

Российский государственный
аграрный университет – МСХА
имени К. А. Тимирязева

**Сборник статей
Всероссийской научно-практической
конференции «Безопасность и качество
сельскохозяйственного сырья и
продовольствия»**

16 декабря 2020 г

Москва 2020

УДК 338.43
ББК 4+65.32
Б40

Редакционная коллегия:

академик РАН **В.И. Трухачев** (*председатель*), д.т.н. **И.С. Константинов**,
д.т.н. **Н.И. Дунченко**, д.т.н. **С.А. Бредихин**, к.т.н. **Е.С. Волошина**

Б40 «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия»:
сборник статей **Всероссийской научно-практической конференции** / Российский
государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева. – Москва.:
Изд-во «ЭйПиСиПублишинг», 2020. –772 с. : ил.
ISBN 978-5-6042131-9-3.

Сборник содержит статьи по материалам докладов участников Всероссийской научно-практической конференции «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия», посвященной направлениям научных исследований «Технологии переработки и валоризации малоценного сельскохозяйственного сырья и отходов агропромышленного комплекса» и «Создание безопасных, качественных функциональных продуктов питания и кормов», проводившейся 16 декабря 2020 г. на базе ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева.

Конференция проводится при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках соглашения № 075-15-2020-905 от «16» ноября 2020 г. о предоставлении гранта в форме субсидий из федерального бюджета на осуществление государственной поддержки создания и развития научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего».

Ответственность за подлинность и точность сведений, представленных в статьях, а также за соблюдение законодательства об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

УДК 338.43
ББК 4+65.32

ISBN 978-5-6042131-9-3.

© Коллектив авторов, 2020
© ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА
имени К.А. Тимирязева, 2020

Приветственное слово ректора Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева Академика РАН, профессора Трухачёва Владимира Ивановича

Дорогие участники Всероссийской научно-практической конференции по безопасности и качеству сельскохозяйственного сырья и продовольствия!»

Наше событие проводится в рамках программы Научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего» при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Участникам конференции предстоит рассмотреть такие направления научных исследований, как «Технологии переработки и валоризации малоценного сельскохозяйственного сырья и отходов агропромышленного комплекса» и «Создание безопасных, качественных функциональных продуктов питания и кормов».

Решение проблемы безопасности и качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки является одним из приоритетных направлений деятельности Правительства Российской Федерации в области продовольственной безопасности и здорового питания населения до 2030 года.

Производство сырья животного и растительного происхождения в настоящее время становится «локомотивом» экономики страны. Вырастить, сохранить и переработать без потерь сельскохозяйственное сырье в безопасные и высококачественные продукты – это задача номер один на сегодня.

Каждый из нас ежедневно употребляет пищевые продукты и должен быть уверен в том, что они не представляют опасности для здоровья!

С развитием органического производства уходят в прошлое:

- бактериальные источники микробиологической порчи пищевых продуктов,
- контаминация пищевых продуктов загрязнителями разной природы от применения удобрений, пестицидов, химических средств защиты растений от насекомых и вредителей,
- нанесения вреда животным от некачественных кормов и воды,
- соответствующее воздействие на здоровье человека.

В этом контексте играет особую роль развитие органического сельского хозяйства. Оно направлено на минимизацию рисков от использования синтетических удобрений, пестицидов, регуляторов роста растений, кормовых добавок.

Напротив, для увеличения урожайности, обеспечения культурных растений элементами минерального питания, борьбы с вредителями и сорняками, активнее применяется эффект севооборотов, органических удобрений, различных методов обработки почвы и т.д.

Органическое сельское хозяйство объединяет традиции, нововведения и науку, чтобы улучшить состояние окружающей среды и производить безопасную для человека продукцию.

Не остается в стороне и переработка сельскохозяйственного сырья. Среди основных принципов формирования качества пищевых продуктов по-прежнему остаётся актуальной

- пищевая и биологическая ценность продовольствия,
- производство продуктов функционального, специального и лечебно-профилактического назначения,
- разработка «зелёных» технологий с глубокой переработкой сельскохозяйственного сырья,
- использование барьерных и новых холодильных технологий,
- разработка новых упаковочных материалов и технологий.

Сегодня важной сферой деятельности учёных и производителей сырья и продовольствия является производство гарантированно безопасной продукции. Оно обеспечивается внедрением систем управления безопасностью и качеством продукции на основе принципов HACCP и международных стандартов ИСО.

Совершенствование техники и автоматизации процессов выращивания и переработки, использование робототехники и AI-технологий в настоящее время занимают одно из центральных объектов научных изысканий учёных и изобретателей.

При этом в основе нашей работы лежит подготовка кадров для сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности. Интенсивно развиваются новые образовательные программы, совершенствуется материально-техническая база и практическая подготовка выпускников.

Не случайно конференции «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия» вызвала такой огромный интерес. Событие привлекло свыше 1500 участников!

Желаю всем участникам продуктивной работы, творческих успехов и достижения новых высот на благо российского аграрного сектора!

**ректор Российского государственного
аграрного университета – МСХА
имени К.А. Тимирязева Академик РАН, профессор
Трухачёв В.И.**

**Доклады
пленарного заседания**

О ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ СПРОСЕ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКЦИЮ

Маницкая Людмила Николаевна, к.э.н., Председатель Совета Молочного союза России

E-mail: kuplyauskas@dairyunion.ru

Аннотация: В статье представлены данные анализа потребительского спроса на молочную продукцию за последнее время. Рассмотрены актуальные проблемы спроса на молочную продукцию, рекомендуемой рациональной нормы потребления в молочных продуктах, причин недостаточного роста потребительского спроса, контроля качества и безопасности продукции, реализации стратегии развития пищевой промышленности, экспорта и импорта молочных продуктов.

Ключевые слова: молочная промышленность, продукты питания, Меркурий, потребительский спрос, рынок молочных продуктов, контроль, качество и безопасность.

Вопросы безопасности и качества молочной продукции, как, впрочем, и любой пищевой продукции, всегда стоят во главе угла любой отрасли, включая молочную.

Если учесть, что Молочный союз России объединяет, помимо производителей и переработчиков большое число предприятий, которые производят и перерабатывают молоко, производят оборудование и упаковку, ингредиенты, закваски, то вполне естественно, что вопросы безопасности и качества всегда в его поле зрения.

Никакая другая пищевая продукция, кроме молока, не сопровождает человека от момента его рождения и всю его жизнь. Если не выполняются требования к производству и обороту молочной продукции, то такая продукция может нанести вред здоровью человека, и стать причиной возникновения заболеваний и отравлений.

Поэтому за качество реализуемого молока и продуктов его переработки производитель несет равную ответственность вместе с продавцом – торговой сетью, которая так же участвует в формировании потребительского спроса.

О спросе на молочную продукцию

В течение 2019 года потребительский спрос падал. Кроме того, конкуренцию натуральной продукции составило НЕмолоко. По данным компании НИЛЬСЕН (Nielsen) продажи продукции на основе овсяного молока выросли на 650% за 2019 год.

В большинстве случаев люди неосознанно потребляют НЕмолоко. Виновато в этом и распространенное в последнее время мнение о пользе альтернативного молока.

Рост доходов населения — это то, ради чего существует экономика.

С 2013 года реальные доходы населения упали на 8,3%.

По данным Росстата на покупку еды в России уходит от 20 до 60% бюджета домашних хозяйств. При этом, не менее 60% покупок приходится на хлеб и мясомолочную продукцию. Решение о покупке той или иной продукции и поведение потребителя мы оцениваем через призму потребительских ожиданий населения.

Так вот, средний индекс потребительской уверенности, который в том числе влияет на приобретение населением продовольственных товаров, по данным нашего Росстата,

за третий квартал 2019 года составил значение: минус 13%, а в третьем квартале 2020 г. составил минус 22%.

Индекс потребительской уверенности – это уровень оптимизма относительно экономики, которое люди выражают через свое потребление.

Приведенные данные отражают поведение потребителей и их реакцию на цены молочной продукции. И судя по цифрам – ситуация усугубилась.

На первый взгляд может показаться, что цена на полке высока, и даже с учетом скидок. Но нельзя забывать о валютных колебаниях рынка, которые напрямую влияют на формирование цены на молочную продукцию – на ингредиенты и закваски, а так же на упаковку. А на цену сырья, из которого производится молочная продукция, влияют затраты на дорогостоящие импортные витамины и другие добавки, на основе которых формируется рецептура отечественных комбикормов. Поэтому недостаточное развитие российского производства пищевых ингредиентов (например, аминокислот, изолятов и концентратов белков, пищевых добавок) вызывает большие проблемы в молочной отрасли.

За последние полгода рубль подешевел на 20%, а с 2013 года – в 2,5 раза.

2020 год не отличается по спросу от 2019-го, и отрасль озабочена продолжающимся снижением потребительского спроса, который уже принял хронический характер. Потому что ежегодно производится молочной продукции в пересчете на сырое молоко – около 18 млн. тонн.

Спрос этот снижается последние 10 лет по 3-5 кг ежегодно, и по сравнению с 2010 годом, когда потребление составляло 245 кг на человека в год, снизился до 225 кг.

Рекомендуемая рациональная норма потребления в РФ – 392 кг в год

Самый высокий показатель потребления в России был 30 лет назад – 387 кг на душу населения.

Для сравнения - в скандинавских странах потребление составляет более 500 кг на человека в год, во Франции и Германии – 400.

Что же мешает потребительскому спросу?

Во-первых, снизились доходы населения, а значит нельзя повышать цену; пример десятилетней давности, - когда в 2010 году подорожание молочной продукции на 16% привело к падению спроса на 12%. После этого спрос восстанавливался почти 2 года. А цикл падения–восстановления идет долго.

Во-вторых, потребитель стал экономить, жизнь становится дороже, денег у людей меньше. Какой реальный выбор сделает человек? Вдумайтесь:

1 л молока стоит как 10 яиц,

1 кг творога – как 1 курица,

1 кг сыра – как 2 кг свинины.

В-третьих, антиреклама молока, и пропаганда растительного молока – соевое, кокосовое, овсяное.

В этой ситуации есть опасение, что потребитель снова вернется к молокосодержащей продукции, повысится спрос в этом сегменте, и снова увеличится уровень фальсификата. Поэтому сегодня обращается особое внимание безопасности и качеству продукции.

Контроль качества и безопасности продукции

Молочный союз России первый в отрасли поддержал государственный проект – систему прослеживаемости «Меркурий». Все очень просто – сколько сырья вошло, столько продукции и вышло. И так по всему составу молочного продукта.

Сама по себе эта программа очень эффективна. Но она была бы безупречна, если бы «вливаемое» в нее молоко было бы известно от конкретного стада. Речь идет о программе учета и идентификации скота, которая должна стать одним из обязательных инструментов для достижения полной прослеживаемости «от коровы до готового продукта». Идея заключается в том, что после ее внедрения владельцы неучтенных животных потеряют не только юридическую, но и техническую возможность осуществлять с ними экономические действия: нельзя оформить сертификат на сырье, если его источник отсутствует. Это должно значительно усложнить работу нелегальных участников рынка, одновременно обезопасив потребителя и легальный бизнес. Сегодня есть информация о том, что, возможно, эта программа заработает с 2021 года после поправок в законодательные акты о ветеринарии, которые рассматривает сегодня Государственная дума.

В последнее десятилетие доля российской пищевой и перерабатывающей промышленности в структуре экономики по-прежнему ниже, чем в странах с сопоставимым уровнем дохода.

Это означает, что в агропродовольственном секторе имеются возможности для увеличения добавленной стоимости.

По сравнению с другими странами по этому показателю Россия находится в рейтинге ближе к странам-производителям и экспортерам сельскохозяйственного сырья, а не к странам с технологически развитым уровнем производства продовольствия.

О стратегии развития пищевой промышленности

Недавно правительство продлило стратегию развития пищевой промышленности до 2030 года. Если проанализировать «Стратегию...» до 2020 года, и с какими системными проблемами стартует новая стратегия, то необходимо отметить следующее.

В стратегии до 2020 года указано, что темпы производства сырья животноводческой отрасли не отвечают потребностям пищевой и перерабатывающей промышленности, и не способствуют насыщению молочной продукцией.

Показатель по замещению объема импортной продукции на 29,9 процентов (при производстве до 38,2 млн тонн молока) достигнуть не удалось. В 2019 году произведено 31,36 млн т молока.

По данным МСХ РФ значение Доктрины продовольственной безопасности по молоку (90%) может быть достигнуто к 2027 году.

В 2019 году самообеспеченность молоком и молочными продуктами достигла 84,4%. Такого высокого процента самообеспеченности не было бы, если бы не падение потребления.

На этом фоне молочная продукция стала экспортироваться в другие страны, то есть стала экспорто-ориентированной.

Об экспорте и импорте

Расширение рынков сбыта происходит медленно. Одна из причин, все то же качество - наши технологии пока не позволяют добиваться высочайшего качества, например, той же сухой сыворотки или сухого молока, за исключением пары примеров

наших заводов, удовлетворяющих внутренний рынок. И животноводам есть над чем задуматься. Потому что качество готового продукта начинается с качества сырья!

Так же наша продукция не всегда соответствует требованиям стран-импортеров. Например, выявляются такие проблемы, как миграция алюминия в упаковке, контактирующей с пищевой продукцией, или несоответствие по показателю общего микробного числа. Случаев немного, но есть над чем задуматься.

Если продолжить тему экспорта-импорта, то мы больше импортируем молочной продукции, чем экспортируем.

В страну, по данным ФТС России в 2019 году импортировано молочной продукции в пересчете на молоко 5,5 млн.т. (около 19% от объема внутреннего потребления молока), в том числе 85% из Республик Беларусь и Казахстан. То есть даже на фоне падения потребительского спроса дефицит сырого молока в стране составляет около 5 млн.т.

Тем не менее некоторые целевые показатели Доктрины продовольственной безопасности удалось достичь.

Например: производство сыров и сырных продуктов должно было к 2020 году достичь 546 тыс. т, однако уже в 2019 году составило 697,7 тыс т.

Для того, чтобы обеспечить безопасность и качество молочной продукции, и вернуть потребительский спрос хотя бы на досанкционный уровень, когда потребление составляло 240 кг, необходимо решить проблемы молочной промышленности, которые уже стали системными:

- отсутствие стимулирования со стороны государства для производства высококачественного молочного сырья,
- молочное сырье, поступающее на производство - нестабильного качества,
- невысокая продуктивность коров (по России в 2019г. – около 4700 кг, в сельхозорганизациях – 6492 кг) и дефицит сырья,
- моральный и физический износ производства (всего лишь около 30% предприятий советского периода модернизировано),
- низкая загрузка производственных площадей (зачастую до 50%),
- не высокий уровень конкурентоспособности российских производителей (часто качество молочной продукции соседней Р.Беларуси превосходит, потому что Беларусь производит 60% сырого молока премиум-класса и 40% - высшего сорта),
- не развитая инфраструктура хранения, транспортировки и логистики товародвижения.

Некоторые проблемы десятилетиями не решаются, и накапливаются из года в год. В настоящее время аграрный сектор страны нуждается в структуризации и расширении мер поддержки государства, в том числе с целью формирования новых направлений развития сельского хозяйства.

И все-таки, несмотря на проблемы, которые возникают сегодня в нашей отрасли, мы надеемся, что ситуация в сельском хозяйстве коренным образом изменится, и нам удастся обеспечить показатели Доктрины продовольственной безопасности.

ULTRASONIC TECHNOLOGY FOR FOOD AND DAIRY PROCESSING

Muthupandian Ashokkumar, *Ultrasonics & Sonochemistry Research Labs, School of Chemistry, University of Melbourne, Vic 3010, Australia*
E-mail: masho@unimelb.edu.au

Abstract: *Ultrasound has been used in food and dairy processing. The physical and chemical forces generated by acoustic cavitation phenomenon are found useful in these and many other applications. This review article provides a short introduction to acoustic cavitation process and its application in a number disciplines with a focus on food and dairy processing.*

Keywords: *ultrasonic technology, food processing, dairy processing, food products.*

Introduction

Ultrasound refers to soundwaves of frequency above 20 kHz. Ultrasound is commonly known to the general community as an imaging tool in medicine. It is also used as a communication and analytical tool. For many decades, ultrasound is used to create emulsions and for the extraction of functional compounds from plant materials. In the past few decades, ultrasound has gained interest in the areas of materials and food processing. Applications of ultrasound such as extraction, emulsification, synthesis of materials and sonoprocessing stem from *Acoustic Cavitation* [1-5]. Acoustic cavitation is a process where existing gas nuclei in a liquid are grown, due to the pressure fluctuations caused by ultrasound, to a critical size range followed by the near adiabatic collapse of these bubbles (Figure 1) generating extreme conditions.

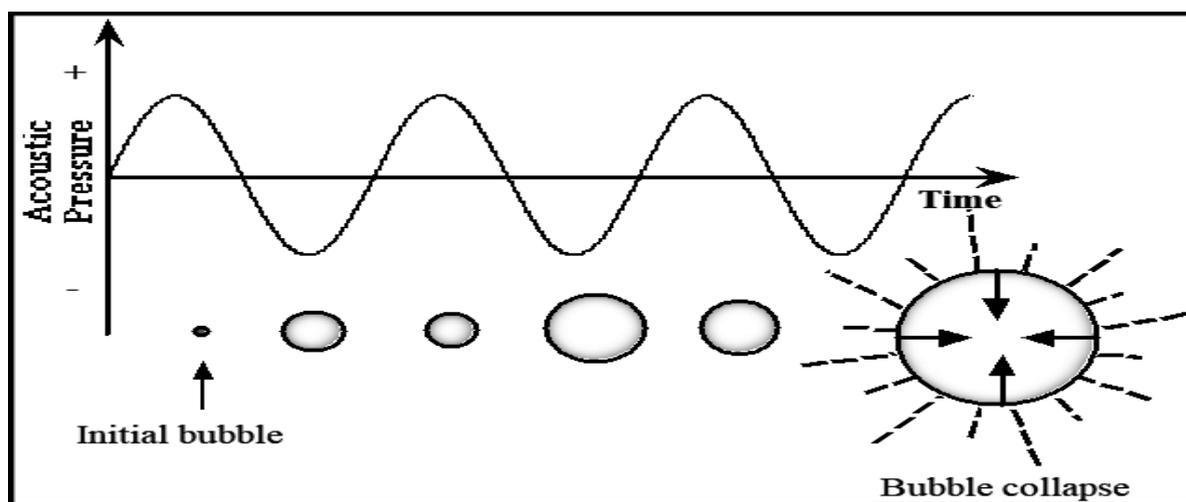


Figure 1. Acoustic cavitation: Bubbles oscillate and grow in an acoustic field and adiabatically collapse generating extreme conditions [1]

When bubbles collapse, strong physical forces such as shear and shock waves are generated. Due to the adiabatic compression of the bubbles, high temperatures (a few thousand degrees) and pressures (a few hundred atmospheres) are generated within the cavitation bubbles. In addition, solvent and solute molecules present within the cavitation bubbles are

thermally decomposed and generate highly reactive radicals that could be utilised for performing useful chemical reactions [1-5].

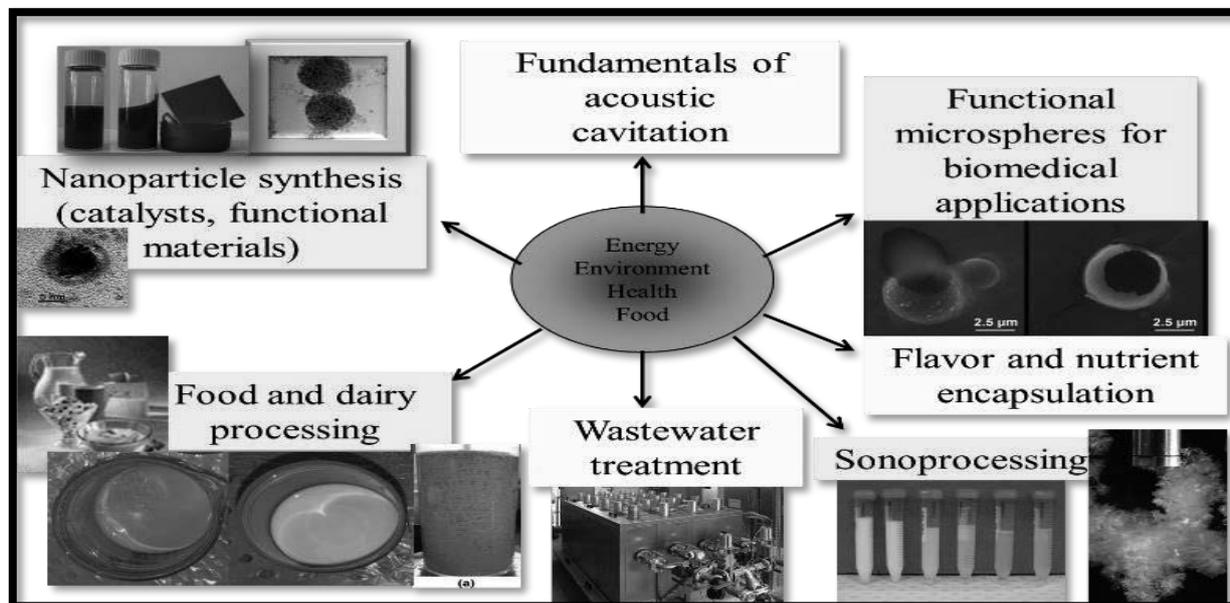


Figure 2. Acoustic cavitation is used in several applications that include material synthesis, food processing, wastewater treatment and biomedical processes.

Figure 2 shows selected applications of acoustic cavitation in the areas of energy, environment, health and food. For example, the physical forces generated are used to make functional polymeric and metal particles in nano- to micro size range. The oxidative radicals generated during acoustic cavitation process are used for degrading organic pollutants in aqueous environment. Other applications include sonocrystallisation, encapsulation and delivery of drugs and nutrients, emulsification, extraction, etc.

Ultrasonic Technology for Food and Dairy Processing

Acoustic cavitation was also found to be useful in increasing the heat stability of whey proteins [6]. Significant heating involved during spray drying of milk to generate milk powder results in protein denaturation and aggregation that cause significant economic impact in dairy industries. Ultrasonic technology was shown to overcome this problem. In Figure 3, it is shown that pre-heating of a whey protein solution results in an increase in viscosity.

The introduction of a short sonication step resulted in providing heat stability to whey proteins. It is seen that a one minute heat-treated and sonicated sample does not show any aggregation whereas the unsonicated sample shows a significant increase in aggregation (an increase in viscosity indicates an increase in aggregation).

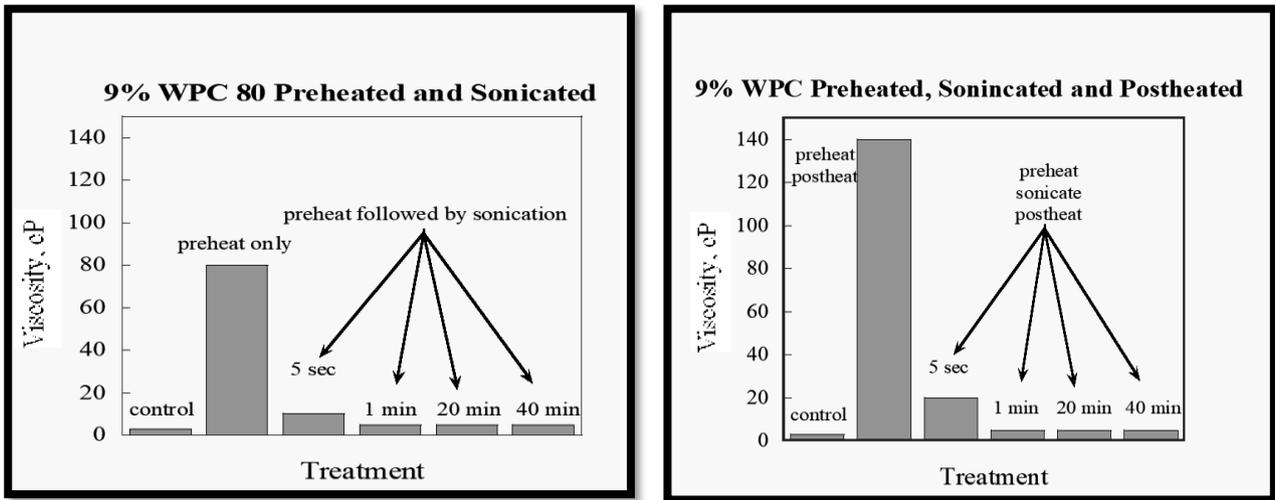


Figure 3. Pre-heating of whey protein solution increases the viscosity. A short sonication time leads to a reduction in the viscosity. Longer sonication for a period of 40 min does not show further changes, indicating that less than 1 minute sonication is sufficient to provide heat stability, which is required for an industrial process where maximum efficiency is needed at a minimum cost

As mentioned earlier, acoustic cavitation is useful in generating stable emulsions and the ultrasonic emulsification is much more efficient compared to conventional homogenisers. We have recently prepared an emulsion of flaxseed oil, an Omega-3 oil with antioxidant capacity, in skim milk using ultrasonication and compared its stability with that generated by a conventional homogeniser [7]. It can be seen in Figure 4 that the skim milk appears like a normal milk even after the incorporation of about 9% flaxseed oil, whereas the flaxseed oil emulsion prepared by a conventional homogeniser separated from skim milk (yellow liquid layer on the surface of the milk is visible in Figure 4).

The stability of the flaxseed oil emulsion generated by ultrasonication is due to the partial denaturation of whey proteins in skim milk which act as an emulsion stabiliser. The emulsification process by a conventional homogeniser does not generate a stabiliser and hence the emulsion is unstable.

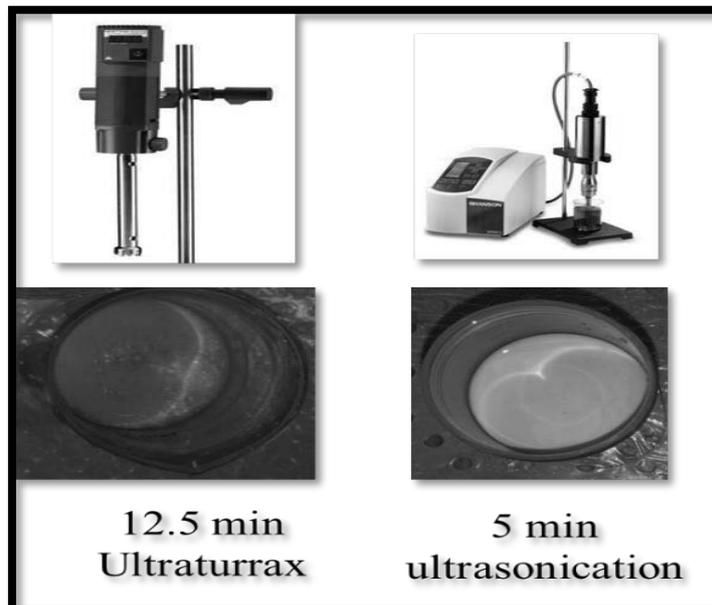


Figure 4. A comparison of the stability of flaxseed oil emulsions generated by Ultraturrax (conventional homogeniser) and ultrasound

An extension of ultrasonic emulsification to generate a double emulsion [8] was used to reduce the fat content in cheese. First skim milk was ultrasonically dispersed in oil (fat) to generate water-in-oil emulsion, which was then dispersed in skim milk using ultrasound to generate water-in-oil-in-water double emulsion (Figure 5).

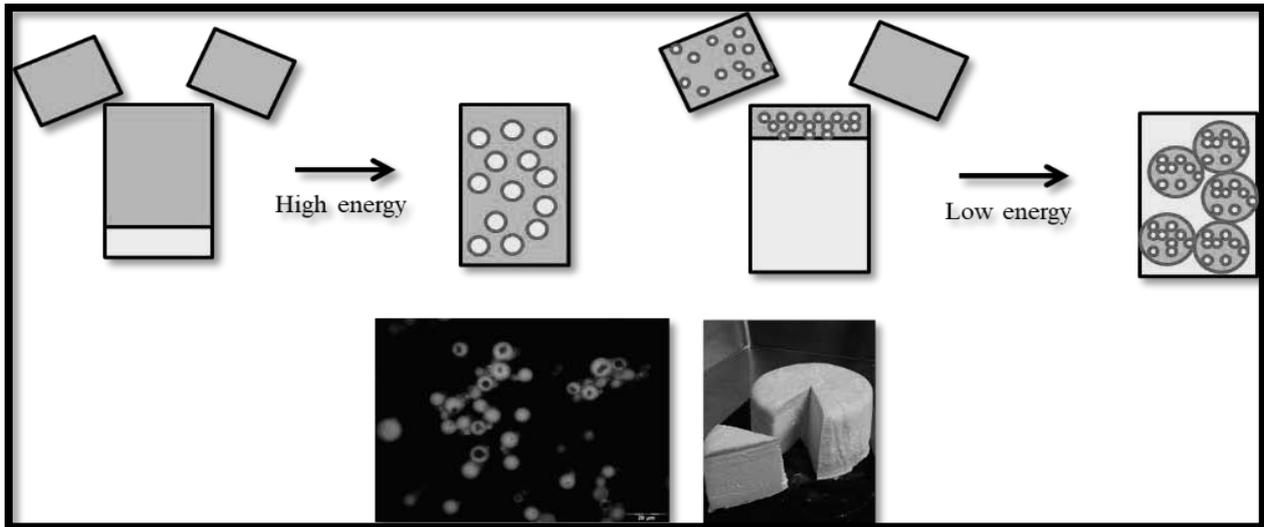


Figure 5. Ultrasonic double emulsion technology is used to prepare cheese with less fat

In Figure 5, the fluorescent microscopic image shows the encapsulated water (dark spots) in fat globules. The double emulsion was then used to make cheese with less fat (see image in Figure 5).

Biopolymer shelled nano- and microspheres could be synthesized using the physical and chemical forces generated during acoustic cavitation. Several studies [9-11] have reported that functional core materials such as drugs, nutrients and flavours can be encapsulated in this biopolymer shell (Figure 6). The release of the encapsulated functional materials could also be controlled by manipulating the properties of the biopolymer shell.

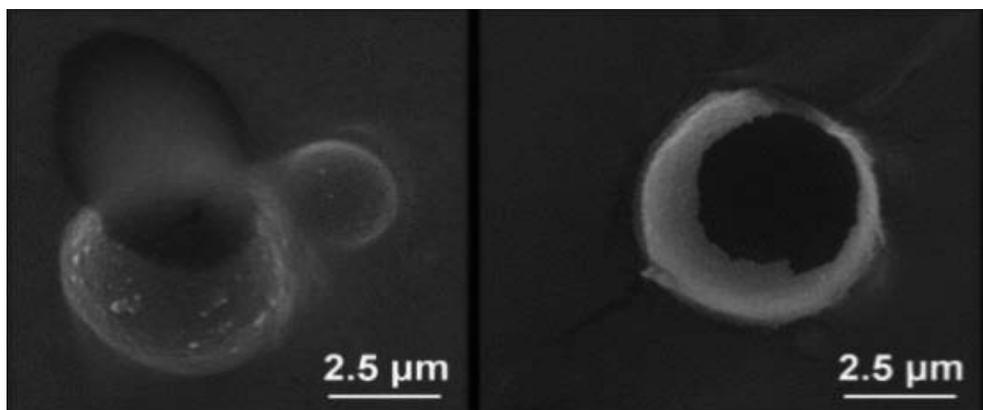


Figure 6. Ultrasonic encapsulation of functional materials within a biopolymer shell

In summary, a few selected food and dairy processing applications have been discussed to provide the readers some insight into the use of ultrasound in food and bioprocessing. Further details on these processes are available in the literature cited in this review. Ultrasonic processing is a non-thermal and green technology that has potential applications in food and bioprocessing industries.

References

1. Handbook on Ultrasonics and Sonochemistry, Chief Editor: M. Ashokkumar; Section Editors: S. Anandan, F. Cavaliere, K. Okitsu, K. Yasui, B. Zisu and F. Chemat, Springer (ISBN 978-981-287-279-1), 2016.
2. T. Leong, S. Manickam, G. Martin, W. Li and M. Ashokkumar, Ultrasonic Production of Nano-emulsions for Bioactive Delivery in Drug and Food Applications, SpringerBriefs in Molecular Science (ISBN 978-3-319-73490-3), 2018.
4. PCT filed (2020) – PCT/AU2020/050596, Title: Shear-Induced Phase Inversion of Complex Emulsions for Recovery of Organic Components from Biomass”, filed 12th June 2020, Applicant: University of Melbourne, Inventors: G. Martin, M. Ashokkumar and W. Li.
5. J. Chandrapala, C. Oliver, S. Kentish and M. Ashokkumar, Use of power ultrasound to improve extraction and modify phase transitions in food processing, Food Reviews International, 29, 67-91, 2013.
6. M. Ashokkumar, J. Lee, B. Zisu, R. Bhaskaracharya, M. Palmer and S. Kentish, Sonication increases the heat stability of whey proteins, Journal of Dairy Science, 92, 5353-5356, 2009.
7. A. Shanmugam and M. Ashokkumar, Ultrasonic preparation of stable flax seed oil emulsions in dairy systems - Physicochemical characterization, Food Hydrocolloids, 39, 151-162, 2014.
8. T.S.H. Leong, L. Ong, C.J. Gamlath, S.L. Gras, M. Ashokkumar and G.J.O. Martin, Formation of cheddar cheese analogues using canola oil and ultrasonication - A comparison between single and double emulsion systems, International Dairy Journal 105, 104683: 1-10, 2020.
9. T.S.H. Leong, G.J.O. Martin and M. Ashokkumar, Ultrasonic encapsulation – A review, Ultrasonics Sonochemistry, 35, 605-617, 2017.
10. M. Zhou, F. Cavaliere, F. Caruso and M. Ashokkumar, Confinement of acoustic cavitation for the synthesis of protein-shelled nanobubbles for diagnostics and nucleic acid delivery, ACS Macro Letters, 1, 853-856, 2012.
11. Q. Ye, M. Biviano, S. Mettu, M. Zhou, R. Dagastine and M. Ashokkumar, Modification of pea protein isolate for ultrasonic encapsulation of functional liquids, RSC Advances, 6, 106130–106140, 2016.

УДК 663.63

БИОБЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО УНИВЕРСАЛЬНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ – МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В ПРОДУКТАХ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Храмцов Андрей Георгиевич, д.т.н. академик РАН, профессор - консультант кафедры прикладной биотехнологии ИЖС СКФУ, г. Ставрополь
E-mail: akhramtcov@ncfu.ru

«Молочная сыворотка – универсальное сельскохозяйственное сырье»

Академик Н. Н. Липатов

Аннотация: В статье – докладе на Всероссийской тематической конференции систематизирована информация о составе, ценности, направлениях переработки и использования молочной сыворотки, как универсального сельскохозяйственного сырья животного происхождения. Рассмотрены биобезопасность и качество молочной сыворотки в аспекте продуктов функционального назначения и комовых средств нового поколения.

Ключевые слова: Молочное сырье. Сыворотка Молочная. Переработка. Биобезопасность. Качество.

Следует отметить и подчеркнуть, что название, девиз и содержательная часть доклада на настоящей Всероссийской тематической конференции (спасибо профессору Н.И. Дунченко) в свое время были сформулированы незабвенным академиком Николаем Никитовичем ЛИПАТОВЫМ в предисловии к переводу монографии наших немецких коллег [1]. Анализируя состояние вопроса на конец XX века ОН отметил, что «...проблема, а также вопросы, связанные с молочной сывороткой, ее составом, пищевой и биологической ценностью, переработкой и использованием, занимают главенствующее место в молочной промышленности всех развитых стран мира, и с каждым годом внимание к этой проблеме возрастает. ...». Жизнь подтвердила предвидение Академика.

Когнитивно (осмысление) БИОбезопасность и качество молочной сыворотки, а так же продуктов из нее определяются в соответствии с принципами ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ [2, 3] технологией основного изделия – сыров, творога, казеина (молочного белка).

Логистическая схема «появления на свет» – образование молочной сыворотки начинается с **МОЛОКА**. В соответствии с данной схемой молочная сыворотка всех видов – подсырная и творожная, жирная и нежирная являются **возобновляемым природным (экологически чистым) биологическим (живым) сырьем животного происхождения (БИОЭКΟΣЫРЬЕ)**. Она, как сливки, обезжиренное (нежирное) молоко и пахта, а так же (теперь) продукты мембранного разделения (микро-, ультра- и нанофилтраты) должна на законодательном уровне (смысл очевиден) рассматриваться в парадигме **МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ**.

Всего, по примерным расчетам (исходя из ассортимента сыров, творога и казеинов) в мире насчитывается более 15000 (ОВ!) видов молочной сыворотки. На практике дело имеют обычно с двумя категориями молочных сывороток – сладкая и кислая. Они являются побочными продуктами сыроделия (сладкая сыворотка) или от производства творога и казеина (кислая сыворотка).

В процессе самопроизвольной или целенаправленной биотехнологической обработки молока (коагуляция и синерезис) в молочную сыворотку переходит до 90% (ОВ) исходного сырья (пока не оцененная «молочная вода») и около 50% сухих веществ **МОЛОКА**.

Анализируя имеющуюся информацию, следует обратить внимание, что в среднем в молочную сыворотку переходит половина сухих веществ исходного молока, что дает

основание для термина «полумолоко». Содержание основных компонентов в молочной сыворотке в сравнении с их содержанием в цельном и обезжиренном молоке, а также в пахте показано в таблице 1.

В целом традиционная молочная сыворотка содержит половину сухих веществ молока и до 70% лактозы, что позволяет считать ее углеводным сырьем, и реализовано широкомасштабно на практике при получении молочного сахара во всех странах с развитым молочным делом, в.т.ч. имело место быть в СССР. Реанимировано в 2019 г. на молочном комбинате «Ставропольский» [4] и ждет тиражирования в отрасли для полного импортозамещения (Здоровье нации).

Таблица 1. Содержание основных компонентов в цельном, обезжиренном молоке, пахте и молочной сыворотке, %

Компоненты	Цельное молоко	Вторичное молочное сырье		
		Молочная сыворотка	Обезжиренное молоко	Пахта
Сухое вещество, в %, В том числе:	12,5	6,3	8,8	9,2
Жир	3,6	0,2	0,05	0,5
Белки (азотистые вещества)	3,2	0,8	3,2	3,2
Лактоза	4,7	4,7	4,7	4,7
Минеральные вещества	0,7	0,6	0,7	0,7

При производстве некоторых видов сыров часть сыворотки (около 30%) получают соленой. Содержание поваренной соли в соленой сыворотке составляет 0,5-1,5%, а иногда до 4%, что отражается на ее составе и должно учитываться (как плюс) на практике при переработке и использовании, в.т.ч. на корм (естественно с обязательной сертификацией).

Системы молочной сыворотки, аналогичны системам молока (по А. Балларину). Следует заметить, что система молочной сыворотки значительно объемнее (больше) молока (ОВ!), что объективно работает на ее специфику в плане ценности и полезности.

«Дерево молочной сыворотки» постоянно растет и «плодоносит».

Таким образом, совершенно однозначно молочную сыворотку следует считать биотехнологической системой (БТС). При этом БТС молочной сыворотки – один из видов возобновляемого молочного сельскохозяйственного сырья со всеми вытекающими последствиями по полному и рациональному использованию в рамках «умной экономики». Все положения по БТС молочного дела вообще и молочной сыворотки в частности в системном виде сформулированы совместно с нашими коллегами-аграриями и нуждаются в практической реализации, в т. ч. на законодательном уровне. При этом по сформировавшимся по факту «жизненного цикла» и принципам логистики данный объект следует трактовать на трех взаимоувязанных уровнях – **молочная сыворотка, ее компоненты и их производные.**

По имеющейся информации примерно 50% молочной сыворотки в РФ подвергается промышленной переработке (в СССР достигнут 10-ти % уровень). В качестве позитивного примера можно привести освоение отраслью (масштабирование) **сухой деминерализованной молочной сыворотки.** По статистике производство превышает 150 тыс. т/год – импортозамещение.

Новые и неограниченные перспективы по переработке молочной сыворотки открываются в парадигме Наилучших Доступных Технологий (НДТ) [5-7] – экологическая составляющая.

Таблица 2. Состав молочной сыворотки в сравнении с цельным молоком

Компоненты	Содержание в 100 г продукта		Степень перехода, %
	сыворотка	молоко	
Сухое вещество, г	6,34	12,7	52,83
Белки, г	0,89	3,2	27,81
в том числе: казеин	0,29	2,6	11,15
сывороточные белки	0,36	0,6	60,00
Жиры, г	0,36	3,6	10,00
Углеводы (лактоза), г	4,55	4,8	94,80
Минеральные вещества (зола), г	0,7	0,7	100
Аминокислоты, мг	873	3144	27,77
Незаменимые аминокислоты	384	1385	27,73
Заменимые аминокислоты	448	1759	25,47

В молочной сыворотке, как и в молоке, идентифицировано (по А. Тепел) [8] более 2000 соединений и содержится около 100000 молекулярных структур [9, 10]. Они находятся в растворенном (наноуровень) и коллоидно-дисперсном (кластеры) состоянии, а также в виде суспензии (казеиновая пыль) и эмульсии (молочный жир). ОВ – наноуровень (кластеры-фракталы).

Содержание идентифицированных соединений в молочной сыворотке – усредненные данные (выборка), в сравнении с молоком, приведены в таблице 2.

С познавательной точки зрения молочная сыворотка – идеальная система для исследования сложно организованных объектов, синтезированных природой. С учетом наличия микробного пула и биологически синтезированной воды она может претендовать на универсальное сельскохозяйственное сырье, что было озвучено академиком Н.Н. Липатовым.

Таблица 3. Показатели безопасности молочной сыворотки

Потенциально опасные вещества		Допустимые уровни, мг/л, не более
Токсичные элементы:	Свинец	0,1
	Мышьяк	0,05
	Кадмий	0,03
	Ртуть	0,005
Микотоксины (афлатоксин М ₁)		0,0005
Антибиотики:	левомецетин (хлорамфеникол)	Не допускается
	тетрациклиновая группа	Не допускается
	стрептомицин	Не допускается
	пенициллин	Не допускается
Пестициды:	гексахлорциклогексан (α, β, γ-изомеры)	0,05
	ДДТ и его метаболиты	0,05
Радионуклиды:	цезий-137	100 Бк/л
	стронций-90	25 Бк/л

С практической точки зрения молочная сыворотка всегда являлась не «отходом», а резервом отрасли. При этом, безусловно, ошибочным является отнесение ее стоимости на основное производство.

Биобезопасность молочной сыворотки в плане обеспечения ее качества, как исходного сырья для технологической обработки и готовой продукции подробно рассмотрена в специальной монографии [11]. Ниже приведена информация по содержанию токсичных элементов: микотоксинов, пестицидов, антибиотиков и

радионуклидов. Сыворотка для производства пищевых продуктов должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 3 [11].

Нормирование, приведенных в таблице 3, показателей безопасности свидетельствует, что молочная сыворотка поставлена в один ряд с другими видами сельскохозяйственного сырья для производства продуктов питания.

Функциональная ценность молочной сыворотки подробно показана в специальной монографии наших уважаемых коллег из ВГУИТ [12] со ссылкой на наши данные, которые приведены в таблице 4.

Таблица 4. Показатели функциональности молочной сыворотки

Физиологически функциональный пищевой ингредиент	Рекомендуемая норма потребления, мг/сутки	% удовлетворения суточной потребности при приеме 100см ³	
		подсырная	Творожная
Белки	85000	1,3	1,7
Лактоза	18000	27,2	28,3
Кальций	1000	7,0	12,0
Фосфор	800	6,5	8,0
Калий	2500	7,2	11,2
Натрий	1300	6,9	5,8
Медь	3,0	90	0,1
Цинк	12,0	95,8	4,2
Железо	18,0	35,0	0,3
Марганец	5,0	104	-
В ₁ (тиамин)	1,5	2,7	20
В ₂ (рибофлавин)	1,8	11,1	55,6
Ниацин	20,0	3,0	50,0
С (аскорбиновая кислота)	90,0	1,7	4,4

Анализ липидного, белкового и углеводного комплексов (см. таблицу 2) и данных систематизированных в приведенной таблице 4, четко показывает правоту Стивена Луффа [13] – универсальное сельскохозяйственное сырье (по Н.Н. Липатову) – молочная сыворотка является средством повышения нашего и «братьев наших меньших» ИММУНИТЕТА. Актуальность этого положения не требует (особенно в настоящее время) комментария!

Феномен молочной сыворотки состоялся!

Библиографический список

1. Сенкевич, Т.К., Л. Ридель «Молочная сыворотка: переработка и использование в агропромышленном комплексе». М.: Агропромиздат, 1989. - 270 с.
2. Борцова, Е.Л. Прослеживаемость, как инструмент управления риском на пути обеспечения и безопасности молочной продукции / Е.Л. Борцова, Л.Ю. Лаврова // Молочная промышленность, 2019. № 2. С. 18 - 20.
3. Дёмин, И. Пять шагов к полной прослеживаемости продукции. /И. Дёмин, Г. Шальк Махова // Молочная промышленность, 2019. № 2. С. 22 - 23.
4. Левитская, А.А. Возможность реализации стратегического партнёрства МК «Ставропольский» и СКФУ по комплексному федеральному проекту «Лактоза+» в рамках национальной технологической инициативы. А.А. Левитская, А.Г. Храмцов, С.В. Анисимов, И.А. Евдокимов, Г.С. Анисимов // Вестник СКФУ, 2017. – № 5. – С. 16 - 24.
5. Храмцов, А.Г. Методические рекомендации по наилучшим доступным технологиям пищевой промышленности / А.Г. Храмцов, А.А. Брацихин, А.А. Борисенко, Л.А.

Борисенко, И.А. Евдокимов, С.А. Рябцева, А.Д. Лодыгин, А.А. Борисенко (мл.). – Ставрополь: ФГАО ВО СКФУ, 2018. – 52 с.

6. Храмцов, А.Г. Справочное обеспечение наилучших доступных технологий пищевой промышленности: монография / А.Г. Храмцов, А.А. Брацихин, А.А. Борисенко [и др.]. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2019. – 312 с.

7. Скобелев, Д.О. Сравнительный анализ процедур разработки, пересмотра и актуализации справочников по наилучшим доступным технологиям в Европейском союзе и Российской Федерации / Д.О. Скобелев, Т.В. Гусева, О.Ю. Чечеватова [и др.]. 2-е изд., пер. и доп. – М.: ПЕРО, 2018. – 114 с.

8. Тепел, А. Химия и физика молока / А. Тепел. – Пер. с нем. под ред. канд. техн. наук, доц. С.А. Фильчаковой. – СПб.: Профессия, 2012. – 832 с.

9. Осинцев, А.М. Развитие фундаментального подхода к технологии молочных продуктов: Монография / А.М. Осинцев. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004. – 152 с.

10. Храмцов, А.Г. Феномен молочной сыворотки / А.Г. Храмцов. – СПб.: Профессия, 2011. – 804 с. Кравец, А.Б. Разработка технологии молочного белково-углеводного концентрата «Лакт-ОН» с применением элементов системы ХАССП. СевКавГТУ, Ставрополь, 2011г.

11. Кравец, А.Б. Разработка технологии молочного белково-углеводного концентрата «Лакт-ОН» с применением элементов системы ХАССП. СевКавГТУ, Ставрополь, 2011г.

12. Пономарёв, А.Н. Применение молочной сыворотки в функциональном питании / А.Н. Пономарёв, Е. И. Мельникова, Е. В. Богданова // Воронеж, ВГУИТ, 2013. – 180с.

13. Луфф, С. Сыворотка как средство укрепления иммунитета(перевод с англ.) / С. Луфф Переработка молока, №2, 2006.-С. 39 - 41.

УДК 338.439.6

РОЛЬ СОЮЗНИКОВ РОССИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Просеков Александр Юрьевич, д.т.н., чл.-корр. РАН, ректор, ФГБОУ ВО "Кемеровский государственный университет"
E-mail: aprosekov@rambler.ru

Аннотация: В статье рассмотрены тенденции глобальной продовольственной безопасности, а также возможные пути обеспечения продовольственной безопасности. Возможности расширения доли России и Евразийского союза на мировом продовольственном рынке.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, борьба с голодом, продукты питания, конкурентоспособность пищевой промышленности, интенсификация производства.

Термин «продовольственная безопасность», впервые введенный в глобальную повестку в 1974 году, значительно эволюционировал. В настоящее время продовольственная безопасность – это совокупность ряда показателей: физическая доступность достаточной в количественном отношении, безопасной и питательной пищи; экономическая доступность к продовольствию должного объема и качества, всех социальных групп населения; автономность и экономическая самостоятельность национальной продовольственной системы (продовольственная независимость); надежность, то есть способность национальной продовольственной системы минимизировать влияние сезонных, погодных и иных колебаний на снабжение продовольствием населения всех регионов страны; устойчивость, означающая, что национальная продовольственная система развивается в режиме расширенного воспроизводства.

Продовольственная политика соответственно рассматривается как комплекс мер, призванных системно и эффективно решать задачи развития не только производства, внешней торговли, хранения и переработки, но и справедливого распределения основных продуктов питания, а также социального развития сельской местности.

Главным индикатором глобальной продовольственной безопасности является наличие голода на планете. За последние 40 лет человечеству удалось снизить влияние проблемы голода на качество жизни людей, но, несмотря на все усилия международных межправительственных организаций, в мире по-прежнему не имеют постоянного доступа к базовому продовольствию более 650 млн. человек (11% от всего населения). Парадоксально, но при 650 миллионах голодающих, около 1 млрд. человек страдают от ожирения.

Проблема голода локализована в наибольшей степени в странах третьего мира с быстрорастущим населением – странах Африки и Южной Азии. Следует также отметить, что голод есть и в развитых странах – США, Канаде, Евросоюзе. Около 15 млн. человек проживающих в этих странах не могут обеспечить себя пропитанием.

Откуда берется проблема голода? Совершенно точно, не от недостатка пищи. За последние 50 лет XX века численность жителей на планете увеличилась вдвое, а объем потребляемого мяса в пять раз. В настоящее время человечество производит больше продовольствия, чем потребляет. Только 40% от общего объема производимого продовольствия используется по прямому назначению, т.е. в пищу. При этом увеличивается средняя калорийность ежедневно потребляемой пищи. Для развитых стран, этот показатель за последние 50 лет увеличился на 18% и доходит до 3500 ккал на человека в день (при норме для мужчин в возрасте 31-50 лет, ведущих умеренно активный образ жизни, 2400-2600 ккал/день, а для ведущих активный образ жизни – 2800-3000 ккал).

Очевидно, что проблема голода – это, в первую очередь, проблемы логистики, технологий производства и хранения.

Среди высоких рисков глобальной продовольственной безопасности следует отметить неравномерность воспроизводства населения. К 2050 году 57% населения будет сосредоточено в трех макрорегионах: Африке, Индии, Китае – в странах с ограниченными возможностями ведения сельского хозяйства. Таким образом, актуальность проблемы продовольственной безопасности усилится в среднесрочной перспективе.

Мировое сообщество, на настоящий момент, располагает ресурсами для эффективной борьбы с голодом.

Перед каждой группой стран стоит вопрос адекватной помощи недоедающим. Это может быть как финансовая поддержка в виде бесплатного питания или талонов на льготное питание для категорий лиц, лишенных нормальных средств к существованию, так и в виде передачи эффективных ресурсов: посадочного материала, технологий выращивания высокоэффективных культур и производства готовых изделий, совершенствования инфраструктуры аграрного сектора и т.д.

Анализ динамики внешней торговли показывает значительный рост стоимости импорта продовольствия в мире, что обусловлено не только ростом стоимости, но и увеличением физических объемов товарооборота.

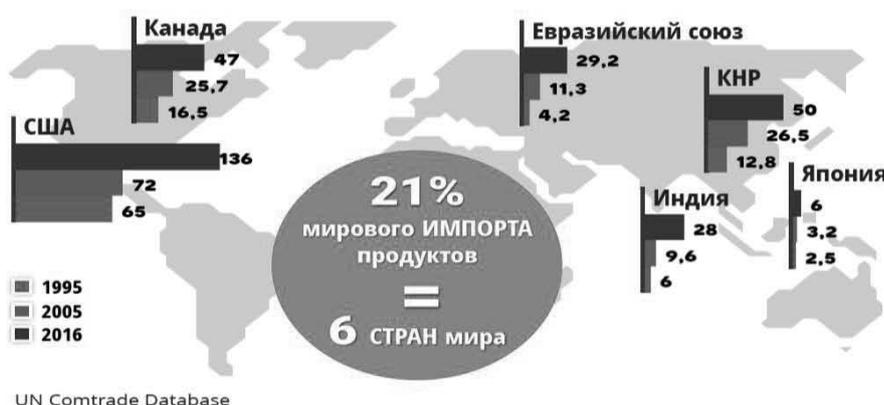
Крупнейшими импортерами продовольствия в мире являются США, КНР, Канада, Евразийский союз, Индия и Япония (см. рисунок 1).

В данной ситуации для стабилизации глобальной продовольственной безопасности могут быть предприняты меры краткосрочного и среднесрочного воздействия: внешние поставки продовольствия на коммерческой и гуманитарной основах, стимулирование инвестиций в производящие питание отрасли, оптимизация бизнес-процессов в продовольственных отраслях и логистике.

Мерой длительного воздействия может стать интенсификация производства, в том числе применение интенсивных агротехнологий. Анализ удельной эффективности пищевого производства, исходя из стоимости производимой сельскохозяйственной и пищевой продукции с квадратного километра сельскохозяйственных земель, приведен на рисунке 2.

МИРОВАЯ ТОРГОВЛЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИЕЙ ПРОДОЛЖАЕТ РАЗВИВАТЬСЯ БЫСТРЫМИ ТЕМПАМИ

ИМПОРТ продуктов питания по крупнейшим ИМПОРТЕРАМ, млрд \$



Мировой ИМПОРТ продуктов питания, млрд \$



* Динамика роста относительно предыдущего периода, %

Рисунок 1. Крупнейшие импортеры продовольствия в мире (по данным UNComtradeDatabase)

Согласно проведенным данным Россия и ее партнеры по Еразийскому союзу не входят в число лидеров по показателю «интенсивности» выделенных земель сельхозназначения. Вывод: чем больше сельскохозяйственных земель, тем ниже интенсивность их использования.

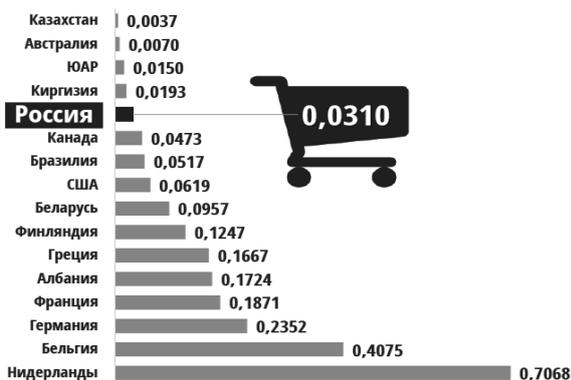
Продовольственная безопасность в современной России, после преодоления кризиса 90-х годов XX в., определяется политической стабильностью и ростом экономики. С 2017 года Россия позиционируется в качестве зерновой державы, демонстрирует динамичные темпы развития аграрного сектора.

Вместе с тем, чтобы сделать механизм рыночных отношений полноценными работающим эффективно требуется решить целый ряд проблем. Во-первых, это кредиты, которые сельхозпроизводителям сложно не только вернуть, но и получить из-за сложности оформления, отсутствия залога и высоких процентных ставок. Во-вторых, недостаточный уровень материально-технического обеспечения. В-третьих, острая потребность в агрономических улучшениях. Дополнительным фактором, косвенно влияющим на уровень производства в аграрной сфере, является невысокий уровень жизни в селе.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАЗНЫЙ УРОВЕНЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВО ВСЕМ МИРЕ

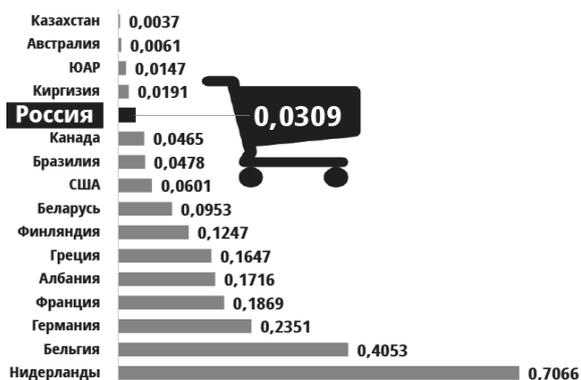
СТОИМОСТЬ АГРОПРОДУКЦИИ

с каждого кв. км с/х земель, млн \$/кв. км



СТОИМОСТЬ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

с каждого кв. км с/х земель, млн \$/кв. км



Расчёты на основе данных FAO и World Bank (по состоянию на конец 2014)

**Рисунок 2. Удельная эффективность пищевого производства в мире
(по данным FAO и WorldBank по состоянию на конец 2014 г.)**

В России параметры продовольственной безопасности определены в одноименной Доктрине (утверждена Указом Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации»).

К внешним факторам продовольственной безопасности страны относятся: импортозамещение по основным группам продовольствия, формирование внешнеэкономической политики; развитие международного сотрудничества в области исследований и разработок в агропродовольственной сфере, взаимодействие с международными институтами по соответствующим направлениям.

Согласно Доктрине намечено повышение самообеспечения страны качественной сельскохозяйственной продукцией на уровне не менее 80% от потребности, а по наиболее значимым продуктам (мясо, молоко, зерно) на уровне – 85 – 95%.

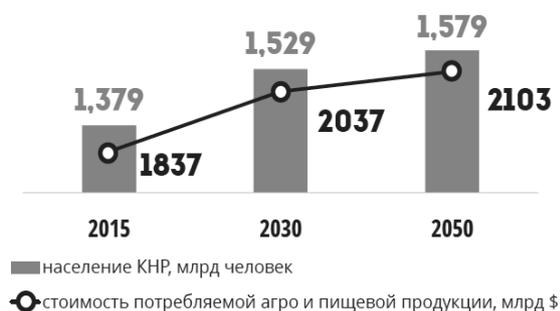
В качестве одного из основных механизмов повышения конкурентоспособности пищевой промышленности, с целью защиты отечественных производителей и создания благоприятного инвестиционного климата в отрасли, предполагается активное использование мер таможенно-тарифного регулирования.

Однако, следует отметить, что даже незначительная интенсификация производства в сельском хозяйстве и пищевой промышленности позволит Евразийскому союзу усилить позиции на продовольственном рынке стран Азиатско-Тихоокеанского региона.

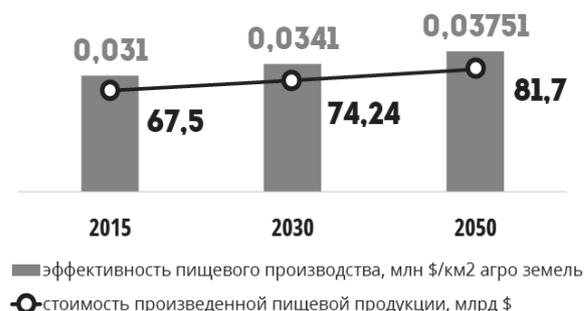
По самой приблизительной оценке к 2030 году, учитывая современные темпы, рост численности населения в Китае откроет дополнительный продовольственный рынок объемом около 200 млрд долларов США (в ценах 2015 года). В тоже время увеличение на 10% удельной эффективности пищевого производства на 1 кв. км сельхозземель только в России позволит увеличить выручку Евразийского Союза от экспорта «излишков» продовольствия на 6,7 млрд \$ (см. рисунок 3).

ВОЗМОЖНОСТИ ЕВРАЗИЙСКОГО СОЮЗА

Прогноз ДИНАМИКИ ПОТРЕБЛЕНИЯ агро- и пищевой продукции в Китае в связи с ростом населения (в ценах 2015 года, без учета роста среднего количества калорий, потребляемых жителем КНР в день), 2030/2050 гг.



Прогноз РАСШИРЕНИЯ ДОЛИ Евразийского Союза на глобальном рынке продовольствия за счет интенсификации пищевого производства в РФ, 2030/2050 гг.



Рост численности населения КНР к 2030 году открывает **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЙ РЫНОК** объемом около 200 млрд \$/год

Рост удельной эффективности пищевого производства на 1 кв. км агроземель в России на 10% может увеличить **ВЫРУЧКУ Евразийского Союза ОТ ЭКСПОРТА «излишков» продовольствия** на 6,7 млрд \$ к 2030 году

Рисунок 3. Прогноз расширения доли Евразийского союза на продовольственном рынке за счет интенсификации производства

Таким образом, в контексте решения проблемы продовольственной безопасности стран Азиатско-Тихоокеанского региона Россия и Евразийский союз могут являться не только центром формирования предложения на базовые продукты питания, требующие для своего производства значительных земельных, морских и других природных ресурсов, включая воду и энергию, но и центром формирования спроса. Для этого необходимо оптимизировать структуру внешнеторгового оборота продовольствием со странами региона и использовать все направления и инструментарию поддержки, разрешенные правилами ВТО: таможенно-тарифные меры, субсидирование экспорта, нетарифные меры.

РОЛЬ БИОКАТАЛИЗА В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И КОРМОВ

Римарева Любовь Вячеславовна, д.т.н., профессор, академик РАН, главный научный сотрудник ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

E-mail: lrimareva@mail.ru

Аннотация: Большинство пищевых технологий основаны на биокаталитических методах конверсии сельскохозяйственного сырья. Наиболее масштабно используют ферментные препараты (ФП) микробного происхождения. На долю отечественных производителей ферментов (ПО «Сиббиофарм», ООО «Агрофермент») приходится порядка 10% от общего объема применяемых препаратов. Отечественные ФП более востребованы в кормопроизводстве, в то время как в пищевой промышленности преобладают препараты зарубежных производителей. Ферментативный катализ позволяет радикально изменять функционально технологические свойства сырья на различных этапах его переработки, открывая тем самым широкие возможности создания принципиально новой специализированной пищевой продукции и эффективных для животноводства кормов. Применение отечественных биокатализаторов способствует не только совершенствованию существующих биотехнологических процессов и повышению качества пищевой продукции, но и обеспечению продовольственной безопасности страны.

Ключевые слова: биокатализ, ферментные препараты, ферментная активность.

При создании биокаталитических технологий необходимо учитывать не только полимерный состав сельскохозяйственного сырья, но и субстратную специфичность синтезируемых ферментов и механизм их действия.

Среди общего объема ФП более 80% приходится на долю ферментов амилолитического, протеолитического, гемицеллюлазного и пектолити-ческого действия. Наибольший интерес для специалистов в области пищевой биотехнологии представляют в основном три подкласса ферментов класса гидролаз (3.1, 3.2, 3.4) [1,2]. К ним относятся карбогидразы (α -амилазы, глюкоамилаза, β -глюканазы, ксиланазы и целлюлазы, катализирующие гидролиз гликозидных связей в поли- и олигосахаридах); пектиназы (пектинэстераза, полигалактуроназа, действующие на пектин в растительных субстратах); протеазы (протеиназы и пептидазы, катализирующие гидролиз белковых веществ); липазы (триацил - глицеролгидролазы, катализирующие расщепление высокомолекулярных жирных кислот); фитазы (мио-инозитол-1, 2, 3, 4, 5, 6 - гексакисфосфат - фосфогидролазы, воздействующие на химические связи инозитола с остатками фосфорной кислоты с высвобождением фосфат - ионов из молекулы фитиновой кислоты); лактазы (β - галактозидазы, катализирующие гидролиз молочного сахара - лактозы). Наиболее востребованных в перерабатывающих отраслях АПК.

Для контроля качества ФП для пищевой промышленности разработаны унифицированные методики и введены национальные и межгосударственные стандарты по методам определения их активности. Универсальность, точность и чувствительность

методов определения ферментативной активности имеют важное значение в реализации биотехнологических процессов переработки сельскохозяйственного сырья [3, 4]. Несовершенство методической базы, отсутствие стандартизированных методик по определению ферментативной активности некоторых ФП (источников β -галактозидазы, трансклутаминазы и липазы – для молочной и мясной промышленности, и ряда других ферментов), требует разработку унифицированных методик, позволяющих объективно оценивать качество ферментных препаратов, исключить негативное влияние некачественных или фальсифицированных биопрепаратов на безопасность и качество пищевой продукции.

Кроме того, методология контроля качества, безопасности и подлинности новых ФП для пищевой промышленности должна включать определенные этапы исследований [5-7]:

- исследования вирулентности штамма – продуцента ферментов;
- оценка санитарно-гигиенического состояния препарата физико-химическими и микробиологическими методами анализа;
- исследование токсичности ферментных препаратов в экспериментах *in vivo* (на подопытных животных);
- анализ содержания основных и минорных ферментов по уровню их активности и субстратной специфичности в соответствии со стандартизованными методиками;
- исследование оптимальных условий биокаталитического действия ФП на субстрат;
- разработка научно обоснованной и экспериментально подтвержденной нормативной документации на ферментные препараты для пищевой промышленности.

Биокаталитическая и микробная конверсия полимеров сельскохозяйственного сырья позволяют получать белково-витаминные концентраты, глюкозо-фруктозные сиропы, пептидно-аминокислотные ингредиенты, биологически активные добавки к пище, функциональные пищевые продукты и эффективные для животноводства корма (рис. 1). Ключевым фактором в пищевых технологиях являются ферментные препараты, различающиеся по субстратной специфичности и механизму действия.

В результате анализа литературных и экспериментальных данных систематизированы результаты направленной биоконверсии сельскохозяйственного сырья: растительного - для повышения качества соков, морсов, снижения вязкости и увеличения выхода биологически ценных компонентов для производства пищевых и функциональных продуктов; микробного – для получения белково-аминокислотных, витаминных обогатителей пищи, а также пищевых ингредиентов; животного - для интенсификации технологических процессов, переработки отходов мясной, молочной промышленности, а также в сыроделии для повышения качества выпускаемой продукции [8-12].

Проблема полноценного обеспечения пищевых потребностей населения может быть решена с привлечением эффективных биокатализаторов и методов ферментативной конверсии сельскохозяйственного сырья и микробных биоресурсов.



Рисунок 1. Эффективность применения ферментных препаратов в пищевой промышленности

В этой связи развивается новое направление биотехнологии – генная инженерия, позволяющая направленно создавать высокопродуктивные штаммы микроорганизмов, способные к сверхсинтезу ферментативных систем, необходимых промышленности. Их применение обеспечит рациональное использование сырья и глубокую переработку в целевые продукты [13]. Реализация биотехнологии отечественных ферментных препаратов в отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности обеспечит ресурсосбережение и импортозамещение, позволит сократить производственные расходы на переработку сельскохозяйственного сырья, увеличить выход, повысить качество и конкурентоспособность продукции.

Библиографический список

1. Римарева, Л.В., Серба Е.М., Соколова Е.Н., Борщева Ю.А., Игнатова Н.И. Ферментные препараты и биокаталитические процессы в пищевой промышленности / Л.В. Римарева [и др.] // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86. – № 5. – С. 63 - 74.
2. Толкачева, А.А. Ферменты промышленного назначения – обзор рынка ферментных препаратов и перспективы его развития / А.А. Толкачева, Д.А. Черенков, О.С. Корнеева, П.Г. Пономарев // Вестник ВГУИТ. - 2017. – Т. 79 – № 4. – С. 197 - 203.
3. Серба, Е. М. К вопросу о контроле качества ферментных препаратов для пищевой промышленности / Е.М. Серба [и др.] // Пищевая промышленность. – 2019. – № 4. – С.87 - 88.
4. Серба, Е.М., Оверченко М.Б., Игнатова Н.И., Соколова Е.Н., Курбатова Е.И. Разработка национальных стандартов по методам определения активности ферментных препаратов для пищевой промышленности // Пищевая промышленность. - 2013. - №7. - С. 40 - 44.
5. Багрянцева, О.В., Шатров Г.Н., Арнаутов О.В. Вопросы безопасного использования ферментных препаратов, пищевых добавок и ароматизаторов,

полученных при помощи методов биотехнологии // Пищевая промышленность. – 2016. – № 6. – С. 69 - 73.

6. Римарева, Л.В. Научно - экспериментальное обоснование безопасности биотехнологической продукции для пищевой промышленности / Л.В. Римарева [и др.] // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2019. – № 1. – С. 40 - 43.

7. Римарева, Л.В., М.Б. Оверченко, Н.И. Игнатова; П.Ю. Таджибова, Е.М. Серба, Некоторые аспекты методологии контроля безопасности, качества и подлинности ферментных препаратов для пищевой промышленности авторов // Пищевая промышленность. 2020. № 4. С. 48-55.

8. Аксенова, Л.М., Римарева Л.В. Направленная конверсия белковых модулей пищевых продуктов животного и растительного происхождения // Вестник российской академии наук, 2017, том 87, № 4, с. 355 – 357.

9. Абрамова, И.М. Исследование влияния ферментативной обработки на показатели качества спиртованных морсов из плодово-ягодного сырья / И.М. Абрамова [и др.] // Пищевая промышленность. – 2018. – №10. – С. 77 - 81.

10. Серба, Е.М. Ферментативный катализ как эффективный способ извлечения биологически ценных веществ из облепихового сырья / Е.М. Серба [и др.] // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87. – № 5. – С. 236 - 237.

11. Носова, М.В. Технологические свойства мультиэнзимной композиции на основе отечественных ферментных препаратов в технологии хлеба из пшеничной муки с различными хлебопекарными свойствами / М.В. Носова [и др.] // Пищевая промышленность. – 2019. – № 4. – С. 76 - 77.

12. Serba, E.M., Rimareva L.V., Overchenko M.B., Ignatova N.I., Tadzhibova P.Yu., Zorin S.N. Production of peptides and amino acids from microbial biomass in food and feed industries: biotechnological aspects // Foods and Raw Materials. – 2020. - vol. 8. - no. 2 - p. 268 - 276.

13. Rozhkova A.M., Semenova M.V., Rubtsova E.A., Sereda A.S., Tsurikova N.V., Rimareva L.V., Nurtaeva A.K., Zorov I.N., Sinitsyna O.A., Sinitsyn A.P. Creation of a heterologous gene expression system on the basis of *Aspergillus awamori* recombinant strain // Applied Biochemistry and Microbiology. - 2011. - Т. 47. - № 3. - С. 279 - 287.

УДК 664.7:628.511

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

Панфилов Виктор Александрович, академик РАН, д.т.н., профессор, профессор кафедры Процессы и аппараты перерабатывающих производств ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А.»

E-mail: var@rgau-msha.ru

Аннотация: Статья посвящена аспектам создания технологий будущего АПК России. В центре внимания находится синергетический подход к разработке сложных самоорганизующихся технологических систем производства продуктов питания. Круг обсуждаемых вопросов включает: перспективу новой индустриализации агропромышленного комплекса; общие принципы и задачи прикладной философии;

диалектическую спираль как модель развития технологий; динамику развития технологических систем АПК с точки зрения диалектического метода; особенности процесса самоорганизации технологий АПК как сложных систем; анализ направлений развития технологий АПК; интерпретацию основных законов диалектики с точки зрения развития технологий АПК в XXI веке; целесообразность и условия создания в АПК комплексов «Аграрно-пищевая технология» как путь в Шестой технологический уклад.

Ключевые слова: *прикладная философия, самоорганизация технологических систем, диалектическая спираль развития, синергетика, направления развития технологий АПК, прогнозирование, основные законы диалектики, технологически уклады АПК.*

Будущее АПК России естественно связывать с новым обликом сельского хозяйства, перерабатывающей и пищевой промышленности, который, прежде всего, должен быть представлен новыми технологиями.

В XXI веке проблема продовольственной безопасности и прогрессирующая урбанизация населения до предела обостряют решение вопроса выбора направлений развития технологий основных продуктов питания. Поэтому сегодня поиск новых направлений развития технологий АПК не должен базироваться только на прогнозах с лагом от 3-х до 10-и лет, что представляет, по существу, модернизацию известных технологий. Необходимы дальнесрочные прогнозы с лагом 50 и более лет. Такой прогноз (стратегия), даже не поддающийся верификации, может стимулировать разработку научного, инженерного и кадрового сопровождения развития инновационных технологий [1].

Известно, что в философии различают теоретическую и прикладную части. В прикладной философии как науке об общих принципах фундаментальных положений рассматриваются приложения законов, категорий, принципов развития, противоречивости, всеобщей связи к реальной практике. Прикладная философия не только выполняет функцию методологии, но и выявляет общие философские проблемы различных сфер жизни [2].

В статье использованы разработки известных учёных в области философии науки и техники: Р.Ф. Абдеева, И.В. Блауберга, В.Г. Горохова, С.П. Курдюмова, В.А. Лекторского, Г.Г. Малинецкого, В.Н. Садовского, В.С. Стёпина, Б.Г. Юдина.

Цель статьи – показать диалектическую неизбежность создания крупных индустриальных технологических системных комплексов в АПК для промышленного производства сельскохозяйственной продукции растительного и животного происхождения и её промышленной переработки в основные продукты питания.

Технологии АПК: диалектическая спираль развития. Механизм развития той или иной технологической системы и общая направленность её эволюционирования как взаимодействующих элементов (процессов) зависит от характера преемственности между старым и новым. Эта преемственность находит своё конструктивное объяснение в диалектике циклических подвижек, малых и больших круговоротов, в которых накапливаются отдельные необратимые количественные и качественные изменения. Эти изменения лучше всего могут быть выражены в образах различных спиралей (рис. 1):

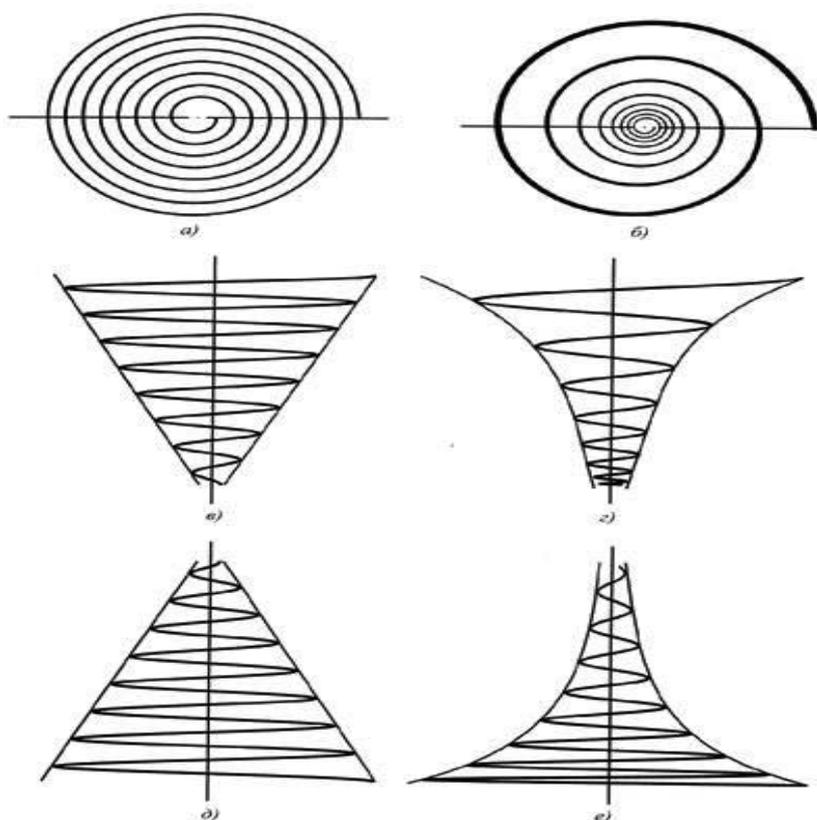


Рисунок 1. Образы спиралей развития:

а) – спираль развития на плоскости, имеющая линейную зависимость между радиусом витков и их числом; б) – спираль развития на плоскости, имеющая нелинейную зависимость между радиусом витков и их числом; в) – спираль развития расходящаяся с линейной огибающей; г) – спираль развития расходящаяся с нелинейной огибающей; д) – спираль развития сходящаяся с линейной огибающей; е) – спираль развития сходящаяся с нелинейной огибающей.

Динамику процессов развития таких систем, как технологии, созданные и создаваемые человеком, целесообразно представлять в образе сходящейся восходящей спирали развития (рис.1, е), где ось ординат – время или сложность системы (количество подсистем, создаваемых за это время), а ось абсцисс – информационная энтропия системы, увеличивающаяся от нуля влево и вправо [3].

Именно такой образ спирали отображает зависимость характера скачков от уровня организации технологической системы. Сходящаяся восходящая спираль показывает целенаправленность процессов развития, их нелинейность, стремление к устойчивости механизмов технологических процессов, стабильности ведущих параметров на их выходе, а также переход революционных изменений в эволюционные. В этом образе спирали развития находит наглядное отображение диалектика процесса самоорганизации. Дело в том, что процессы самоорганизации (с участием человека) исключительно актуальны для технологических систем и носят сходящийся восходящий характер. Синергетический процесс возрастания уровня целостности (организации) таких систем сопровождается снижением информационной энтропии (ростом стабильности ведущих параметров технологии).

Закономерности развития технологических систем не лежат на поверхности. Технологические системы необходимо исследовать как открытые системы, находящиеся

во взаимодействии с внешней средой. Без такого исследования можно ошибочно представлять процесс развития лишь как следствие разрешения внутренних противоречий данной технологии (например, производительность – качество). На самом же деле процесс самоорганизации системы идёт под действием внешней среды, происходит адаптация системы и, как следствие, возрастание уровня её организации. Здесь возникает ряд вопросов. Состоит ли развитие технологии из одних и тех же эволюционных подвижек? Или может быть из «скачков» и из подвижек и в каком соотношении они находятся? Возможно ли измерить уровень организации системы и как оперировать этой величиной?

Развитие любой технологической системы АПК обусловлено стремлением повысить точность, устойчивость, управляемость и надёжность процессов как составляющих качества технологии. Поэтому для процессов развития характерно стремление к негэнтропийной стабилизации ведущих параметров технологии.

В современной науке понятия информации и информационной энтропии стали основополагающими для теории развития. Информационная энтропия (H) воспринимается как мера дезорганизации систем любой природы. Эта количественная мера качественного состояния системы занимает интервал от наивысшего уровня организации ($H = 0$, бит) до полной неопределённости ($H=1$, бит для бинарных систем, какими являются технологии АПК).

Информация и информационная энтропия связаны соотношением:

$$j + H = 1,$$

где j – информация как мера упорядоченности, H – информационная энтропия как мера беспорядка.

Уровень организованности (целостности) Θ технологической системы, состоящей из L подсистем, рассчитывается по формуле [5]:

$$\Theta = \sum_{i=1}^{i=L} \eta_i - (L - 1),$$

где η_i – стабильность функционирования i -ой подсистемы

$$\eta_i = 1 - \frac{H_i}{H_{\max}},$$

где H_i – текущая энтропия состояния подсистемы, H_{\max} – максимальная энтропия состояния бинарной подсистемы, то есть

$$H_{\max} = 1, \text{ бит.}$$

Процесс развития, начинающийся с максимальной информационной энтропии, может быть описан процессом накопления информации, исчисляемой как разность между максимальным и текущим значениями информационной энтропии. Следовательно, механизм развития технологии целесообразно рассматривать в координатах: упорядоченное усложнение (количество подсистем L) и информационная энтропия – H_i (или стабильность – η_i) с возможностью отсчёта уровня организации (уровня целостности – Θ) на всех этапах развития системы процессов. Усложнение технологической системы происходит во времени и их векторы совпадают. Поэтому ординату L целесообразно рассматривать и как временную ось развития системы. Спираль как модель процесса развития (продольный разрез огибающих спиралей развития) показан на рис. 2 для различных уровней целостности бинарных технологических систем.

При этом количественный информационный критерий (Θ) адекватно описывает качественные процессы перехода от простой структуры технологии к более сложной и от плохо организованной системы процессов (суммативные системы) к хорошо организованной системе процессов (целостные системы). Причём, если развитие идёт вследствие усложнения технологии, необходимо повысить стабильность функционирования всех её частей. Если же развитие есть результат упрощения технологии, то возможно снизить требования к стабильности её подсистем.

Огибающие кривые спиралей развития технологий – это уровни целостности систем, которые при $\Theta = +1$ вырождаются в прямую, совпадающую с осью ординат. Заштрихованную область модели можно назвать областью целостных высокоорганизованных технологических систем (при заданных допусках на ведущие параметры выхода подсистем и за данный период диагностики системы); их целостность находится в диапазоне от $\Theta = 0$ до $\Theta = +1$. Именно эта область модели имеет технико-технологические предпосылки для разработки и создания инновационных роботизированных технологических потоков. Остальное поле модели – область суммативных технологических систем. Огибающая $\Theta = 0$ может считаться границей между этими классами систем.

Таким образом, диалектическая модель развития технологии получает систему координат, своё трёхмерное пространство, в котором информационная энтропия убывает, а стабильность функционирования возрастает от периферии к центру (к оси спирали), что говорит о возрастании уровня организации технологии. При анализе этой модели возникает вопрос, с какими технологическими системами, с каким уровнем их организации мы имеем дело сейчас и каковы прогнозные направления развития этих технологий.

Технологии АПК: диалектическое исследование спирали развития. Как система процессов каждая технология имеет свою диалектику эволюционных и революционных этапов преобразования. Процессы самоорганизации не только удерживают систему на огибающей (саморегулирование), но и перемещают её (саморазвитие) на другие огибающие ближе к оси спирали, повышая уровень целостности.

Эта динамика роста организации технологической системы показывает исключительную роль в развитии машинных технологий такого важнейшего системообразующего фактора, как стабильность выходов ведущих процессов в машинах, аппаратах и биореакторах. В этом случае следует говорить не только о стабилизации процессов путём задействования обратных связей, но и о снижении чувствительности самих механизмов явлений в биологических, механических, гидромеханических, теплообменных и биотехнологических процессах. Именно последнее обуславливает разработку эффективных и простых средств автоматизации. Поэтому вертикальную ось спирали следует рассматривать как ось прогресса, когда усложнение технологии ведёт к росту стабильности её процессов, что в свою очередь упрощает процесс функционирования.

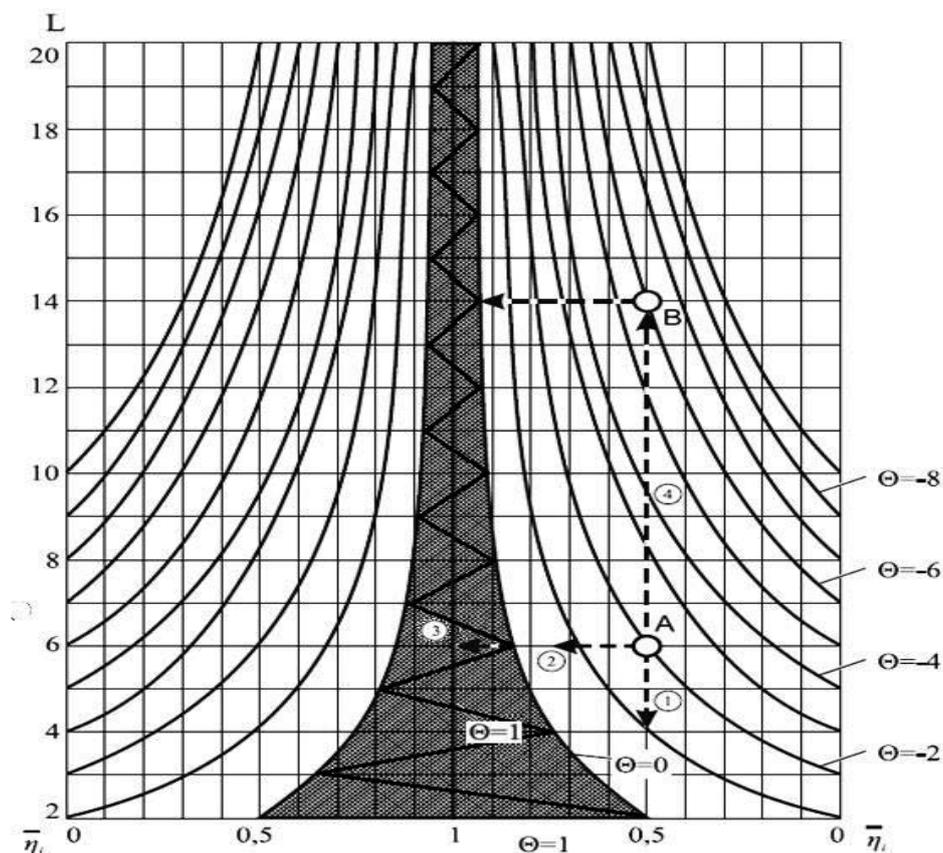


Рисунок 2. Диалектическая спираль (модель процесса развития технологической системы) при различных уровнях организации (целостности) - (Θ)

Огибающая спирали развития близкая к экспоненте свидетельствует о том, что вследствие высокой информатизации процессов дальнейшее развитие технологии приводит к оптимизации её управления. При этом ослабляется характер скачкообразных переходов и усиливается эволюционный характер развития системы. Последнее проявляется в том, что огибающая стремится к вертикальной оси спирали. С информационной точки зрения преобразование характера скачков из революционных в эволюционные можно объяснить достижением такого уровня организации технологии, при котором доля устраняемых возмущений существенно уменьшается. Следовательно, можно всегда иметь технологическую систему постоянно эволюционирующую за счёт подсоединения новых подсистем. То есть по мере возрастания уровня организации развивающейся системы процесс развития становится всё более эффективным.

Формально проблема развития любой технологии заключается в том, чтобы, например, из точки «А», т.е. из области суммативных систем, войти в область целостных, высокоорганизованных систем.

Это возможно и структурным упрощением технологии (направление 1), и стабилизацией процессов в машинах, аппаратах и биореакторах (направление 2). После вхождения в область высокоорганизованных систем целесообразна автоматизация производственных процессов (направление 3), приближающая организацию технологии к идеальному состоянию, когда $\Theta = 1$ (при заданных допусках на ведущие параметры технологических свойств полуфабрикатов и продукции за оцениваемый период).

Однако все эти направления достижения минимальной энтропии состояния технологической системы, можно рассматривать как адаптацию её самой к внешним

возмущениям и прежде всего к колебаниям качества сельскохозяйственного сырья. Эти направления развития хорошо известны и претворяются в жизнь.

В этой связи целесообразно различать термин «управление», т.е. поддержание уровня организации технологии, обеспечивая её нахождение на одной из кривых и термин «развитие», т.е. повышение уровня организации технологии, обеспечивая переход её на другую кривую, ближе к $\Theta = 1$ (рис.2). Развитие представляет собой изменения, связанные с процессами отражения внешних возмущений, что сопровождается упорядочением связей, накоплением информации, возникновением новых структур, их усложнением и детерминацией, то есть это процесс самоорганизации.

Описанные три направления развития производственных процессов, связанные с их адаптацией к внешним условиям, во многом исчерпали себя. Так, машинные перерабатывающие и пищевые технологии непрерывных производств в виде механизированных поточных линий, созданных в 30-е – 80-е годы XX века, представляют, по существу, первое и единственное поколение. Создание линий второго и следующих поколений исключительно сложно. Дело в том, что флуктуация параметра процесса от номинала может происходить в зависимости от мощности внешнего воздействия с различной скоростью. Поэтому встаёт задача учёта динамического фактора того или иного процесса. Её решение состоит в том, чтобы ещё при незначительной величине начавшейся флуктуации выработать управляющее воздействие с необходимым упреждением, с учётом характера внешнего воздействия, не допуская излишнего возрастания флуктуации даже при мощном воздействии и таким образом оптимизировать процесс саморегуляции, удержать объект в пределах гомеостатического диапазона.

В этой связи решение проблемы повышения уровня организации, то есть создания линий второго и следующих поколений следует искать в разработке направления 4 (рис.2). Это четвёртое направление – суть структурное усложнение технологии АПК, то есть увеличение количества подсистем до 10 и более и создание системного комплекса путём включения в него технологической системы соответствующего сельскохозяйственного производства (точка «В»).

Таким образом, формируется понятие «аграрно-пищевая технология продукта питания». Это означает, что вместо решения вопросов создания новых технических средств для существующих перерабатывающих и пищевых технологий, что чрезвычайно сложно и дорого: мы подаём на вход этих технологий сырьё с уже заведомо стабильными параметрами.

В этом случае проблемы перерабатывающих и пищевых технологий решаются через адаптацию процессов сельскохозяйственного производства к процессам в машинах, аппаратах и биореакторах пищевых производств. Причём под адаптацией сельскохозяйственного производства к этим технологиям понимается не отбор необходимого по кондициям сырья, что имеет место и в настоящее время, а производство растениеводческой и животноводческой продукции по заранее оговоренным требованиям (допускам), что обеспечит высокое качество сквозной аграрно-пищевой технологии.

Эта сквозная аграрно-пищевая технология есть результат сближения, соединения, сжатия аграрных, перерабатывающих и пищевых технологий во времени и в пространстве. Существенное сближение технологий сельскохозяйственного производства (сборка из ресурсов растениеводческой и животноводческой продукции) с технологиями переработки (получение продуктов методом разборки

сельскохозяйственного сырья на анатомические части) и с пищевыми технологиями (получение продуктов питания методом сборки компонентов рецептуры) даёт новое качество этой большой сквозной технологии. Оно заключается в том, что биологические, механические, гидромеханические, тепломассообменные и биотехнологические процессы, ранее столь отдалённые друг от друга во времени и в пространстве и поэтому слабо взаимодействовавшие друг с другом, порой вовсе не зависевшие друг от друга, теперь сближаются, «спрессовываются» жесткими, узкими допусками на величины параметров входа и выхода всех процессов настолько близко, что начинают непосредственно влиять друг на друга. При этом неизмеримо повышается эффективность процессов отражения (реакция на возмущения извне), усиливается роль причинно-следственных связей, возникают новые взаимодействия [5]. Другими словами, эта новая сквозная технология начинает обладать свойствами, которые ранее до объединения не были характерны или которыми не обладали отдельно ни сельскохозяйственные, ни перерабатывающие, ни пищевые технологии.

Технологии АПК: основные законы диалектики. Диалектический процесс развития технологий – это процесс состоящий из скачков и постепенных изменений, то есть переход революционных изменений в эволюционные [6]. Взрывной характер истории создания технологических линий в перерабатывающих и пищевых отраслях АПК в период 30-х – 80-х годов XX века и затухание работ в этом направлении подтверждает диалектику развития машинных технологий. Возникает вопрос, чем, какими обстоятельствами может быть обусловлен новый скачок в диалектике технологий АПК. Речь, по-видимому, может идти о создании принципиально новых технологий, основанных на новых принципах организации технологического потока производства продуктов питания. Этот скачок может быть связан с увеличением количества подсистем в технологии АПК. И 4-е направление развития технологий в явном виде демонстрирует *закон перехода количественных изменений в качественные*.

Задача заключается в том, чтобы предвидеть новый скачок, понять его природу, концепцию, качественно другие принципы организации и работать на этот скачок, чтобы приблизить его, а не идти на поводу у объективных обстоятельств. Нет сомнений в том, что новый скачок должен быть связан с резким возрастанием уровня организации технологий АПК.

Между тем, именно в аграрно-пищевых технологиях возникают благоприятные условия для накопления информации, совершенствования внутрисистемных связей, роста отражательной способности технологии, повышения эффективности взаимодействия с её внешней средой. Другими словами, возрастает уровень организации, целостности новой совокупности процессов как сложной технологии того или иного продукта питания.

Увеличение размеров технологий продуктов питания и переход от понятий «аграрная технология» и «пищевая технология» к понятию «аграрно-пищевая технология» порождает вопрос о целесообразности усложнения технологического потока. Однако возникает и другой вопрос: корректно ли говорить о короткой, но плохо организованной технологии как о «простой», а о большой, но упорядоченной, слаженной структуре как о «сложной».

И снова возникает вопрос, что же дальше? Какова дальнейшая картина развития аграрно-пищевых технологий. Этот вопрос можно ставить ещё более конкретно: какова

диалектика скачков, если процесс развития аграрно-пищевых технологий трактовать как синергетический процесс [7]. Действительно, достигнув уровня высокой организации и детерминации, новая технология как бы снова находит свою «оптимальную архитектуру» и прекращает, а точнее существенно замедляет своё дальнейшее изменение, удовлетворяя требованиям своего времени. При повышении этих требований опять начинают формироваться новые структуры на базе уже развившихся структур, но на ещё более высоком иерархическом уровне.

Среди многих важных положений материалистической диалектики особое значение имеет закон отрицания отрицания как форма развития. Для целостных систем, какими являются технологии АПК, закон отрицания отрицания отображает прогрессивную линию их развития. Отрицание отрицания характеризует развитие как процесс, содержащий моменты преемственности, цикличности, повторяемости и ритма. Этот закон можно представить в виде троичного ритма.

Сущность триады состоит в том, что процесс развития, проходя этапы «тезиса» и «антитезиса» находит своё относительное завершение в «синтезе», являющемся более устойчивой, более высокоорганизованной структурой, так как содержит в себе положительные стороны обоих предыдущих этапов (табл.1 и 2). В таблицах показана диалектическая триада, представляющая собой динамику процесса развития технологий АПК.

Таблица 1. Триада диалектики технологии хлеба

Этапы развития		
Тезис	Антитезис	Синтез
<p>Интегрированные технологии (условия натурального хозяйства):</p> <ul style="list-style-type: none"> - процессы выращивания зерна (сборка адресная); - процессы получения муки (разборка адресная); - процессы выпечки хлеба (сборка адресная). 	<p>Дифференцированные технологии (условия индустриальных технологий):</p> <ul style="list-style-type: none"> - производство зерна в сельском хозяйстве (сборка безадресная); - производство муки на мелькомбинатах (разборка безадресная); - производство хлеба на хлебозаводах (сборка безадресная). 	<p>Дифференцированные технологии, интегрированные в суперсистему (аграрно-пищевая технология):</p> <ul style="list-style-type: none"> - процессы производства зерна (сборка адресная); - процессы производства муки (разборка адресная); - процессы производства хлеба (сборка адресная).

Таблица 2. Триада диалектики технологии колбасных изделий

Этапы развития		
Тезис	Антитезис	Синтез
<p>Интегрированные технологии (условия натурального хозяйства):</p> <ul style="list-style-type: none"> - процессы выращивания скота (сборка адресная); - процессы получения полутуш (разборка адресная); - процессы выделки колбасных изделий (сборка адресная). 	<p>Дифференцированные технологии (условия индустриальных технологий):</p> <ul style="list-style-type: none"> - производство скота на фермах (сборка безадресная); - производство полутуш на заводах первичной переработки (разборка безадресная); - производство колбасных изделий на колбасных заводах (сборка безадресная). 	<p>Дифференцированные технологии, интегрированные в суперсистему (аграрно-пищевая технология):</p> <ul style="list-style-type: none"> - процессы производства скота (сборка адресная); - процессы производства полутуш (разборка адресная); - процессы производства колбасных изделий (сборка адресная).

Что касается *закона единства и борьбы противоположностей* (единства противоречий и их борьбы между собой), то он ярко высвечивается при объединении в единое целое противоречивых технологий «сборки» сельскохозяйственной продукции, то есть её производство из соответствующих ресурсов (сельскохозяйственные технологии), технологий «разборки» сельскохозяйственной продукции на анатомические части (технологии переработки) и снова технологий «сборки» из этих частей в соответствии с рецептурами продуктов питания (пищевые технологии). В этой «борьбе» перерабатывающие технологии выдвигают к сельскохозяйственным технологиям достаточно жёсткие требования по технологическим свойствам сельскохозяйственной продукции, а пищевые технологии, соответствующие требованиям к перерабатывающим. И эти требования, возможно выполнить путём создания сквозной единой аграрно-пищевой технологии.

Такие технологии рассчитаны на реализацию в крупных сельскохозяйственных и на крупных перерабатывающих и пищевых производствах, соединённых в технологические комплексы. Речь идёт о новых, перспективных индустриальных технологиях во всех отраслях АПК [8]. Это выход к мобильным мостовым системам (передвижной сельскохозяйственный завод) в растениеводстве и к фермам-заводам в животноводстве [9]. Промышленное производство сельскохозяйственной продукции позволит получать её в достаточно узком диапазоне технологических свойств, необходимых для организации технологий переработки и пищевых технологий на роботизированных роторно-конвейерных линиях по роторным технологиям [10, 11].

Ожидаемый синергетический эффект от функционирования сквозных аграрно-пищевых технологий может выразиться в виде: повышения производительности труда; усиления технологичности свойств сельскохозяйственного сырья; обеспечения прижизненного формирования качества продуктов питания; развития ресурсосбережения и экологичности процессов по всему технологическому потоку; естественного ухода от экспорта сельскохозяйственного сырья и увеличении экспорта готовых пищевых продуктов.

Диалектический анализ процесса создания технологий АПК показывает, что с реализацией аграрно-пищевых технологий завершится революционный переход от старого технологического базиса «индустриальной эры» к качественно новому информационному базису технологий в виде единых компьютерно-интегрированных производств продуктов питания, с чем АПК России должен войти в Шестой технологический уклад. После этого научно-технический прогресс будет осуществляться эволюционно на основе совершенствования технологической и информационной базы и электронной технологии управления. Таким образом, открывается окно возможностей уже сейчас создавать в АПК России элементы Пятого технологического уклада не на базе элементов Четвёртого уклада, а опираясь на элементы Шестого технологического уклада. Это означает, что просматривается перспектива опережающего развития технологий агропромышленного комплекса и планы научных работ на ближайшие годы должны формироваться с учётом прогнозных разработок на вторую половину XXI века.

Заключение

1. Научная составляющая рассматриваемой проблемы заключается в том, чтобы сознательно предвидеть диалектический скачок развития АПК, понять его механизм,

вскрыть закономерности организации, строения, функционирования и форсированного развития технологий.

2. Практическая составляющая рассматриваемой проблемы заключается в том, чтобы уже сегодня подвергнуть пересмотру, ревизии, переосмыслению весь цикл получения продуктов питания, начиная с выращивания растений и животных. Необходимо выйти на концепцию создания открытых, нелинейных и неравновесных сложных технологических систем в АПК.

3. Решение рассматриваемой проблемы требует создания организационных и дидактических основ подготовки научных и инженерных кадров технологических специальностей с целью разработки и реализации индустриальных аграрно-пищевых технологий продуктов питания.

Библиографический список

1. Иванов, В.В., Малинецкий Г.Г. Россия XXI век. Стратегия прорыва. Технологии. Образование. Наука. Изд. 2-е. – М.: ЛЕНАНД, 2017. – 304 с.
2. Савкин, Н.С. Возможности прикладной философии. //Философия и общество, 2015, №3-4, с. 155-165.
3. Абдеев, Р.Ф. Философия информационной цивилизации. – М.: ВЛАДОС, 1994. – 336 с.
4. Панфилов, В.А. Теория технологического потока. – 3-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 320 с.
5. Синергетика: Будущее мира и России//Под ред. Г.Г. Малинецкого. – М.: Издательство ЛКИ, 2016. – 384 с.
6. Атаманчук, Г.В. Управление: философия, идеология, научное обеспечение. – М.: Academia, 2015. – 416 с.
7. Баранцев, Р.Г. Синергетика в современном естествознании. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009, - 160 с.
8. Черноиванов, В.И., Ежевский А.А., Федоренко В.Ф. Мировые тенденции машинно-технологического обеспечения интеллектуального сельского хозяйства. – М.:ФГБНУ «Росинформагротех», 2012, - 284 с.
9. Погорельый, Л.В. Сельскохозяйственная техника и технологии будущего. – К.: Урожай, 1988. – 176 с.
10. Кошкин, Л.Н. Роторные и роторно - конвейерные линии. – М.: Машиностроение, 1986. – 320 с.
11. Прейс, В.В. Технологические роторные машины: вчера, сегодня, завтра. – М.: Машиностроение, 1986. - 128 с.

УДК 633.819

НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ ЛЬНЯНОГО КОМПЛЕКСА

Белопухов Сергей Леонидович, д.с.-х.н., профессор кафедры химии, ФБГОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»
E-mail: sbelopuhov@rgau-msha.ru

Аннотация: Разработаны методические подходы для оценки качества продукции льняного комплекса, включая волокно, семена и масло. Показано, что химический состав волокна и жирнокислотный состав льняного масла зависит от сорта, региона произрастания и однозначно характеризует регион происхождения и качество масла.

Ключевые слова: лен-долгунец, лен масличный, льняное волокно, котонин, льняное масло, химический состав.

На российском и мировом рынке с каждым годом возрастает доля натуральных тканей из льняных волокон и льняного масла. **Льноводство** текстильного направления вновь стало активно развиваться не только в нашей стране, но и в странах ЕС, Канаде, США, Китае, Индии, Египте, Белоруссии, Украине. Возвращению льна на текстильный рынок способствует создание высокоурожайных сортов с повышенным содержанием волокон, а также машин и оборудования для уборки, первичной переработки, прядения волокон, не уступающих по потребительским и технологическим качествам хлопковой пряже.

Свою долю текстильного рынка начинает занимать и лён масличный, волокно которого из-за очень небольшой длины ранее в промышленности практически не использовалось. Короткие стебли было невозможно обрабатывать по классической схеме на мяльно-трепальном оборудовании, предназначенном для льна-долгунца. Переработку соломы и тресты льна масличного ограничивали высокие энерго-, трудо- и финансовые затраты, невысокое качество получаемой продукции.

Благодаря работам селекционеров, техническая длина стебля современных сортов значительно увеличилась: у сорта *Лирина* (ФРГ) она составляет 56 см, *Южная ночь* – 47 см, *Блакитно-помаранчевый* (Украина) – 51 см, *ЛМ 98* и *Серпент* около 50 см, *ВНИИМК - 620*, *Лучезарный*, *Артем*, *Исток*, *Уральский* - 45 см (Россия). Содержание волокна стеблях составляет 17 - 25%.

В последние годы посевные площади льна масличного составляют 700 - 800 тыс. га, льна-долгунца – 45 - 50 тыс. га. При этом волокна льна-долгунца получают 40 - 45 тыс. тонн, из которого около 8 - 10 тыс. тонн приходится на длинное волокно, а остальное – короткое. В качестве отходов льняного комплекса большие объемы (более 200 тыс. тонн ежегодно) приходятся на остающиеся после очеса костру и пустые коробочки после обмолота семян [1, 2]. Это может быть хорошим целлюлозосодержащим сырьем для различных отраслей промышленности [3, 4].

Оценка технологических свойств соломы льна масличного показала, что льносолома льна масличного может быть использована и в текстильной и целлюлозно-бумажной промышленности, как сырье для производства бытового текстиля, технических тканей, композиционных материалов, медицинской продукции, например, компрессионных чулок, медицинской ваты и салфеток. Низкокачественное волокно можно применять в производстве строительных утеплителей. Современные российские технологии (ВНИИМЛ) позволяют получать волокно средней массодлины от 40 до 200 мм, с массовой долей костры не более 20%, линейной плотности 1,5- 7,0 текс. Производственная линия мощностью 36 кВт сочетается с другим оборудованием для переработки льна-долгунца.

Для утилизации послеуборочных остатков льна масличного в поле разработан отечественный агрегат «Хомяк», превращающий солому льна в малозакостренную целлюлозную массу, которая обладает высокой сорбционной способностью и повышающей плодородие почв [5].

В последние годы вновь стали выпускать в нашей стране комбикорма, содержащие льняные компоненты, например, престартерный комбикорм КР-1 для телят, который является источником легкоусвояемого протеина высокой биологической активности. В состав КР - 1 входят зерновая часть, белковая часть, жом свекловичный, **жмых льняной**, масло подсолнечное, витаминно-минеральный премикс, комплексы аминокислот и органических кислот, соль поваренная, адсорбенты микотоксинов, антиоксиданты, пробиотики. Известен также *Белково – витаминно - минеральный концентрат БВМКПротЭнерго* (энергетическая добавка) для КРС на раздое, в состав которого входят кукурузный глютен, соя полножирная экструдированная, **жмых льняной**, комплекс аминокислот, антиоксидант, защищенный жир, пропиленгликоль.

Лен находит применение в качестве подстилки для животных, чему способствуют такие его характеристики, как: большая площадь поверхности, высокая впитывающая способность, низкий уровень пыли, высокая воздухопроницаемость, при этом верхний слой подстилки остается тёплым, мягким и сухим. До настоящего времени, подстилки состояли в основном из соломы, древесной стружки и опилок. Преимущества **льняной подстилки** премиум класса для животных:

- абсорбция (впитывание) – в 3 раза больше древесной стружки, в 10 раз - соломы, потому как поглощает влаги до 450% собственного объёма; скорость поглощения в 4 раза быстрее других подстилок;
- льняная подстилка уменьшает запах - быстрее и сильнее других подстилок поглощает аммиак; уменьшает количество насекомых;
- экономия труда - не требуется ежедневное удаление подстилки;
- 100 % натуральный материал с низким содержанием пыли улучшает состояние и здоровье животных, особенно с аллергическими заболеваниями бронхов и кожи;
- экономичность: льняной подстилки требуется существенно меньше по сравнению с другими видами (опилки, стружка, солома), а это, в свою очередь, снижает объёмы утилизации, транспортные расходы при вывозе подстилки на поля;
- льняная подстилки премиум класса для животных пригодна для компостирования: получается отличный компост с нейтральным рН.

Льняная костра - отход производства волокна или пакли при обработке стеблей **льна**, состоит из целлюлозы (45-58%), лигнина (21-29) и пентозанов (23-26). Хотя она содержит больше зольных веществ, чем древесная щепа, льняная костра пригодна для производства топливных брикетов или пеллет. Топливные гранулы из костры химически и биологически безопасны, производятся из возобновляемого сырья и позволяют сократить потери или сделать производство безотходным.

Важным компонентом семян льна является масло. Количественное содержание жирного масла в семенах и его качественный состав могут изменяться в зависимости от культурных форм и сортов, а также географических и климатических условий произрастания. Так, содержание жирного масла в семенах льна-долгунца составляет до 39%, у межеумка — 35 – 45%, у льна-кудряша — до 52%. Наибольшее количество линолевой кислоты содержат липиды семян льна-кудряша, линоленовой — семена льна-

долгунца. При культивировании льна в северных районах наблюдается увеличение содержания линолевой кислоты и йодного числа масла в сравнении с культивируемым льном в южных районах.

Таким образом, интенсивное применение льна в различных отраслях промышленности ставит новые задачи по контролю качества и безопасности продукции льняного комплекса.

Библиографический список

1. Белопухов, С.Л., Гришина Е.А., Дмитриевская И.И., Лукомец В.М., Ущাপовский И.В. Влияние гуминово-фульватного комплекса на урожайность льна-долгунца и качество семян // Известия ТСХА. 2015. № 4. С. 71 - 81.
2. Белопухов, С.Л., Малеванная Н.Н. Применение циркона для обработки посевов льна-долгунца // Плодородие. 2003. № 2 (11). С. 33 - 35.
3. Белопухов, С.Л., Шнее Т.В., Дмитриевская И.И., Маслова М.Д., Гришина Е.А., Калабашкина Е.В. Методические указания по проведению испытаний биологических образцов методом термического анализа. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. 2014. 87 с.
4. Белопухов, С.Л., Сюняев Н.К., Тютюнькова М.В. Химия окружающей среды. М.: Проспект. 2016. 240 с.
5. Савич, В.И., Белопухов С.Л., Седых В.А., Никиточкин Д.Н. Агроэкологическая оценка комплексных соединений почв // Известия ТСХА. 2013. № 6. С. 5 - 11.

Секция 1.
Технология производства
и переработки сельскохозяйственного
сырья

ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ ПРИВЯЗНОГО СОДЕРЖАНИЯ МАТОЧНОГО СТАДА В ЗИМНИЙ ПЕРИОД В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ

Мартынов Андрей Андреевич, к.б.н., декан Агротехнологического факультета, Арктический государственный агротехнологический университет

Алексеева Нюргина Илларионовна, ассистент кафедры «Внутренние незаразные болезни, фармакологии и акушерства им. проф. Г.П. Сердцева», Арктический государственный агротехнологический университет

Васильев Яков Семенович, магистрант кафедры «Общей зоотехнии», Арктический государственный агротехнологический университет

Федоров Петр Борисович, студент факультета ветеринарной медицины гр. Вет-16-2, Арктический государственный агротехнологический университет

E-mail: nyurgina@yandex.ru

Аннотация: В работе представлены результаты исследования периферической крови коров, которые были проведены в послеродовой период. Маточное поголовье калмыцкого скота в хозяйстве ООО «Конезавод «Берте» находится на привязном содержании. Исследователями зафиксированы нарушения интерьерных показателей коров калмыцкой породы. В частности, у коров обнаружены низкие показатели количества лейкоцитов (до $4,45 \pm 0,510^9/\text{л}$) средней концентрации гемоглобина в эритроците ($245 \pm 2,0$ г/л) и тромбоцитов ($113,9 \pm 13,0$ $10^9/\text{л}$). У животных в послеродовой период могут быть отклонения, так как организм находится в более уязвимый период, когда восстанавливается после отела. По литературным данным основным фактором изменения гематологических показателей является снижение общей резистентности организма в результате нарушения технологий кормления и содержания.

Ключевые слова: кровь, гематологические показатели, крупный рогатый скот, калмыцкая порода, исследование.

В Якутии калмыцкий скот в небольшом количестве завезен из Республики Калмыкия в 2014 году. В ООО «Конезавод Берте» крупный рогатый скот калмыцкой породы содержится с 2017 года. По вопросам реализации генетического потенциала завозного калмыцкого скота, особенностям хозяйственно-биологических характеристик и адаптации животных в экстремальных природных условиях Якутии, особенно в зимние холодные месяцы, вызывает огромный интерес ученых-зоотехников.

Картина крови или гематологические показатели, имеющие доступность для изучения, животных достаточно информативно отражают происходящие в организме обменные процессы. На все физиологические процессы и реактивность организма на воздействие внешних и внутренних факторов непосредственно реагирует кровеносная система животного [1,2,3,4].

Исследования выполнялись в хозяйстве ООО «Конезавод «Берте», проводили гематологические исследования коров (10 голов). Кровь брали у клинически здоровых животных, в зимний стойловый период в феврале месяце 2020 года. Кроме того, исследовали общее состояние животных, качество выпаиваемой воды и корма.

Объект исследования: коровы в возрасте 7-8 лет (отёл январь и февраль месяцы) калмыцкой породы.

Лабораторные анализы проводились в научной лаборатории ФГБОУ ВО «Арктический ГАУ» в 2020 году. В цельной крови определяли морфологические показатели на гематологическом анализаторе PCE 90vet.

Обработка материала проводилась на базе кафедры общей зоотехнии агротехнологического факультета Якутской ГСХА. Статистический анализ проводили на программе Статистика 10.

ООО «Конезавод «Берте» отёл коров происходит в основном в ранневесеннее время (январь-март месяцы). Коровы содержатся на привязи вместе с новорожденными телятами. По результатам экспертизы качество воды отвечает по санитарным и гигиеническим требованиям, превышение предельно-допустимых концентраций не обнаружено (таблица 1), биохимический состав сена (разнотравье) и комбикорма в пределах нормы (таблица 2).

Таблица 1. Химический состав воды, используемой в водопое коров в зимний период, мг/л

Показатель	Образцы (n=5)
Алюминий	0,03±0,010
Железо	0,285±0,045
Медь	0,0215±0,0005
Свинец	0,049±0,041
Кадмий	0,0055±0,0005
Кобальт	0,0027±0,0001
Марганец	0,0325±0,0055
Мышьяк	0,0055±0,0005
Никель	0,01±0,003
Хром	0,00255±0,00015
Цинк	0,0065±0,0005
Молибден	0,00125±0,00025

Крупный рогатый скот в зависимости от генотипа, направления продуктивности, возраста и пола имеет свои особенности использования питательных вещества рациона. Учеными доказано, что интерьерные показатели крови сельскохозяйственных животных, имеют определённую связь с направлением продуктивности [5,6,7].

При анализе полученных результатов (таблица 3) нами выявлены некоторые изменения показателей картины крови. Следует отметить, что у коров обнаружено снижение количества лейкоцитов (до $4,6 \pm 0,510^9/\text{л}$) понижение средней концентрации гемоглобина в эритроците ($246,3 \pm 2,0 \text{ g/L}$) и тромбоцитов ($117,9 \pm 13,0 10^9/\text{л}$). В своих исследованиях, Бирта Г.А. (2002) акцентирует на то, что изменения, происходящие в крови, находятся в прямой зависимости от иммунологического, в частности, возрастного статуса сельскохозяйственных животных. Кроме того, отличия в показателях крови могут быть не только в онтогенезе, но и породные [8,9,10,11].

Выявленные нами нарушения интерьерных показателей коров калмыцкой породы в условиях привязного содержания мы связываем с тем, что исследования были проведены в послеродовой период (в среднем после 1-2 недели после отёла). Отёл коров

как стресс-фактор сопровождается изменением иммунологической реактивности организма и соответственно колебания показателей картины крови.

Таблица 2. Биохимический состав сена (разнотравье) и комбикорма, %

Показатель	сено-разнотравье (n=3)	комбикорм (n=2)
Жир	2,96±0,24	2,43±0,07
Влажность	5,7±0,45	12,25±0,49
Зола	4,18±0,68	0,19±0,10
Клетчатка	33,62±0,44	9,35±0,30
Протеин	8,5±0,39	15,53±0,60
Кальций	0,83±0,05	0,10±0,00
Фосфор	0,23±0,02	0,81±0,01
Крахмал	26,23±2,91	-
Лизин	0,35±0,01	0,61±0,01
Метионин	0,14±0,01	0,25±0,003
Триптофан	0,12±0,01	0,22±0,01
Треонин	0,29±0,01	0,51±0,003
Аргинин	1,29±0,04	1,97±0,02

У коров в послеродовой период могут быть отклонения физиологических показателей крови, так как организм находится в более уязвимый период, когда восстанавливается после отела.

По литературным данным основным фактором изменения гематологических показателей могут быть перепады общей резистентности организма животных в результате изменения технологии кормления и содержания. В большей степени мы предполагаем, что колебание показателей картины крови коров возникло вследствие послеродового периода, из-за не восполнения потерянных во время стельности (на формирование плода) питательных веществ организма и стресс-фактора при отеле в зимний стойловый период.

Таблица 3. Морфо-гематологические показатели крови у коров калмыцкой породы в зимний период (февраль 2020г.)

Показатели	Коровы (n=10)
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,6±0,2
Лейкоциты, $10^9/л$	4,6±0,5
Тромбоциты, $10^9/л$	117,9±13,0
Гемоглобин, g/L	97,3±3,5
Гематокрит, %	39,4±1,4
Средний объем эритроцита, f/L	70,1±1,3
Среднее содержание гемоглобин в эритроците, p/g	17,2±0,4
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, g/L	246,3±2,0

Также одним из факторов иммунной реактивности организма коров мясного стада, возможно, это ошибка при технологии содержания, в зимнее время, не подходящее по

генотипу калмыцкой породы крупного рогатого скота. Следовательно, привязное содержание коров калмыцкой породы в условиях Якутии, возможно, не является приемлемой технологией при разведении скота мясного направления. В этом вопросе наши исследования продолжаются [12,13,14,15].

Показатели периферической крови коров калмыцкой породы в послеродовой период выявили изменения гематологической картины изучаемых животных. Таким образом, мы предполагаем, что технология привязного содержания коров калмыцкой породы в зимнее время в условиях Якутии имеет своё отражение на интерьерные показатели животных, что вызывает определённые вопросы по пересмотру организационных и хозяйственных вопросов в скотоводческом предприятии.

Библиографический список

1. Тимченко, Л.Д. Влияние возраста беременных коров на гематологические показатели новорожденных телят/ Л.Д. Тимченко, В.П. Вербовский, И.Х. Таов// Вестник Московского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2010.-№1.- С.76 - 78.

2. Эйдригевич, Е.В. Интерьер сельскохозяйственных животных / Е.В. Эйдригевич, В.В. Раевская. – М: Колос, 1978. - 255 с.

3. Щербакова, Е.В. Продуктивно-биологические особенности желательного типа голштинизированного красно-пестрого скота в условиях Центрально-Черноземной зоны: автореф. дисс. канд.с.-х. наук / Е.В.Щербакова. - Воронеж. – 2004. – 21 с.

4. Гартованная, О.В. Мясная продуктивность бычков зимовниковского типа калмыцкой породы: автореф. дисс. канд.с.-х. наук / О.В. Гартованная. - п. Персиановский, 2008. - 23 с.

5. Сивков, А.И. Гематологические и биохимические показатели крови различных генотипов/ А.И. Сивков// Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. - № 2S (52).- С.72 - 74.

6. Зеленков, А.П. Сравнительная оценка формирования мясной продуктивности черно-пестрых и айрширских бычков: автореф. дисс...канд.с.-х. наук / А.П. Зеленков. п. Персиановский, 2004. – 21 с.

7. Каратунов, В.А. Рост, развитие и мясная продуктивность голштинского молодняка отечественного происхождения при интенсивном выращивании: автореф. дисс...канд.с.-х. наук / В.А. Каратунов п. Персиановский, 2008. – 27 с.

8. Бирта, Г.А. Белковый состав крови свиней при разной интенсивности выращивания/ Г.А. Бирта //Зоотехния. - 2002. - №11. - С. 30 - 31.

9. Салахов, Ф.Д. Сезонная динамика гематологических показателей коров разных пород/ Ф.Д. Салахов// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. - № 4 (54). – С. 206 - 207.

10. Горяев, Г.Д. Гематологические показатели крови и химический состав молока коров калмыцкой породы в зависимости от возраста/ Г.Д. Горяев, В.П. Ходыков// В сборнике: Роль науки в развитии общества. Международная научно-практическая конференция. – 2015. – С. 59 - 65.

11. Трофимова, Л.С. Влияние возраста на гематологические показатели у телят в условиях техногенной провинции/ Л.С. Трофимова// В сборнике: Актуальные вопросы естественных и гуманитарных наук: идеи молодых исследователей. Материалы студенческой научной конференции. – 2018. – С. 156 - 162.

12. Пудовкин, А. Влияние способов содержания телят на гематологические показатели/ А.Пудовкин, А. Струговщиков// Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2018. - № 4. – С. 40 - 43.

13. Аджаяев, В.И. Калмыцкая порода мясного скота / В.И. Аджаяев // Вестник мясного скотоводства. - Оренбург. - 2010. - № 63 (3). - С. 24 - 34.

14. Аглюлина, А.Р. Сочетанное воздействие экологических условий и сезонов года на реактивность телят разного возраста/А.Р. Аглюлина// Известия ГГАУ. - 2016. - Т.53. - №1. - С.44 - 49.

15. Каюмов, Ф.Г., Баринов В.Э., Манджиев Н.В. Калмыцкий скот и пути его совершенствования/ Ф.Г. Каюмов, В.Э. Баринов, Н.В. Манджиев. - Оренбург: Агентство «Пресса», 2015. - 158 с.

УДК 54.062

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНОПЛЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

Воршева Александра Владимировна, ассистент кафедры химии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

E-mail: vorsheva.sasha@yandex.ru

Дмитревская Инна Ивановна, д.с.-х.н., доцент кафедры химии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

E-mail: dmitrevskie@mail.ru

Аннотация: Конопля посевная обладает огромным экономическим потенциалом. По производству органического вещества на единицу посевной площади конопля занимает одно из ведущих мест, наряду с сахарной свеклой и картофелем. Спектр использования продуктов переработки конопли посевной в мировой экономике стабильно расширяется, разрабатываются индустриальные технологии производства изделий для применения в инновационных сферах промышленности. В статье рассматривается возможность использования коноплеводческой продукции в хлебопечении.

Ключевые слова: конопля посевная, *Cannabissativa*, конопляная мука, хлебопечение, химический анализ.

Конопля посевная востребована в пищевой индустрии, особенно в диетическом, вегетарианском и спортивном питании благодаря составу ее семян. В них содержится до 48% углеводов и 29 - 33% масла. Высокопитательные, богатые полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами и микроэлементами семена конопли употребляются в пищу как в самостоятельном, очищенном виде, так и в виде масла и других производных продуктов [1].

Среди пищевого направления использования конопли лидирующее место занимает производство конопляного масла.

Конопляное масло – уникальное по своему составу и полезным свойствам растительное масло, получаемое методом холодного отжима из семян конопли.

Технологии прессования при низких температурных режимах позволяют максимально сохранить все полезные свойства семян - микроэлементы, витамины и полиненасыщенные жирные кислоты (линоленовую Омега-3 и линолевую Омега-6) [2].

В последнее время на прилавках продуктовых магазинов все чаще появляется конопляная мука.

Конопляная мука обладает рядом полезных свойств: содержит большое количество нерастворимой и водорастворимой клетчатки, богата важнейшими для человека аминокислотами, витаминами группы В, Е, РР, а также необходимыми для организма минеральными веществами, такими как, калий, кальций, магний, железо, фосфор и натрий. Хлорофилл, содержащийся в конопляной муке, способствует восстановлению состава крови, так как считается аналогом гемоглобина [3].

Правительством РФ утверждена Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года. Данная Стратегия ориентирована на обеспечение полноценного питания, профилактику заболеваний, увеличение продолжительности и повышение качества жизни населения, стимулирование развития производства и обращения на рынке пищевой продукции надлежащего качества.

Принимая во внимание потребность населения в функциональных и специализированных продуктах питания, обоснованным является производство инновационных продуктов повышенной пищевой и биологической ценности на основе семян конопли [4].

В 2019 - 2020 годах на кафедре химии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева проводились исследования по оценке возможности использования конопляной муки в хлебопечении.

Объект исследования – конопляная мука ТМ «Коноплектика» (ООО «Медал»).

Для изучения физико-химических свойств конопляной муки был проведен ряд экспериментов с использованием метода БИК-анализа, метода сканирующей электронной микроскопии и масс-спектрометрического метода [5]. С целью оценки возможности использования конопляной муки в хлебопечении была проведена лабораторная выпечка исследуемых образцов и органолептический анализ образцов.

В ходе наших исследований был выполнен качественный анализ на содержание макро- и микроэлементов в конопляной муке. Для сравнения использовалась пшеничная мука ТМ «Макфа» (ГОСТ 27669 - 88). По результатам анализа было установлено: конопляная мука превосходит пшеничную муку по такому показателю, как содержание макро- и микроэлементов. Такие элементы, как К, Р, S, Mg, Са, Cl, Na – содержатся в конопляной муке в большем количестве.

Также был проведен анализ химического состава конопляной муки методом БИК-анализа, который показал, что по сравнению с пшеничной мукой, конопляная мука отличается большим содержанием золы, клетчатки, протеина и общих волокон.

Для хлебопечения важными показателями, характеризующими качество муки, являются ИДК и число падения. По этим показателям конопляная мука характеризуется как слабая, поэтому при хлебопечении ее используют в смеси с пшеничной мукой (как правило, или в композиции).

По результатам химического анализа и органолептической оценки хлебобулочных изделий с добавлением конопляной муки было установлено оптимальное соотношение конопляной муки – 10% и пшеничной муки – 90% в мукомольной смеси. При увеличении процентного содержания конопляной муки в мукомольной смеси в готовой продукции отмечается увеличение содержания протеина, но при этом также увеличивается содержание клетчатки и золы. Клетчатка не усваивается организмом человека и при высоком содержании ее в продукции уменьшает усвояемость других элементов, в т.ч. и протеина. При замене 10% пшеничной муки на конопляную в мукомольной смеси содержание клетчатки и протеина в готовой продукции находится в оптимальном соотношении. Также при таком составе мукомольной смеси готовая продукция имеет приятный вкус без горечи.

Хлебобулочные изделия с добавлением конопляной муки можно рекомендовать к употреблению спортсменам и людям, ведущим здоровый образ жизни, т.к. продукция обогащена протеином, макро - и микроэлементами, также данная продукция подойдет для веганов и вегетарианцев.

Библиографический список

1. Исследования химических свойств конопли. - [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.rosflaxhemp.ru/news.html/id/3249> (дата обращения: 02.04.2020).
2. Белопухов, С.Л., Байбеков Р.Ф., Жарких О.А. Химический состав масла из семян конопли сорта Сурская. Вестник науки. 2019. Т. 1. № 9 (18). С. 57-59.
3. Воршева, А.В., Старых С.Э. Изучение химического состава конопляной муки. Теория и практика современной аграрной науки: Сб. III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием (г. Новосибирск, 28 февраля 2020 г.): Т.2 / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020.
4. Дмитриевская, И.И., Воршева А.В. Сравнительный химический анализ конопляной и пшеничной муки. В сборнике: Доклады ТСХА. 2020. С. 399-402.
5. Жарких, О.А. Физико-химические показатели качества Cannabis Sativa L. В сборнике: Сборник студенческих научных работ. Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. 2018. – С. 204.

УДК 664.951 : 631:147

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО МИНЕРАЛИЗОВАННОГО СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Мезенова Ольга Яковлевна, д.т.н., зав.кафедрой пищевой биотехнологии,
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»
E-mail: mezenova@klgtu.ru

Агафонова Светлана Викторовна, к.т.н., доцент кафедры пищевой
биотехнологии, ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический
университет»

E-mail: svetlana.agafonova@klgtu.ru

Мезенова Наталья Юрьевна, к.т.н., доцент кафедры пищевой биотехнологии, ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»

E-mail: nataliya.mezenova@klgtu.ru

Некрасова Юлия Олеговна, магистрантка кафедры пищевой биотехнологии, ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»

E-mail: yulya.nekrasova.1998@mail.ru

Аннотация: Обоснована комплексная переработка коллагенсодержащего минерализованного рыбного и мясного сырья с применением ферментолитического и высокотемпературного гидролиза. В результате безотходно из данного сырья получают три фракции – протеиновая с содержанием в сублимированном виде белковых веществ от 80% и выше; белково-минеральная с содержанием в высушенном виде белка 30 - 59% и минеральных веществ 10 - 60% и жировая. Протеиновые фракции исследованы на общий химический состав, аминокислотный состав и молекулярную массу пептидов и рекомендуются к применению в качестве пищевых добавок при проектировании продуктов специализированного питания.

Ключевые слова: коллагенсодержащее минерализованное сырье, ферментолитический, высокотемпературный гидролиз, пищевые добавки.

Актуальность темы исследования обусловлена недостаточно полным использованием биопотенциала вторичного коллагенсодержащего рыбного и мясокостного сырья (голова, хребты и чешуя рыб, берцовые и реберные говяжьи кости), который зачастую утилизируют на свалках или сжигают. При этом данное сырье характеризуется высоким содержанием ценных биологически активных веществ (протеинов, жиров и минеральных веществ), которые могут быть использованы в пищевых и кормовых продуктах [1, 2].

Целью исследования являлось обоснование рациональных режимов глубокой и безотходной переработки вторичного сырья рыбного и мясного происхождения на основе высокотемпературного гидролиза с получением низкомолекулярных пептидов, минерализованных протеиновых композиций и жиров, а также обоснование их применения в технологиях специализированных продуктов в качестве пищевых функциональных добавок.

Первоначально обосновывали основные параметры комплексной переработки рыбных тканей на примере голов копченой кильки, остающихся в процессе производства консервов «Шпроты в масле». На сегодняшний день в Калининградской области вырабатывается 80 % от российского производства данных консервов, в результате ежедневно образуется вторичного сырья в количестве от 2 до 10 т. В настоящее время не существует промышленной технологии по переработке копченых рыбных отходов [2].

Для глубокой переработки сырья его предварительно ферментировали с применением в различных сочетаниях протеолитических ферментных препаратов: эндопептидазы (Alcalase 2,5 L - активность 2,5 AU/г, pH 6,5-9,0, температурный оптимум 45-55 °C; Protamex - 1,5 AU/г; pH 5,5-7,5; 35-60 °C) и экзопептидаза (Протосубтилин Г - ≥ 120 ед./г; pH 6,5-8,5; 45-55 °C).

Комплексная схема переработки вторичного коллагенсодержащего сырья с получением основных органических продуктов приведена на рис. 1.

Экспериментально установлено, что выход основных органических веществ в сублимированных протеиновых гидролизатах из голов кильки составляет 11,3,3-7,9; растворимость в воде – 91-98%, содержание протеиновых веществ 72,1 – 80,2%, минеральных веществ 9,8-13,4%, жира 1,4-8,3%.

Обоснован рациональный режим обработки голов рыб: предварительный ферментализ с применением Alcalase 2,5 L при дозировке 0,25%, в течение 2 ч при 60 °С, с предварительным отделением жира и последующим термолизом в течение 1 ч при 130 °С). В данном случае выходы протеиновой, жировой и белково-минеральной фракций были максимальными (соответственно 10,3%, 8,7% и 17,0%), при этом содержание в них примесей было минимальным.

Аминокислотный анализ полученной протеиновой фракции из рыбного сырья показал высокий аминокислотный потенциал по структурообразующим эффектам. В ней преобладают аминокислоты, ответственные за опорные и покровные ткани (% массы белка): глицин (11,81 – 13,03), пролин (4,03 – 4,85), аланин (7,15-8,91), аргинин (5,21 – 5,78), лейцин (6,66 – 6,89), лизин (5,59-6,89), аспарагиновая (8,76 - 9,57) и глутаминовая кислоты (11,81 – 12,48).

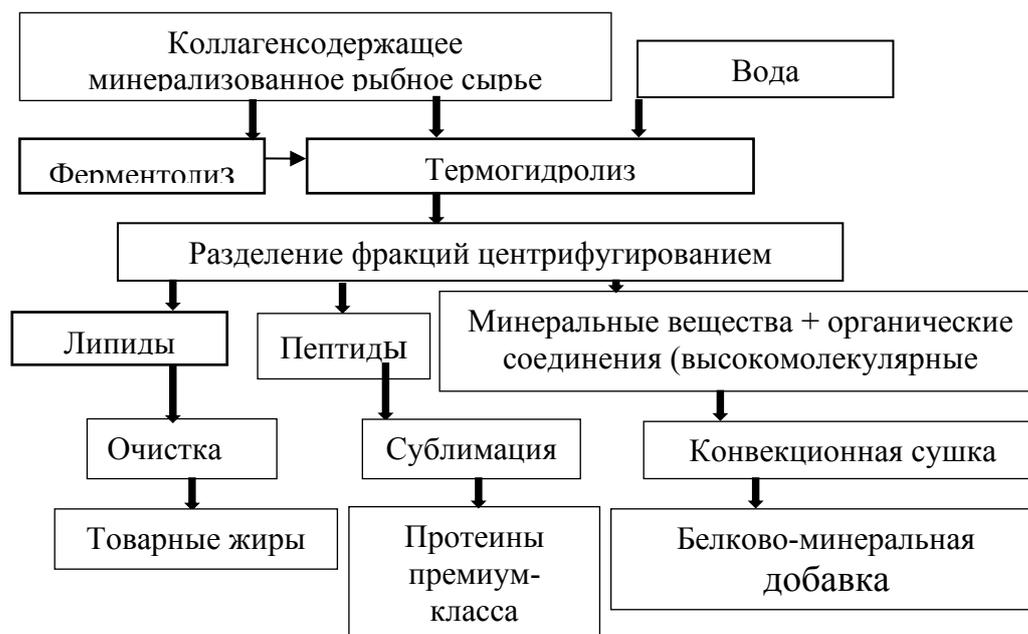


Рисунок 1. Схема переработки коллагенсодержащего сырья

Исследование гидролизной переработки мясных минерализованных коллагенсодержащих тканей проводили с использованием следующего сырья предприятий Калининградской области: кости говяжьей берцовые трубчатые («ЛЭАР», п. Голубево); ребра говяжьей (п. Доброе, Гурьевский район) [3].

Анализ химического состава данного сырья показал достаточно высокое содержание в нем жира: в ребрах говяжьих жирность составила 14,7 - 16,1%, в берцовых костях - 22%. Массовая доля протеина во всех образцах была на уровне 16,7 - 18,5%, минеральных веществ – 33,8 - 36,3%.

В результате экспериментов были получены сублимированные протеиновые порошки с содержанием белка (в пересчете на азот) от 69,5% до 91,9%, в зависимости от вида сырья и способа гидролиза, с примесями жира от 0,14 до 9,2% и минеральных веществ от 0,45 до 15,8%. Повышенные количества примесей имели образцы, не подвергшиеся предварительному обезжириванию. Наилучшие показатели по химическому составу имели протеиновые гидролизаты из ребер говяжьихот бойни в п. Доброе, предварительно хорошо измельченные, обезжиренные и ферментированные в течение 120 мин. с применением Alcalase 2,5 Lпри дозировке фермента 0,5% к массе сырья, термически гидролизованные при 130 °С в течение 60 мин. Этот режим гидролиза следует считать для ребер говяжьих наиболее рациональным. В данном случае протеиновый гидролизат получается наиболее чистым с высоким содержанием белка (90,6%) и минимальным количеством жира (2,3%) и минеральных веществ (2,73%). Степень извлечения гидролизованных протеина в сублимированный порошок составляет 82,5%.Его рекомендовали к использованию в качестве источника низкомолекулярных активных пептидов.

Минерально-белковая фракция мясного гидролизата после сушки имела высокое содержание минеральных веществ (80,9-60,3%) и протеина (12,8 – 30,7%) при жирности 0,22-5,23%. Эти показатели свидетельствуют о рациональности ее применения в пищевых и кормовых продуктах в качестве источника кальция и негидролизованныхпищевых коллагеновых волокон.

Оценка аминокислотного состава сухих протеиновых гидролизатов, полученных из ребер говяжьих,показала, что основное количество аминокислот приходится на глицин (21,5 г/100 г белка), что характерно для коллагенсодержащего сырья. С учетом того, что глицин является функциональным нейромедиатором, полученный порошок можно рекомендовать в составе БАД или биопрепаратов – антидепрессантов, предназначенных для укрепления нервной системы.

Полученный мясной гидролизат являются условно полноценным по аминокислотному составу, поскольку (без учета триптофана) в нем содержатся все незаменимые аминокислоты, хотя и в пониженных количествах относительно «идеального» белка. Важной незаменимой аминокислотой является лизин (3,95 г/100 г белка), который является пластическим материалом для мышц, выполняет иммунные функции, содействует усвоению кальция, обладает успокаивающим эффектом. Установлено повышенное содержание пролина (12,2 г/100 г белка), аланина (9,9 г/ 100 г белка), глутаминовой и аспарагиновой кислот, аргинина (соответственно 10,6; 5,8; 7,6 г/ 100 г белка). Эти аминокислоты находятся в гидролизате в усвояемой форме, что установлено при оценке молекулярной массы (ММ) пептидов.Особенно важной является низкомолекулярная фракция пептидов с ММ менее 10 кДа, относящихся к активным функциональным пептидам.

Результаты измерения размерно - массового распределения пептидов в протеиновых гидролизатах мясокостного сырья показали, что при ферментативно-термическом способе гидролиза эффективно накапливается фракция пептидов с ММ ≤10 кДа (94,18% всех пептидов). Это свидетельствует об эффективности и рациональности комбинированной обработки коллагенсодержащего минерализованного мясокостного сырья при получении биологически активных продуктов (белковых препаратов, БАД к

пище, чистых низкомолекулярных активных пептидов), предназначенных для специализированного питания (спортивное, геродиетическое и др.) [4].

Низкомолекулярный состав протеиновых гидролизатов мясокостного сырья обуславливает высокие функционально-технологические свойства и рациональность применения при производстве эмульгированных мясных изделий (колбасы, сосиски, зельцы). Результаты сравнительной оценки функционально-технологических свойств полученных пептидов относительно соевого белка показали, что мясокостный протеиновый гидролизат обладает высокой жиросвязывающей способностью (134-189%), что в 2,3-3,3 раза превосходит этот показатель для соевого изолята, а также высокой эмульгирующей способностью (14,0-14,5 г растительного масла на 1 г), что в 2,4-2,9 раза выше, чем у соевого изолята.

Экспериментальные данные, а также гарантированная санитарно-гигиеническая чистота полученных протеиновых (пептидных) и белково-минеральных продуктов гидролиза, обусловленная высокотемпературной обработкой сырья, позволили использовать их в качестве пищевых добавок в составе различных специализированных пищевых продуктов (протеиновые батончики для спортивного питания; жевательный мармелад антистрессового назначения; хлебобулочные изделия, паштеты и сосиски для геродиетического питания). На всю перечисленную продукцию разработана техническая документация (ТИ и ТУ).

В результате исследований разработана рациональная схема комплексной переработки рыбных и мясных высокоминерализованных коллагенсодержащих тканей. Установлено, что максимальное количество протеиновой сублимированной композиции, жировой фракции и белково-минеральной добавки можно получить при комбинированном способе гидролиза с предварительным отделением жира, ферментализацией с применением Alcalase 2,5 L при последующем термогидролизе при температуре 130°C. Протеиновые добавки, полученные из мясного и рыбного сырья, в сублимированном виде имеют приятные органолептические характеристики, установленные химические показатели гарантируют высокую пищевую ценность и безопасность. Определен аминокислотный потенциал протеинового гидролизата, свидетельствующий о повышенном количестве глицина, пролина, аспарагиновой и глутаминовой кислот, что обуславливает перспективность его применения в продуктах остеотропной и нейропротекторной направленности. Показана потенциальная биологическая активность и усвояемость полученных пептидов, обусловленная их низкой молекулярной массой (от 80% и выше приходится на пептиды с ММ менее 10 кДа). Положительно апробировано применение протеиновых продуктов в составе специализированного питания геродиетического и спортивного назначения.

Библиографический список

1. Ферментативная модификация побочного мясокостного коллагенсодержащего сырья при его переработке / Н.Ю. Мезенова, О.Я. Мезенова, С.В. Агафонова и др. // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2020. - Т. 10 (№2). - С.314 - 324.
2. Мезенова, О.Я. Биотехнологические способы получения протеиновых и белково-минеральных добавок из вторичного рыбного сырья копильных производств // Известия вузов. Пищевая технология, 2019. - № 2-3. - С. 68 - 71.
3. Исследование процесса модификации мясокостного сырья крупного рогатого скота методом высокотемпературного гидролиза / Н.Ю. Мезенова, С.В. Агафонова, О.Я.

Мезенова и др. // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. - 2020. - № 1 (43). - С. 18 – 26.

4. Neklyudov A.D., Ivankin A.N., Berdutina A.V. Production and purification of protein hydrolysates (review) Applied Biochemistry and Microbiology Vol. 36, No. 4, 2000, pp. 317-324.

УДК 633.11.004.12 321:631.811.1

ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМА ПИТАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОРЕГУЛЯТОРОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА ДЕРНОВО - ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ

Новиков Николай Николаевич, д.б.н., профессор кафедры агрономической, биологической химии и радиологии, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
E-mail: tshanovikov@gmail.com

Соловьева Нюргуяна Егоровна, к.б.н., руководитель отдела технологии крупных культур и пивоваренного ячменя, ВЦОКС филиал ФГБУ «Госсорткомиссия»
E-mail: nurguyana.s@mail.ru

Аннотация: В полевых опытах, проведенных на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, выяснено, что при усилении азотного питания повышались зерновая продуктивность растений ячменя (на 18 – 33%), содержание в зерне белков, активность α - и β -амилаз, каталаз, пероксидаз и снижалась натура зерна. В условиях сухой погоды (ГТК=1,3) внесение повышенных доз фосфора и калия (P_{120} , K_{120}) увеличивало урожай зерна (на 10–17 %), активность в зерновках α - и β -амилаз, но снижало активность каталаз и пероксидаз, а также содержание в зерне белков до нормативного уровня. В указанных условиях фиторегулятор новосил также снижал белковистость зерна пивоваренного ячменя до нормативного уровня, а в прорастающем зерне повышал активность протеаз и пероксидаз, ускоряющих растворение эндосперма.

Ключевые слова: пивоваренный ячмень, режим питания, фиторегуляторы, качество зерна, активность амилаз, протеаз, каталаз, пероксидаз.

В современных технологиях выращивания пивоваренного ячменя важное значение имеют оптимизация питания растений и применение регуляторных препаратов, обладающих способностью направленного воздействия на формирование урожая и технологических свойств зерна [1, 2, 4].

Однако вопросы разработки оптимальных режимов питания растений пивоваренного ячменя и применения регуляторных веществ, обеспечивающих получение высококачественного зерна в различных гидротермических условиях, изучены недостаточно. Также имеется мало сведений о последствии режимов питания растений и фиторегуляторов на способность зерна к солодоращению [3, 5].

В полевых и лабораторных опытах нами выполнены исследования с целью выяснения влияния режима питания растений и фиторегуляторов новосил и эпин-экстра

на зерновую продуктивность растений, пивоваренные свойства и способность к солодоращению зерна ячменя при выращивании на дерново-подзолистой почве.

Полевые опыты с ячменём сорта Владимир селекции Московского НИИСХ проводили на полевой опытной станции РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева в 2016 – 2017 гг. Почва на опытном участке – дерново-подзолистая среднесуглинистая, содержание гумуса – 2.5%. В опыте 2016 г.: рН_{KCl} – 5.8, P₂O₅ – 190 мг/кг, K₂O – 213 мг/кг (по Кирсанову); в опыте 2017 г.: рН_{KCl} – 6.2, P₂O₅ – 162 мг/кг, K₂O – 202 мг/кг. В фазе колошения растения ячменя обрабатывали фиторегуляторами с нормой расхода действующих веществ: новосил – 40 мг/л, эпин-экстра – 0.005 мг/л рабочего раствора; расход рабочего раствора – 50 мл/м². Для оценки способности к солодоращению зерно ячменя проращивали на воде при температуре 12 – 14°C в течение 7 суток.

В проведенных опытах было выяснено, что при повышении уровня азотного питания зерновая продуктивность растений ячменя возрастала на 18 – 33%, при этом в зерновках увеличивались содержание белков, активность α- и β-амилаз, каталаз и пероксидаз, но снижалась натура зерна (таблицы 1, 2).

Таблица 1. Показатели продуктивности и пивоваренных свойств зерна ячменя

Варианты	Зерновая продуктивность, г/м ²	Натура, г/л	Крупность зерна, %	Содержание белков	Экстрактивность	Пленчатость
				% сухой массы зерна		
2016 г.						
P ₃₀ K ₃₀	418	650	86.2	9.3	78.9	7.8
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	442	641	84.2	12.4	77.0	7.7
N ₁₂₀ P ₃₀ K ₃₀	494	628	76.4	13.2	75.8	8.2
N ₆₀ P ₁₂₀ K ₃₀	488	637	82.1	10.6	76.7	7.8
N ₆₀ P ₃₀ K ₁₂₀	516	653	85.8	10.2	76.5	8.0
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ +новосил	484	634	86.3	11.0	76.8	7.6
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ +эпин-экстра	504	639	83.4	12.7	76.7	8.1
HCP ₀₅	21	5	1.0	0.5	2.9	0.5
2017 г.						
P ₆₀ K ₆₀	419	732	96.8	8.9	81.1	8.4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	465	730	98.9	9.1	80.4	8.3
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	559	724	98.3	11.7	79.4	8.0
N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	469	722	97.4	9.5	80.6	7.8
N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	483	721	98.3	9.2	80.3	7.8
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +новосил	492	711	97.7	9.4	79.9	8.8
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +эпин-экстра	508	712	98.0	9.6	79.7	8.7
HCP ₀₅	23	5	0.7	0.5	2.9	0.5

Во влажных гидротермических условиях 2017 г. (ГТК=2,3) понижение натуры и повышение белковистости зерна не ухудшало его пивоваренные свойства, так как указанные показатели оставались в пределах оптимальных значений. В более сухих гидротермических условиях 2016 г. (ГТК=1,3) при внесении даже сравнительно небольшой дозы азота (60 кг/га) белковистость зерна ячменя превышала нормативный уровень. Повышение активности указанных ферментов в созревшем зерне ячменя при усилении азотного питания обусловлено снижением концентрации водорастворимых

белков и содержащихся в этой фракции белковых ингибиторов ферментов, которые меньше связывали ферментных белков в неактивные комплексы [3].

При прорастании зерновок ячменя, сформировавшихся в вариантах с возрастающими дозами азота, отмечалось повышение активности α -амилаз, протеаз, каталаз, пероксидаз и снижение активности β -амилаз (таблица 3), что свидетельствовало об активизации процесса солодоращения, но возможном некотором ухудшении качества солода в результате снижения в нем β -амилазной активности. Под влиянием возрастающих доз азота в зерновках повышалась концентрация запасных белков гордеинов [3], которые в процессе солодоращения замедляли растворение эндосперма и переход в активное состояние локализованных в нем β -амилаз.

В условиях сухой погоды (2016 г.) при усилении фосфорного и калийного питания (варианты с P_{120} , K_{120}) урожай зерна ячменя увеличивался на 10 – 17 %, в зерновках несколько возрастала активность α - и β -амилаз, но уменьшалась активность каталаз и пероксидаз, вместе с тем происходило снижение содержания в зерне белков до нормативного уровня (таблицы 1, 2). Под влиянием калия увеличивалась натура зерна.

В результате последействия повышенных доз фосфора и калия в соответствующих вариантах опыта в зерне 7-суточных проростков возрастала α -амилазная и пероксидазная активность, но снижалась активность β -амилаз (таблица 3). В целом усиление фосфорного и калийного питания растений ячменя в относительно сухих гидротермических условиях ($ГТК=1,3$) повышало их зерновую продуктивность и улучшало пивоваренные свойства зерна.

При влажной и прохладной погоде (2017 г.) увеличение доз фосфорного и калийного питания не повышало зерновую продуктивность ячменя, так как в указанных гидротермических условиях ухудшалось питание растений азотом вследствие возрастания его потерь, кроме того, снижались натура и пленчатость зерна. В проросшем зерне, полученном в вариантах с внесением высоких доз фосфора и калия, отмечалась повышенная α -амилазная и пероксидазная активность, однако была снижена активность β -амилаз.

Под воздействием обработки растений ячменя в фазе колошения фиторегулятором новосил увеличивался сбор зерна (на 6 - 9%) и возрастала активность в нем α - и β -амилаз, но при этом несколько снижалась натура зерна. В гидротермических условиях, благоприятных для накопления белков (2016 г., $ГТК=1,3$), их содержание в зерне под влиянием указанного фиторегулятора снижалось до оптимального уровня. В проросшем зерне, сформировавшемся в этих гидротермических условиях, в результате последействия указанного фиторегулятора повышалась активность протеаз и пероксидаз.

Таблица 2. Активность амилаз, каталаз и пероксидаз в покоящихся зерновках ячменя (в расчете на 1 г сухой массы)

Варианты	Активность амилаз, мг гидролизованного крахмала за 1 мин.		Актив-ность каталаз, нкат	Актив-ность пероксидаз, нкат
	α -амилазы	β -амилазы		
2016 г.				
$P_{30}K_{30}$	4.4	61.0	169	306
$N_{60}P_{30}K_{30}$	7.6	73.0	203	428

N ₁₂₀ P ₃₀ K ₃₀	18.6	76.7	373	500
N ₆₀ P ₁₂₀ K ₃₀	12.4	82.4	158	356
N ₆₀ P ₃₀ K ₁₂₀	14.4	88.9	169	372
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ +НОВОСИЛ	18.0	80.6	124	429
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ +эпин-экстра	23.2	62.0	260	442
НСР ₀₅	2.2	2.1	15	25
2017 г.				
P ₆₀ K ₆₀	3.9	49.9	277	278
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	6.0	51.7	291	324
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	10.7	71.9	359	326
N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	4.9	58.5	277	352
N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	5.7	60.0	268	360
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +НОВОСИЛ	8.8	54.8	285	445
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +эпин-экстра	10.8	55.6	308	462
НСР ₀₅	0.5	0.5	16	26

Таблица 3. Активность амилаз, протеаз, каталаз, пероксидаз в зерне 7-суточных проростков ячменя (в расчете на 1 г сухой массы)

Варианты	Активность амилаз, мг гидролизованного крахмала за 1 мин.		Актив-ность протеаз, мкмоль тирозина за 1 мин.	Актив-ность ката-лаз, нкат	Актив-ность перок-сидаз, нкат
	α-амилазы	β-амилазы			
2016 г.					
P ₃₀ K ₃₀	1115	423	2,26	204	448
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	1197	390	2,61	296	537
N ₁₂₀ P ₃₀ K ₃₀	1455	296	2,83	413	514
N ₆₀ P ₁₂₀ K ₃₀	1436	247	2,68	283	701
N ₆₀ P ₃₀ K ₁₂₀	1509	275	3,06	288	581
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ +НОВОСИЛ	1208	409	3,37	303	640
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ +эпин-экстра	1215	420	3,11	286	628
НСР ₀₅	29	34	0,46	9	24
2017 г.					
P ₆₀ K ₆₀	859	399	2,41	306	366
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1016	363	3,02	374	463
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	1365	209	2,57	532	505
N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	1166	161	3,46	368	601
N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	1204	218	3,64	375	587
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +НОВОСИЛ	1176	334	3,14	296	684
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +эпин	1181	394	2,93	299	656
НСР ₀₅	26	33	0,46	24	33

В результате обработки растений ячменя в фазе колошения фиторегулятором эпин-экстра повышались урожай зерна (на 9 – 14 %) и активность в нем каталаз и α -амилаз, а в проросшем зерне – активность пероксидаз, что в целом активизировало процесс солодоращения.

Таблица 4. Коэффициенты корреляции между активностью амилаз и каталаз в покоящихся зерновках и зерне 7-суточных проростков ячменя

Коррелирующие показатели	2016 г.	2017 г.
Активность α -амилаз	0,87	0,79
Активность β -амилаз	-0,88	-0,78
Активность каталаз	0,78	0,84
Коэффициенты корреляции достоверны при	$r \geq 0.71$	$r \geq 0.67$

Установлена тесная корреляция между активностью амилаз и каталаз в проросшем зерне и покоящихся зерновках ячменя (таблица 4). Полученные результаты свидетельствуют о том, что по активности этих ферментов в покоящемся зерне ячменя можно прогнозировать их активность в прорастающих зерновках и на основе этих данных оценивать способность зерна к солодоращению.

Библиографический список

1. Витол, И.С. Белково-протеиназный комплекс ячменя, выращенного на разном агрофоне с применением препаратов регуляторного действия / И.С. Витол, Г.П. Карпиленко // Прикл. биохимия и микробиология. – Т. 43. – № 3. – 2007. – С. 356 – 364.
2. Лапа, В.В. Влияние различных систем применения минеральных удобрений на урожайность и качество ячменя на дерново- подзолистой почве / В.В. Лапа, Н.Н. Иваненко // Агрехимия. – № 11. – 2000. – С. 27 – 33.
3. Новиков, Н.Н. Биохимические основы формирования качества продукции растениеводства / Н.Н. Новиков. – М.: Издательство РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева. 2014. – 194 с.
4. Пасынков, А.В. Урожайность и пивоваренные качества различных сортов ячменя в зависимости от доз и соотношения азотных и калийных удобрений / А.В. Пасынков // Агрехимия. – № 7. – 2002. – С. 25 – 31.
5. Palatnik Y.F. Status of antioxidant metabolites and enzymes in a catalase-deficient mutant of barley (*Hordeum vulgare* L.) / Y.F. Palatnik, E.M. Valle, M.L. Federico, L.D. Gomez, M.N. Melchiorre, A.D. Paleo, N. Carrillo, A. Acevedo // Plant science. – № 3. – 2002. – P. 363–371.

ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛАТИНЫ И АЛЬГИНАТА НАТРИЯ ИЗ ВОДОРΟΣЛЕЙ *F. VESICULOSUS* БАРЕНЦЕВА МОРЯ

Соколан Нина Ивановна, инженер 2 категории кафедры технологий пищевых производств, ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», г. Мурманск

E-mail: sokolan.ni@gmail

Куранова Людмила Казимировна, к.т.н., зав. научно - исследовательской лабораторией, кафедра технологий пищевых производств, ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», г. Мурманск

E-mail: kuranoval@rambler.ru.

Аннотация: Турбидиметрическими реологическими методами было исследовано взаимодействие полипептида желатина с анионным полисахаридом из бурых морских водорослей альгинатом натрия при формировании полиэлектролитных комплексов (ПЭК) полисахарид – желатина в объеме водной фазы.

Ключевые слова: полисахарид, желатина, альгинат натрия, полиэлектролитные комплексы, турбидиметрия, реология.

В настоящее время в пищевой промышленности, биотехнологии, медицине и фармацевтике наблюдается тенденция к увеличению спроса на новые материалы на основе полиэлектролитных комплексов (ПЭК) [1, 2]. Во-первых, в настоящее время имеются противоречивые сведения о роли и значении различных межмолекулярных взаимодействий в стабилизации ПЭК. Во-вторых, до конца не установлена корреляция между молекулярными характеристиками комплексов и макрореологическими параметрами многокомпонентных упруго-вязко-пластичных систем (в частности, гидрогелей) на основе этих комплексов [3,4].

Стоит отметить, что одним из наиболее перспективных биополимеров (с точки зрения использования биологических ресурсов) является анионный полисахарид альгинат натрия, который может быть своеобразной матрицей для формирования ПЭК.

В мировом водорослевом промысле бурые водоросли занимают первое место в общем количестве добываемого сырья. Эта группа растений составляет подавляющую часть фитобентоса Мирового океана, являясь уникальным сырьем для получения ценных пищевых, технических и медицинских продуктов. Морские водоросли обладают кумулятивной способностью к накоплению разнообразного комплекса микроэлементов, в частности йода, в количествах, значительно превышающих их содержание в окружающей среде.

Уникальной особенностью бурых водорослей является и способность синтезировать и накапливать комплекс полиуроновых кислот, известных под названием «альгиновая кислота», которая в виде альгинатов - солей кальция, магния, натрия - содержится в макрофитах, принадлежащих к родам *Macrocystis*, *Laminaria*, *Fucus*.

Альгиновая кислота - полимер уроновых (гулурановой и маннуровой кислот, соединённых по 1 - 4 глюкозидным связям) различной степени полимеризации (СП), в результате чего её молекулярный вес и реологические свойства значительно варьируют.

Альгиновая кислота и её соли способны к 200 – 300 - кратному поглощению воды, образуя гели, для которых характерна высокая кислотоустойчивость. В пищевой промышленности они используются в качестве эмульгаторов, стабилизаторов, желеобразующих и влагоудерживающих компонентов. В тканях водорослей альгиновые кислоты находятся в форме калиевых, натриевых или кальциевых солей, входящих в состав клеточных стенок, локализованных в межклеточных пространствах слизевых каналов. Бурые водоросли используются в качестве источника альгинатов с целью получения из них неочищенных биогелей, что является альтернативой и позволяет решать многие проблемы, связанные с комплексным использованием сырья и обеспечением населения альгинатсодержащими продуктами.

Изучение вопросов формирования ПЭК ионных полисахаридов с полиамфолитами представляет большой научный интерес. Типичным полиамфолитом является желатина – продукт деструкции белка коллагена. Коллаген имеет практически неисчерпаемый природный источник (до 60% белковых веществ в тканях млекопитающих). Отрицательный заряд желатины создаётся остатками глутаминовой Glu и аспарагиновой Asp кислот.

Целью настоящей работы является исследование формирования ПЭК желатины и альгината натрия в водной фазе и изучение влияния добавок желатины на коллоидно-химические и реологические свойства гидрогелей ПЭК.

Исследования являются продолжением серии работ [5-10].

В работе использовали щелочную желатину типа В из бычьей кожи с твёрдостью по Блуму 225 производства Sigma-Aldrich (США). В образце желатины изоэлектрическая точка pI 4,7; средневязкостная масса = 96 kDa. Образец характеризуется достаточно узким молекулярно-массовым распределением, $M_w/M_n = 110$ kDa.

Использовали следующие образцы альгината натрия: образец из бурых морских водорослей производства Sigma-Aldrich (США) и экстракт, содержащий альгинат натрия и полученный из фукуса пузырчатого (*F. vesiculosus*) и фукуса узловатого (*Ascophyllum nodosum*). Фукус был собран в Териберской губе Баренцева моря в сентябре 2019 года сотрудниками МГТУ. Методика получения альгината натрия из бурых водорослей была подробно описана в [11].

Водные смеси полисахарида и желатины имели pH несколько выше $pI_{\text{жел}}$ (5,2-5,9).

Турбидиметрические измерения гидрогелей проводили при температуре 23 °С на спектро-метре T70 UV/visible (PG Instruments, Великобритания).

Реологические характеристики гидрогелей измеряли при температуре 24 °С в режиме сдвиговых деформаций на модульном компактном реометре Physica MCR302 (AntonPaar, Австрия) с использованием измерительной ячейки «конус–плоскость» (диаметр ячейки 50 мм, угол между образующей конуса и плоскостью 1°).

На рис. 1 представлена кривая турбидиметрического титрования раствора желатины (0.5 %) раствором альгината натрия (0.5 %). Видно, что при увеличении массового соотношения биополимеров Z в системе, оптическая плотность A растёт, достигая максимального значения 1.38 при $Z \approx 0.90$ г а.нат./г жел. До этого массового соотношения биополимеров при низком содержании альгината натрия и избытке желатины формируются стехиометричные ПЭК «альгинат натрия-желатина» постоянного

состава. Увеличение оптической плотности связано с увеличением концентрации комплексов в смеси. Дальнейшее увеличение Z (увеличение содержания полисахарида) приводит к уменьшению оптической плотности смесей. При этом формируются нестехиометричные комплексы желатины с альгинатом натрия переменного состава.

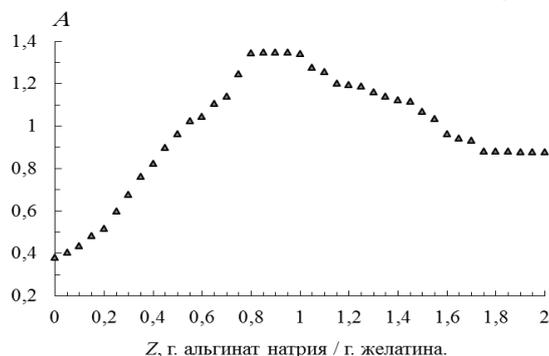


Рисунок 1. Зависимость оптической плотности A смесей желатины с альгинатом натрия от массового соотношения биополимеров Z при титровании раствора желатины (0.5 %) раствором альгината натрия (0.5%); $\lambda = 400$ нм; $t = 23$ °С

Были исследованы реологические характеристики фукусовых экстрактов (растворов), полученных после варки фукуса. Проведены исследования по влиянию введения желатины на реологические свойства фукусовых экстрактов.

На рис. 2(а) видно, что в диапазоне скорости сдвига от 1 до 100 с⁻¹ раствор желатины и экс-тракт фукуса проявляют ньютоновский характер. В то же время наблюдается неаддитивное увеличение вязкости фукусового экстракта после введения желатины (рис.2(б)). Кривая течения смеси принимает неньютоновский характер.

В области массовых соотношений биополимеров $Z \leq 0.90$ г а.нат./г жел. в водной фазе при рН 5.2 – 5.5 ($> pI$ желатины) формируются стехиометричные полиэлектролитные комплексы «аль-гинат натрия-желатина». Введение желатины в фукусовый экстракт, содержащий альгинат натрия, приводит к неньютоновскому поведению системы.

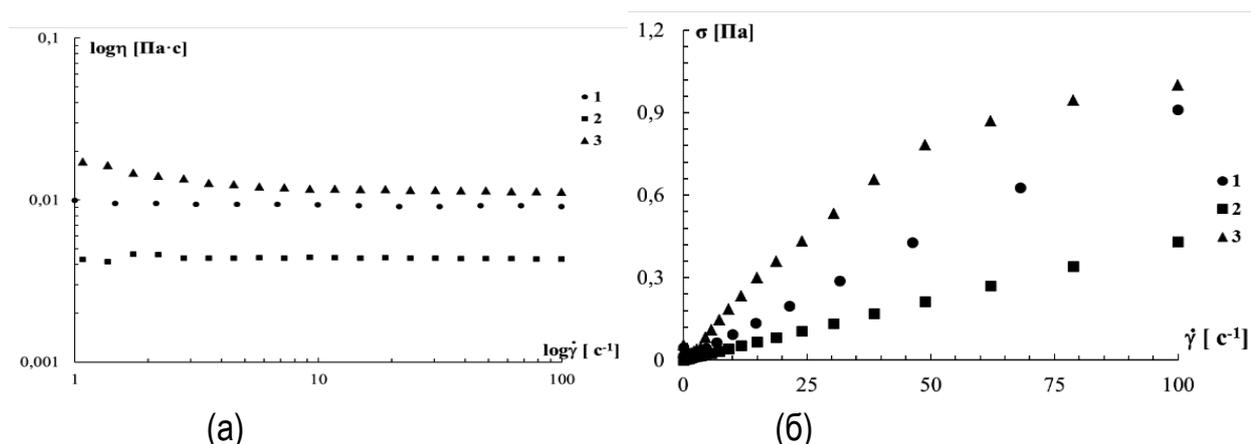


Рисунок 2. Кривые течения 3% раствора желатины (1), экстракта после варки фукуса (2) и 3% раствора желатины, приготовленного на экстракте (3); $t = 24$ °С.

В результате исследований наблюдалась хорошая корреляция между структурой полиэлектролитных комплексов в водной среде и макрореологическими свойствами гелей, полученных из этих комплексов. Было обнаружено, что добавление даже небольших количеств полисахарида приводит к существенным изменениям в

надмолекулярной структуре желатиновых гелей. Альгинат натрия из фукуса в одной смеси с желатиной может быть использован в качестве одного из компонентов желирующих наполнителей для производства рыбных консервов и кулинарных изделий.

Ассортимент консервов «Сайда с овощами и фукусом в желе» экспонировался на 17-ой международной выставке «Море. Ресурсы. Технологии – 2016», где получил положительную оценку посетителей и диплом дегустационного конкурса продукции в рамках работы круглого стола «Инновационные технологии переработки водных биоресурсов Арктики».

Работа была выполнена при поддержке Российского Научного Фонда (проект № 16-16-00076).

Библиографический список

1. Кабанов, В.А. Полиэлектrolитные комплексы в растворе и в конденсированной фазе / В.А. Кабанов // Успехи химии. – 2005. – Т. 74, № 1. – С. 5 – 23.
2. Haug, I.J. Gelatin / I.J. Haug, K.I. Draget // Handbook of hydrocolloids / G.O. Phillips, P.A. Williams (Edition). – 2-nd ed. – Boca Raton, Boston, New York, Washington DC: CRC Press, 2009. – P. 142 – 163.
3. Goudoulas, T.B. Phase transition kinetics and rheology of gelatin-alginate mixtures / Goudoulas T.B., Germann N // Food Hydrocolloids. – 2017.-V. 66 – P. 49 – 60.
4. Sarika, P.R. Polyelectrolyte complex nanoparticles from cationised gelatin and sodium alginate for curcumin delivery / Sarika P.R., Nirmala Rachel James // Carbohydrate Polymers. – 2016. - V. 148 – P. 354 – 361.
5. Derkach, S.R. The Rheological Properties of Gelatin Gels Containing κ -Carrageenan / S.R. Derkach, N.G. Voron'ko, A.A. Maklakova, and Yu.V. Kondratyuk // Colloid Journal. – 2014. – V. 76, № 2. – P. 146 – 152.
6. Derkach, S. Stability and the rheological properties of concentrated emulsions containing gelatin– κ -carrageenan polyelectrolyte complexes / S. Derkach, I. Zhabyko, N. Voron'ko, A. Maklakova, T. Dyakina // Colloid and Surfaces A : Physicochemical and Engineering Aspects. – 2015. – V. 483. – P. 216 – 223.
7. Derkach, S.R. The rheology of gelatin hydrogels modified by κ -carrageenan / S. R. Derkach, S.O. Ilyin, A.A. Maklakova, V.G. Kulichikhin, A.Ya. Malkin // LWT – Food Science and Technology. – 2015. – V. 63. – P. 612 – 619.
8. Voron'ko, N.G. Rheological properties of Gels of Gelatin with Sodium Alginate / N.G. Voron'ko, S.R. Derkach, and V.N. Izmailova // Russian Journal of Applied Chemistry. – 2002. – V. 75, № 2. – P. 790 – 794.
9. Voron'ko, N.G. The chitosan–gelatin (bio)polyelectrolyte complexes formation in an acidic medium / N.G. Voron'ko, S.R. Derkach, Y.A. Kuchina, N.I. Sokolan // Carbohydrate Polymers. – 2016. – V. 138. – P. 265 – 272.
10. Derkach, S.R. The rheology of hydrogels based on chitosan–gelatin (bio)polyelectrolyte complexes / Derkach, S.R., Voron'ko, N.G., Sokolan, N.I. // Journal of Dispersion Science and Technology - 2017 – V. 38. – P. 1427 – 1434.
11. Пат. 2342857 РФ, МПК А23L1/30, А61К36/02, А23L1/333. Биологически активная добавка к пище "Мигикальгин" [Текст] / Подкорытова А.В. [и др.]; заявитель и патентообладатель ФГУП "ВНИИ рыб. хоз-ва и океанографии". - № 2006117105/13; заявл. 19.05.2006 ;опубл. 10.01.2009. - 6 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ

Гаврилова Наталья Борисовна, д.техн.н., профессор кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии, ФГБОУ ВО «Омский ГАУ им. П.А. Столыпина»

E-mail: nb.gavrilova@omgau.org

Ивкова Ирина Александровна, д.т.н., профессор кафедры ветеринарно - санитарной экспертизы продуктов животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО «Омский ГАУ им. П.А. Столыпина»

E-mail: ia.ivkova@omgau.org

Аннотация: В современном ритме жизни уровень физических и психологических нагрузок достигает предела физиологических возможностей. Для адекватной и эффективной реализации этих нагрузок важное значение имеет использование научно - обоснованных рационов, включающих специализированные продукты питания с функциональными свойствами. В настоящее время активно разрабатываются препараты на основе натурального экологически чистового сырья, в т.ч. молочного. Органическое сельскохозяйственное сырье эффективно повышает работоспособность, ускоряют восстановление после нагрузок, способствуют профилактике различных заболеваний. Сотрудниками Омского ГАУ совместно со специалистами ООО «ВНИМИ-СИБИРЬ» проводятся исследования по разработке специализированных продуктов на молочной основе для включения в рационы питания с целью профилактики сердечно-сосудистых и других заболеваний.

Ключевые слова: функциональные продукты, растительные жиры, продукты на молочной основе, органическое сельскохозяйственное сырье, корректировка жирно-кислотного состава, профилактика заболеваний.

Одной из главных причин нарушения питания служит ухудшение качества продуктов, связанное с интенсивным использованием в технологических процессах выращивания животных различных биологически активных компонентов. В настоящее время органические или, как их еще называют, «экологически чистые» продукты питания востребованы на мировом рынке. Одним из развивающихся направлений в производстве пищевой продукции является производство органической или экологической продукции. На долю органических молочных продуктов (которые включают в себя молоко, йогурт, сыр, масло и мороженое) приходится 19 % от общего объема мирового рынка органической продукции. Важно отметить, что органический продукт - это, прежде всего, способ производства. Поэтому в сфере «органик» (так неофициально принято называть органическую продукцию - от англ. organic) центральное место занимает сельское хозяйство. Именно с сельскохозяйственного предприятия начинается свой путь органический продукт. Международное законодательство дает такое определение органической продукции: «это продукция, полученная в результате ведения сертифицированного органического производства в соответствии с требованиями стандартов и правил органического производства». В таких органических стандартах

регламентируется процедура сертификации сельскохозяйственных органических предприятий, а также порядок их контроля [5].

При разработке продуктов специального назначения следует, прежде всего, исходить из необходимости защиты организма от воздействия внешних неблагоприятных факторов, повышения адаптационных возможностей организма, улучшения функций органов и тканей [1,2].

В этой связи, очевидно, что разработка специальных молокосодержащих продуктов с высокой пищевой и биологической ценностью, длительным сроком годности, предназначенных для питания людей, находящихся в автономных условиях существования, является одним из перспективных направлений в пищевой промышленности.

Специалистами Омского государственного аграрного университета совместно с учеными ООО «ВНИМИ-Сибирь» проводится работа по обоснованию использования функциональных пищевых ингредиентов в технологии комбинированных молочных продуктов для специального питания [3,2].

Таблица 1. Амино - и жирнокислотный состав сухих молокосодержащих продуктов

Незаменимые аминокислоты	Содержание, мг\100 г белка	
	Сухой молокосодержащий продукт	Сухой сметанный продукт
Валин	1113,4	320,0
Изолейцин	1284,0	265,0
Лейцин	2291,0	582,0
Лизин	1421,0	424,0
Метионин+Цистин	527,7+224,0	346,0
Фенилаланин+Тирозин	1174+1279,0	482,0
Аргинин	716,0	229,0
Общее количество незаменимых аминокислот	7892,6	6817,2
Фракционный состав липидов, %		
НЖК	42,97	53,91
МНЖК	36,08	34,03
ПНЖК	20,43	25,37
Соотношение ω -6: ω -3	7:1	8:1
Фосфолипиды	1,09	2,31

При выполнении настоящих исследований созданы новые специализированные продукты на молочной основе, разработаны научно обоснованные рецептуры и технологии сухих молокосодержащих консервов, предназначенных для питания людей в автономных условиях существования. В основе требований к составу и качеству специальных сухих молокосодержащих консервов положена концепция сбалансированного и функционального питания, нормы физиологической потребности в пищевых веществах и энергии для людей различных возрастных групп, общие требования, предъявляемые к рационам питания людей с экстремальными физическими и психологическими нагрузками. Согласно данным требованиям, рацион питания должен способствовать улучшению обменных процессов, восстановлению метаболизма сосудистой стенки и сердечной мышцы, обладать терапевтическим эффектом.

Данные факторы в новых продуктах обеспечиваются сочетанием животного и растительного жира, полноценного молочного белка, их сбалансированностью по жирно- и аминокислотному составу, ограничением энергетической ценности и холестерина.

На основе результатов математического и химического анализов сырья растительного происхождения, их энергетической ценности, органолептических показателей, а также экономической целесообразности использования растительных компонентов были определены оптимальные соотношения, количества функциональных добавок, повышающих биологическую ценность: антиокислителей, витаминов, бифидобактерий, флавоноидов, синергистов.

Качество разработанных сухих консервов на молочной основе оценивали по показателям аминокислотной и жирнокислотной сбалансированности (табл. 1), элементному и витаминному составу (табл. 2), значениям массовых долей белка и жира (табл. 3).

Таблица 2. Элементный и витаминный состав сухих молокосодержащих продуктов

Содержание	Рекомендуемая норма, мг/сут	Сухой молокосодержащий продукт, мг/100г	Сухой сметанный продукт, мг/100г
Бета-каротин	5-10	0,236	0,723
Витамин Е	15-100	0,57	0,635
Витамин С	2500-3500	2,16	5,26

Таблица 3. Химический состав сухих молокосодержащих продуктов

Массовая доля, %	Сухой молокосодержащий продукт	Сухой сметанный продукт
Влага	2,0	2,1
Белок	23,86	26,6
Жир	25,0	60,0

Анализ представленных в таблицах 1-3 данных, характеризующих зависимость различных показателей от соотношения массовых долей ингредиентов, позволяет сделать вывод о том, что введение в повседневный рацион разрабатываемых продуктов будет способствовать его обогащению полноценными белком и жирами, для профилактики сердечно-сосудистых и других заболеваний.

Таким образом, разработаны технологии производства сухих консервов на молочной основе - сухого молокосодержащего и сухого сметанного продуктов, стабилизированных антиокислителями, для питания людей в автономных условиях существования с целью профилактики сердечно - сосудистых заболеваний. Проведены производственная проверка технологии новых продуктов в промышленных условиях и сравнительные исследования, направленные на изучение их качественных показателей, результаты которых показали, что разработанные продукты обладают высокими значениями всех изученных в работе критериев и могут быть рекомендованы для рационов питания в качестве полноценной функциональной добавки, а также профилактики сердечно-сосудистых и других заболеваний.

Библиографический список

1. Диетическая терапия при сердечно-сосудистых заболеваниях. Методические рекомендации № 374- пл/б 24А (утв. Минздравсоцразвития РФ 28.12.2006).
2. Драпкина, О.М. Питание и сердечно-сосудистые заболевания / О.М. Драпкина, Я.И. Ашихмин, В.Т. Ивапкин // Трудный пациент. - 2006. — №8. - С. 15 - 16.
3. Ивкова, И.А. Сухие молочные консервы специального назначения / И.А. Ивкова, А.С. Пиляева // Пищевая промышленность. – 2011. - №6. С. 64 - 67.
4. Ивкова, И.А. Сухой сметанный продукт специального назначения / И.А. Ивкова, А.С. Пиляева // Техника и технология пищевых производств.-2012. - №2(25). С. 49 - 52.
5. Климова, М.Л. Органическое сельское хозяйство. Международный опыт правового регулирования / М.Л. Климова.- текст: непосредственный // Молочная промышленность, 2018 – №5. С. 46-47.
6. Нестерова, А.В. Лечебное питание при сердечно-сосудистых заболеваниях / А.В. Нестерова // Вече. - 2005. - 124 с.

УДК 664.64.016

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ ТРИТИКАЛЕВОЙ МУКИ С ВЫСОКОЙ АВТОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ

*Лаврентьева Наталья Сергеевна, старший научный сотрудник, Санкт-Петербургский филиал ФГАНУ НИИ хлебопекарной промышленности
E-mail: n.lavrenteva@gosniihp.ru*

Аннотация. В статье представлены результаты работы по оценке хлебопекарных свойств муки из зерна тритикале, выращенного в Северо-Западном регионе и возможности использования её в различных технологиях хлеба, в том числе заварного. Показано, что при переработке тритикалевой муки независимо от её автолитической активности расстойку тестовых заготовок необходимо проводить в карманах, а выпечку – на поду с обжаркой. Кроме того, при использовании муки с числом падения менее 85с, необходимо использовать технологии на заквасках, при этом кислотность хлеба, в том числе заварного, должна быть не менее 3,0 град. При приготовлении заварного хлеба из тритикалевой муки предпочтительной является технология на заквашенной заварке.

Ключевые слова: тритикалевая мука, автолитическая активность, закваска, заварка, хлеб.

Благодаря высокой урожайности, иммунитету к наиболее распространённым болезням, пониженной требовательности к плодородию почвы, высокой биологической ценности зерна интерес к культуре тритикале неуклонно растёт среди аграриев многих стран, в том числе и России. Ежегодно Госреестр селекционных достижений пополняется тремя-пятью новыми сортами. По мнению некоторых исследователей, такие свойства как зимостойкость и устойчивость к большинству болезней, унаследованные от ржи, делают тритикале перспективной культурой для выращивания в северных регионах нашей страны, в

то время как в южныхпредпочтение традиционно отдаётся более дорогой и востребованной пшенице. Однако, выращиваниетритикале в Северо-Западном регионе – зоне рискованного земледелия, осложняется её способностью легко прорасти на корню, что приводит к значительному повышению активности амилаз зерна [1, 2,3, 4]. Высокая автолитическая активность муки из зерна тритикале является одним из факторов, сдерживающих её использование в хлебопечении.

В нашем филиале исследованы хлебопекарные свойства муки из зерна тритикале, выращенного в Северо-Западном регионе, а также проведена оценка возможностииспользования её в разных технологиях заварного хлеба. В работе использовали муку из зерна тритикале сорта Александр селекции ФГБОУ ВО РГАУ- МСХА имени К. А. Тимирязева и перспективных линий №№ 3, 4, 5, 8, 19 селекции ФГБНУ «Ленинградский НИИСХ «Белогорка».

По показателю зольности мука из зерна тритикале сорта Александр и перспективной линии № 5 соответствовала сорту Т-70, из зерна тритикале перспективных линий № № 3, 4, 8, 19 – сорту Т-80 согласно ГОСТ 34142-2017 «Мука тритикалевая. Технические условия». Все образцы характеризовались пониженным содержанием или качеством клейковины, кроме того, имели повышенную автолитическую активность по показателю числа падения, за исключением муки из зерна тритикале перспективных линий №№ 3, 5 (таблица 1).

Таким образом, по совокупности показателей: число падения, количество и качество клейковины все исследуемые образцы муки не соответствовали требованиям ГОСТ 34142-2017 «Мука тритикалевая. Технические условия».

Таблица 1. Физико-химические показатели качества тритикалевой муки

Наименование образцов	Зольность, %	Число падения, с	Максимальная амилографическая вязкость, ЕА	Количество клейковины, %	Качество клейковины, ед.пр. ИДК
Мука из зерна тритикале - сортаАлександр	0,66	65	70	12,0	60
- перспективной линии:					
№ 3	0,74	205	180	16,5	75
№ 4	0,73	62	70	10,7	74
№ 5	0,61	211	200	23,3	92
№ 8	0,75	85	90	27,3	92
№ 19	0,74	73	100	22,7	94

Показатели качества муки пшеничной хлебопекарной первого сорта, используемой в исследованиях, имели следующие значения: число падения – 305с, содержаниеклейковины - 30%,качество клейковины - 75 ед. ИДК.

Для более объективной оценки хлебопекарных свойств тритикалевой муки проводили пробные выпечки подового хлеба, варьируя способ приготовления теста (на закваске и на большой густой опаре), способы расстойкии выпечки тестовых (расстойка и выпечка на листах, расстойка в матерчатых карманах, а выпечка на поду с обжаркой). Консистенция теста, приготовленного на закваске, в конце замеса составляла 300 ± 10 ЕФ, приготовленного на опаре - 340 ± 10 ЕФ при скорости вращения лопастей фаринографа 30 об/мин. В тесто с закваской вносили 30%, с опарой – 65% муки от общего её количества.

Сравнительная оценка качества подового хлеба, выпеченного на листах, приготовленного на закваске из муки зерна тритикале сорта Александр и на опаре из муки зерна тритикале перспективных линий № № 3, 5 показала, что независимо от качества муки (автолитической активности, количества и качества клейковины) и способа приготовления теста (на закваске или опаре) тестовые заготовки во время расстойки и выпечки сильно расплываются, а поверхность хлеба становится неровной, бугристой (таблица 2).

Таблица 2. Показатели качества теста и хлеба, приготовленных разными способами

Наименование показателей	Показатели качества теста и хлеба, приготовленного							
	на закваске					на опаре		
	из муки зерна тритикале сорта / перспективной линии							
	Александр		№ 4	№ 8	№ 19	Александр	№ 3	№ 5
Тесто								
Кислотность, град	3,5	5,6	7,0	5,6	5,2	2,6	4,2	2,6
Способ выпечки	на листах	на поду с обжаркой	на поду с обжаркой			на листах		
Хлеб								
Влажность, %	42,7	41,2	41,8	41,4	41,8	41,3	41,9	41,7
Кислотность, град	2,4	3,6	4,2	4,0	3,0	1,4	2,4	1,4
Формоустойчивость	0,36	0,46	0,45	0,45	0,41	0,37	0,30	0,35
Внешний вид: - форма	расплывчатая	не расплывчатая			немного расплывчатая	расплывчатая		
- поверхность	неровная, бугристая	без подрывов и трещин, ровная				неровная, бугристая		
Состояние мякиша	липкий, заминающийся	эластичный, не липкий, сухой на ощупь				липкий, заминающийся	эластичный, не липкий	

Расстойка тестовых заготовок в карманах и выпечка хлеба на подус обжаркой позволила получить изделия не расплывчатой формы с гладкой поверхностью. Мякиш хлеба, приготовленного опарным способом из муки зерна тритикале сорта Александр был липким, заминающимся, что связано с высокой автолитической активностью муки и недостаточной кислотностью теста. Повышение кислотности теста до 5,6 град за счёт использования закваски, выведенной из чистых культур молочнокислых бактерий *L. brevis E120* и *L. Parabuchneri E7*, позволила получить хлеб с более высокой кислотностью (3,6 град), эластичным, сухим на ощупь мякишем. Хорошей эластичностью характеризовался мякиш хлеба, приготовленного из муки зерна тритикале перспективных линий № 3 и № 5, имеющей число падения в пределах нормы по ГОСТ 34142-2017.

Повышение кислотности теста из тритикалевой муки с высокой автолитической активностью (из зерна сорта Александр, перспективных линий № № 4, 8, 19) до 5,2 – 7,0 град за счёт внесения закваски, а также выпечка хлеба на поду с обжаркой позволили получить изделия с высокими потребительскими свойствами – не расплывчатой формы, с ровной поверхностью, эластичным, не липким мякишем и приятным кисловатым вкусом и запахом. Кислотность хлеба при этом составляла 3,0 – 4,2 град.

Таблица 3. Показатели качества полуфабрикатов и хлеба заварного подового, приготовленного с использованием муки из зерна тритикале перспективной линии № 8 в три и четыре стадии

Наименование полуфабрикатов и показателей процесса	Значение показателей полуфабрикатов и заварного подового хлеба, приготовленного					
	из смеси муки пшеничной первого сорта и тритикалевой в соотношении 50 : 50			из тритикалевой муки		
	на осахаренной заварке	на заквашенной заварке	на опаре	на осахаренной заварке	на заквашенной заварке	на опаре
<i>Количество муки, вносимое с заваркой, %</i>	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
<i>Количество муки, вносимое с закваской, %</i>	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
<i>Количество муки, вносимое с опарой в тесто, %</i>	-	-	50,0	-	-	50,0
<u>Заквашенная заварка / опара</u> Кислотность, град.	-	7,4	6,8	-	8,4	7,2
<u>Тесто</u> Влажность фактическая, %	43,5	42,9	42,5	42,9	42,5	42,4
Кислотность, град	5,1	6,0	7,0	4,9	5,8	6,4
<u>Хлеб</u> Влажность мякиша, %	43,0	43,1	42,6	43,0	42,3	41,7
Кислотность мякиша, град.	3,2	4,0	4,6	3,2	4,0	4,1
Формоустойчивость	0,56	0,54	0,56	0,42	0,46	0,44
Удельный объём, см ³ /г	2,0	2,03	2,04	2,14	2,0	1,93
Общая деформация мякиша, ед. пр.	26	29	30	28	29	27

Анализ данных (таблица 3), полученных при оценке качества полуфабрикатов и заварного хлеба, приготовленного в три (осахаренная заварка – закваска - тесто) и четыре (осахаренная заварка – закваска – опара/заквашенная заварка - тесто) стадии, показал, что при одинаковой дозировке закваски (15 % мукой) наиболее высокая кислотность теста наблюдается при опарном способе его приготовления, что обусловлено внесением в тесто бóльшего количества выброженного полуфабриката - опары и, следовательно, кислот. Кроме того, при использовании данной технологии для достижения необходимой консистенции теста, дозировка воды должна быть меньше, чем при приготовлении теста на осахаренной или заквашенной заварке, что приводит к снижению влажности хлеба и, следовательно, его выхода. Связано это с тем, что в опаре сбраживается бóльшее количество муки (50 %) по сравнению с технологиями на осахаренной или заквашенной заварке, а в результате длительной ферментации муки происходит гидролиз её биополимеров, неограниченное набухание белков «слабой» клейковины, что приводит к существенному увеличению жидкой фазы полуфабриката и ухудшению его реологических свойств, разжижению. Отмечено, что формоустойчивость готовых изделий из смеси муки тритикалевой и пшеничной не зависимо от способа приготовления имела близкие значения,

однако при использовании в рецептуре только тритикалевой муки хлеб, приготовленный на заквашенной заварке, отличался более высоким значением этого показателя. Кроме того, использование четырёх стадийного способа приготовления теста, особенно на заквашенной заварке, способствует улучшению эластичности мякиша.

Однако хлеб, приготовленный на опаре или заквашенной заварке, отличался менее выраженным (более «мягким») запахом, менее сладким и более кислым вкусом по сравнению с хлебом, приготовленным на осажаренной заварке.

Таким образом, применяя технологические приёмы (увеличение кислотности теста за счёт использования закваски, выпечка хлеба на поду с обжаркой) возможно получить подовый хлеб, в том числе заварной хорошего качества (не расплывчатой формы, с хорошей эластичностью мякиша) из муки тритикалевой с высокой автолитической активностью (с числом падения 62 - 85с), при этом его кислотность должна быть не менее 3,0 град. Необходимо отметить, что при переработке муки с числом падения в соответствии с ГОСТ 34142-2017 и содержанием клейковины не менее 16,5 % тесто можно готовить опарным способом.

При выработке заварного хлеба из тритикалевой муки предпочтительным является способ приготовления теста на заквашенной заварке, а при использовании смеси муки тритикалевой и пшеничной способ приготовления теста существенно не влияет на формоустойчивость, удельный объём хлеба, структурно - механические свойства мякиша.

Библиографический список

1. Рубец, В.С., Нгуен ТхиТхуЛинь, Пыльнев В.В. Система селекционной оценки устойчивости озимой тритикале к прорастанию на корню // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2012. – №1. – С. 132 - 141.

2. Домаш, В.И. [и др.] Роль гидролитических ферментов в устойчивости злаковых культур к прорастанию зерна в колосе // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук. - 2017. - № 1. - С. 77 – 83.

3. Ingver, A., Koppel, R., Tupits, I., Annamaa, K. Sprouting resistance of bread cereals // Agriculture. – 2002. - Vol. 78. - № 2. - P. 86 – 94.

4. Куркиев, К.У. Генетические аспекты селекции короткостебельных гексаплоидных тритикале: автореф. дис. на соиск. уч. степени д.б.н.: 06.01.05 / Куркиев Киштили Уллубиевич – М.: 2009г. – 36с.

УДК 664.8

СОСТАВ МИКРОФЛОРЫ КАК КООРДИНАТА СОСТОЯНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОНСЕРВИРОВАННОЙ КУКУРУЗЫ

Ахремчик Олег Леонидович, д.т.н., профессор кафедры автоматизации технологических процессов, Тверской государственной технической университет
E-mail: axremchic@mail.ru

Аннотация: выделяются базовые стадии процесса производства консервированной кукурузы и анализируются причины наличия остаточной микрофлоры, рассматриваются уровни и составляющие системы управления производственным процессом, предлагается рассмотрение состава микрофлоры консервированной кукурузы как координаты состояния на уровне MES системы.

Ключевые слова: критерий, кукуруза, микрофлора, обсемененность, процесс, управление.

Кукуруза является распространенной сельскохозяйственной культурой, площадь посевов которой остается постоянной на протяжении последнего десятилетия. Как консервированный продукт питания кукуруза представляет собой овощные консервы, залитые раствором соли и сахара с рН 4,2–5,2. Базовые стадии производства при переработке кукурузы: подготовительная (включает приёмку и хранение сырья, сортировку, мойку, предварительную обработку); предварительная тепловая обработка; получение банок с продуктом (включают подготовку тары, приготовление и дозирование заливок, контроль массы, укупорку); завершающая тепловая обработка; укладка в тару и хранение. Значительный объем неавтоматизированных операций (в основном контроля и управления) на данных стадиях и связанное с этим нарушение технологической дисциплины приводят к риску микробиологического загрязнения продукта. Для консервируемой кукурузы допускается присутствие небольшого количества спор непатогенных микроорганизмов при условии, что эти споры не разовьются в консервах во время хранения [1].

При контроле микробиологической обсемененности содержимого консервных банок перед стерилизацией определяются общая обсемененность и наличие спор мезофильных анаэробов. Определение общей обсемененности проводится в каждой смене на каждой линии по каждому виду выпускаемого продукта. Для анализа отбирают три пробы образца через час после начала работы линии. Выявление спор мезофильных и облигатно-анаэробных бактерий (клостридий) проводится при установлении повышенной обсемененности продукта перед стерилизацией и в случае профилактического микробиологического контроля (не реже двух раз в неделю).

Несмотря на использование термообработки при производстве консервированной кукурузы в продукте может содержаться микрофлора, включающая *Clostridium perfringens* и *Bacillus cereus*. Оптимальная температура развития анаэроба *Clostridium perfringens* около 45°C; аэроба *Bacillus cereus* около 30°C [2]. Т.е. при возможном повышении температуры в процессе хранения (на складе производителя, в торговой сети, у потребителя) данные штаммы активизируются и могут после употребления вызвать токсикоинфекцию. Поэтому технология производства, методы и система управления технологическим процессом должны минимизировать наличие данных микроорганизмов.

Формализация требований к управлению технологическим процессом при автоматизации основных операций контроля и производства приводит к многоальтернативной процедуре выбора критериальных показателей для управления процессом производства консервированной кукурузы. Существующие системы управления процессами производства не позволяют в автоматическом режиме обеспечивать измерение, контроль и отображение показателей микробиологической

обсемененности продукта. Однако современные программно-технические средства автоматизации и технологии обмена информацией в управляющих системах позволяют осуществлять постановку задачи по разработке моделей управления, обеспечивающих минимизацию остаточной микрофлоры продукта и рассматривающих микробиологическую обсеменённость как составляющую критерия управления производственным процессом.

На основе синергетической теории управления допустимо введение дополнительных координат в пространство состояния процесса производства консервированной кукурузы, в качестве которых рассматриваются скорости роста мезофильных, патогенных микроорганизмов и микроорганизмов порчи. Внедрение данного предложения имеет более методологическую, нежели технологическую проблематику. Дело в том, что имеется конфликт при назначении целей и отражающих их достижение критериев управления. Так для производства в целом в качестве цели рассматривается прибыль с задачей ее максимизации, а для технологических процессов рассматриваются показатели качества с задачей минимизации рекламаций. С точки зрения управления технологическим процессом использование для корректировки заданий локальным системам регулирования температуры на участках линии координат, определяющих отклонения состава микрофлоры, имеет большую инерционность и не используется для управления в реальном времени.

На каком же уровне системы управления учитывать состав микрофлоры с выработкой воздействий, предотвращающих отгрузку потенциально опасной продукции? Современные системы обеспечивают: управление финансово - хозяйственной деятельностью (ERP системы); управление производством (MES системы); управление технологическим процессом (АСУТП) [3].

ERP системы отвечают за решение задачи: когда и сколько продукции должно быть произведено? MES - системы рассматривают задачу управления с точки зрения: как в действительности продукция производится? АСУТП обеспечивает управление оборудованием и связь со специалистами производственного звена, на котором формируется прибавочная стоимость.

Выделим функции системы управления, являющиеся основой принятия решения об изменении режимов технологического процесса на основании данных измерений в лаборатории состава микрофлоры продукта:

отображение критического изменения состава системой управления в виде сигнализаций;

рассылку сообщений специально выделенному персоналу о критическом изменении;

архивирование значений о составе микрофлоры и предоставление доступа к архивам для формирования отчетов за выбранный интервал времени при принятии решений об изменении параметров и законов управления.

Рациональным представляется использование результатов микробиологического контроля продукта в качестве ограничений критериев управления на уровне MES - системы. Используя данные уровней планирования и контроля, MES - система управляет текущей производственной деятельностью в соответствии с требованиями технологической документации, состоянием оборудования, преследуя цели максимальной эффективности и минимальной стоимости выполнения производственных

процессов. Среди многообразия функций MES - системы к микробиологической обсеменённости (МО) имеют отношение мониторинг производственных процессов, автоматическая корректировка или/и диалоговая поддержка решений специалиста.

Автором на уровне MES - системы предлагается введение дополнительной переменной $MO=z$. Учитывая выделение в составе микрофлоры разных групп микроорганизмов, целесообразно рассмотрение трех дополнительных координат в пространстве состояний производственного процесса: z_1 – количество мезофильных аэробных и факультативно - анаэробных микроорганизмов; z_2 – количество патогенных и условно патогенных микроорганизмов, z_3 – количество микроорганизмов порчи. Таким образом, на уровне MES - системы критерий управления дополняется ограничениями:

$$dz_1/dt=0, z_2=0, dz_3/dt=0.$$

Учитывая требования к безопасности консервированной кукурузы необходимо обеспечение малых флуктуаций выделенных координат.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 53958-2010 Консервы натуральные. Кукуруза сахарная. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2011. – 12 с.
2. Мюллер, Г.М. Микробиология пищевых продуктов растительного происхождения / Г.М. Мюллер, П. Литц, Г.Д. Мюнх. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – 300 с.
3. Ахремчик, О.Л. Требования к характеристикам систем автоматизации в растениеводстве / О.Л. Ахремчик // Мат. межд. науч.-техн. конф., посв. 130-летию Н.И. Вавилова. РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. – 2018. – С.172 - 174.

УДК631.472.5/633.39(633.49)

ПОЧВОПОКРОВНОЕ МУЛЬЧИРОВАНИЕ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПРОПАШНЫХ РАСТЕНИЙ

Линьков Владимир Владимирович, к.с.-х.н., доцент кафедры агробизнеса УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины», доцент, г. Витебск, Республика Беларусь

Аннотация: Результаты многолетних исследований 2009–2020г.г. позволили предложить новый, экономически оправданный способ создания высокоэффективной агросистемы при производстве картофеля на продовольственные цели в условиях низкогидроморфной почвы. Инновация заключается в почвопокровном мульчировании поверхности гребней, позволяющем перераспределять поверхностные слои пашни особым образом, создавая почвенную мульчу с многофункциональным действием.

Ключевые слова: мульчирование, низкогидроморфные почвы, картофелеводство, высокоэффективные агросистемы.

Сочетание различных составных частей управляющего воздействия на формирование высокопродуктивных агросистем позволяет в значительной степени более эффективно задействовать располагаемые виды ресурсного потенциала агропроизводства, более активно использовать современные, высокотехнологичные

средства земледелия, достигать большего производственного и экономического результата [1–13]. При этом, основными составными частями (особыми условиями инициации создания высокоэффективных агросистем) такого управляющего воздействия необходимо считать следующие шесть компонентов (субстанциональных инфрафакторов), оказывающих наибольшее значение (вклад в образование элементов системы и их активное взаимодействие) в получении высококачественной, высокоэффективной, высокотехнологичной растениеводческой продукции, сочетающей в своём производстве определённые подходы в энергоресурсоэкономичности, агротехнологичности, экологизации и биологизации процессов производства: человек – труженик на своей земле; человек, обладающий мощным оружием – высокой духовностью и силой духа; человек, действующий во благо себе и общества – с любовью; стандартизация, с использованием организационно-технологических регламентов производства растениеводческой продукции; функциональная синхронизация при интегративном взаимодействии всех субстанциональных и производственно-экономических частей системы в целом; саморегуляция производственных и биодинамических систем, направленная на компенсацию (иногда и сверхкомпенсацию) и адаптацию процессов производства [1, 2, 4, 6, 8, 9, 11, 12].

Представленные результаты исследований создания благоприятных почвенных условий формирования высокоэффективных агросистем получения растениеводческой продукции находятся на стадии постоянного изучения и, являются актуальными, востребованными большим количеством непосредственных товаропроизводителей агропродукции. При этом, цель исследований заключалась в разработке новых подходов стандартизации и функциональной синхронизации вместе взятых, проявляющихся в выработке стратегии формирования поверхности гребней при возделывании продовольственного картофеля в условиях низкогидроморфных старопойменных почв (лёгкие песчаные почвы подстилаемые песками) для увеличения количественно-качественных показателей высокоэффективного картофелеводства. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: изучались отечественные и зарубежные источники информации по данной тематике; проводились почвенные исследования; осуществлялись полевые и лабораторные опыты изучения способов формирования почвопокровного мульчирования поверхности гребней при возделывании пропашных агрокультур (картофеля) на низкогидроморфных почвах.

Исследования проводились в 2009–2020г.г. при изучении почвенных условий (низкогидроморфных старопойменных почв Подвинья Витебской области), оказывающих непосредственное влияние на рост и развитие растений картофеля в пропашной культуре. Характеристика опытных участков, представляющих собой крупнотоварные высокомеханизированные личные подсобные хозяйства полевого типа, следующая: общая площадь 2,0 га, средняя глубина пахотного горизонта составила 35 см, содержание гумуса 0,98–1,52 %, P_2O_5 – 30–35 мг/100 г почвы, K_2O – 15–20 мг, при pH на отдельных небольших фациях 4,8, а на основном массиве 5,5–6,8. Кроме основных и дополнительных обработок почвы технологическая схема возделывания картофеля включала регламентированные и дополнительные мероприятия, являющиеся следствием различных агробиологических и погодно-климатических изменений, предполагающих коррекцию их с использованием техники и технологий производства. Методика опытов общепринятая. Методологической базой проведённых исследований служили методы анализа, синтеза, дедукции, сравнений, логический, прикладной математической статистики.

Прежде чем более подробно остановиться на особенностях почвопокровного мульчирования поверхности гребней при возделывании картофеля, необходимо ввести

дополнительную информацию об основных характеристиках процессов агропроизводства на опытных участках и особенностях прохождения минерального трансферта в условиях низкогидроморфных почв. Основные показатели следующие: средние дозы внесения органических удобрений, в виде хорошо перепревшего (переходящий фонд 1 год) куриного помёта составили 20,1 т/га; коэффициент утилизации помёта составил 0,76; дозы минеральных удобрений (нитроаммофоска 16÷16÷16), вносимых под предпосевную культивационную обработку почвы в среднем были равны 176,1 кг/га по действующему веществу; удельный вес сидерации (возделывание сидеральных культур в виде повторной культуры горчицы сарептской) в среднем был 92,6 %; урожайность зелёной массы сидеральной культуры 35,7 т/га; коэффициент утилизации сидератов за 7-мь месяцев (октябрь-апрель) составил 0,84; удельный вес монокультуры был 93,7 %; удельный вес выводных полей и занятых паров составил 6,0 %; коэффициент эффективности минерального трансферта (определялся по формуле: $K_{\text{MT}} = \frac{M_0}{M_B}$, где M_0 и M_B – величина минерализационного остатка в позднеосенний и ранневесенний периоды; величина минерализации определялась по ГОСТ ISO 14238-2014) и составила 0,91; технологическая ширина междурядий была 0,70 м.

При этом было установлено, что формирование гребней с использованием малогабаритной (двухрядной) навесной картофелесажалки (агрегируемой с Т-25) осуществляется при непосредственной посадке картофеля, однако, последующие довсходовые и послевсходовые обработки опытных посадок (Т-25 с навесным культиватором КОН-1,4) позволили сформировать особый слой поверхности гребней с так называемым почвопокровным мульчированием самой почвой и наслоением тонкого (2,0–2,5 см) слоя почвы при каждой последующей обработке. Исследованиями было установлено, что в условиях низкогидроморфных почв такая почвопокровная обработка носит принципиально отличный характер от традиционных технологий формирования гребней (при поднятии слоя почвы со дна борозды и взращивании борозд до общепринятого размера, когда необходимо сформировать такой объёмный гребень трапециевидной формы высотой не менее 30 см, шириной вершины от 10,0–12,0 до 15,0 см, площадью поперечного сечения порядка 800,0–900,0 см²). В условиях применения почвопокровного мульчирования поверхности гребней происходили следующие культивационные процессы: уничтожение сорной растительности осуществлялось преимущественно не методом среза (подреза) вегетирующих сорняков, а методом наслоения почвенной мульчи на вегетирующие биофаги, которые, в особенности в начальный период своего развития были очень сильно уязвимы и повреждались такой обработкой почвы (гибель сорной растительности в фазе шильца составила 77,2–92,4 %; создание оптимальных параметров борозды осуществлялось в результате нескольких обработок междурядий (гребней) и сопровождалось автоматическим улучшением водно-воздушного режима обрабатываемых участков; почвопокровное мульчирование поверхности гребней позволяло также осуществлять температурную регуляцию внутри гребня, стабилизируя и уменьшая колебания температуры под мульчирующими слоями, то есть в корнеобитаемом слое почвы культивируемых растений картофеля.

В таблице 1 представлены опытно - аналитические показатели проведённых исследований по изучению влияния анализируемых агроприёмов на различные сорта возделываемого картофеля.

Анализ таблицы 1 в итоге показывает, что использование почвопокровного мульчирования поверхности гребней перекрывает сортовые различия у скороспелого сорта Уладар и среднепозднего Манифест, индекс эффективности при традиционных

технологиях у Уладара составляет $I_k=1,23$, и у Манифеста при почвопокровном мульчировании гребней $I_k=1,24$.

Таблица 1. Основные опытно-аналитические показатели проведённых исследований*

Анализируемые показатели	Изучаемые сорта картофеля	
	Уладар	Манифест
Урожайность (контроль/опыт), т/га	38,6/42,2	31,9/36,5
Вариабельность урожайности, %	12,3/7,1	19,5/7,4
Товарность клубней, %	92,4/97,8	88,6/96,9
Фракционный состав клубней, %:		
Очень крупные	4,6/6,5	13,2/18,5
Крупные	60,3/62,0	49,4/56,7
Средние	24,1/23,1	23,5/14,2
Семенные	6,9/6,3	11,3/8,0
Мелкие	3,8/1,8	1,4/1,5
Некондиционные (повреждённые, гипертрофированные)	0,3/0,3	1,2/1,1
Рентабельность производства контроль/опыт, %	345,0/464,0	277,6/351,8
Индекс эффективности (I_k^{**})	1,23/1,92	0,78/1,24

*- контроль (традиционные технологии возделывания)/опыт (почво-покровное мульчирование при формировании поверхности гребней);

** - индекс эффективности производственного (крупно-товарного) возделывания картофеля рассчитывали по следующей, предлагаемой формуле: $I_k = Y \cdot T \cdot P / 1000000$, где Y – величина урожайности (т/га), T – показатель товарности клубней, %; P – уровень рентабельности, %.

При этом, использование обнародуемой инновации позволяет увеличить общую экономическую эффективность производства картофеля на продовольственные цели на 119,0 процентных пунктов у Уладара и, на 74,2 п.п. у Манифеста, достигая соответственно очень больших показателей в 464,0 и 351,8 %.

Таким образом, представленные результаты исследований свидетельствуют о качественно новом подходе в довсходовой и послевсходовой обработке почвы на посадках картофеля. Предлагаемая к более масштабному использованию инновация заключается в почвопокровном мульчировании поверхности гребней, что позволяет значительно увеличить экономическую эффективность осуществления картофелепроизводства на продовольственные цели.

Библиографический список

1. Агроэкологическое обоснование ведения сельскохозяйственного производства на мелиорируемых длительно используемых, нарушенных и загрязнённых землях: монография / Коллектив авторов: И.В. Гурина [и др.]. – Рязань : ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2014. – 484 с.

2. Борисёнок, О.И. Технология возделывания картофеля при широкорядных посадках / О.И. Борисёнок, А.И. Балыш // Картофелеводство: сборник научных трудов / РУП «Научно - практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: С.А. Турко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2016. – Том 24. – С. 202 – 209.

3. Гасило, Д. С. Влияние агрофизических показателей почвы и способа ее обработки на урожайность и показатели качества столового картофеля / Д.С. Гасило // Картофелеводство: сборник научных трудов / РУП «Научно-практический центр

Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: С.А. Турко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2018. – Том 26. – С. 194 – 204.

4. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика : в 3 т. / А.А. Жученко. – Москва: Агрорус, 2009. – Т. 2. Биологизация и экологизация интенсификационных процессов как основа перехода к адаптивному развитию АПК. Основы адаптивного использования природных, биологических и техногенных ресурсов. – 1098 с.

5. Козловская, И.П. Основы агрономии / И.П. Козловская; под ред. И.П. Козловской. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. – 339 с.

6. Линьков, В.В. Введение в прогрессивную агрономию : монография / В.В. Линьков. – Riga (EU) Mauritius: LAPLAMBERT Academic Publishing, 2018. – 167 с.

7. Линьков, В.В. Возделывание кукурузы в условиях высокой пестроты почвенного плодородия: макрофакторный подход прогрессивной агрономии / В.В. Линьков // Молочнохозяйственный вестник: Электронный периодический теоретический и научно-практический журнал. – 2020. – № 2. – С. 117–132.

8. Линьков, В.В. Саморегуляция биодинамических систем: теория и использование в агрономической практике / В.В. Линьков // Вестник Донского ГАУ, №25, Выпуск 3, Часть 1, 2017. – С. 18–28.

9. Мастеров, А.С. Применение регуляторов роста, микроудобрений и микробиологических препаратов на сельскохозяйственных культурах: монография / А.С. Мастеров. – Горки: БГСХА, 2019. – 264 с.

10. Рассел, Э. Почвенные условия и рост растений: пер. с англ. / Э. Рассел, ред. Н.П. Ремезов; пер. И.М. Спичкин. – Москва: Издательство иностранной литературы, 1955. – 623 с.

11. Ускова, Н.В. Агроэкологическая оценка влияния длительного применения удобрений на гумусовое состояние дерново-подзолистой почвы / Н.В. Ускова, В.А. Черников, С.Л. Белопухов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 2. – С. 18 – 33.

12. Хлопюк, М.С. Оценка урожайности нематоустойчивых сортов картофеля / М.С. Хлопюк, В.И. Макаров // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 6. – С. 120–129.

13. Challenges of breeding potato cultivars to grow in various environments and to meet different demands / M. Kazuyuki [ets.] // Breeding Science. – 2015. – № 65. – Pp. 3 – 16.

УДК 663.63

МЕЛАССА ОТ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ЛАКТОЗЫ – НОВЫЙ ВИД ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

Диняков В.А., * аспирант кафедры прикладной биотехнологии;

Лодыгин А.Д., д.т.н., доцент, заведующий кафедрой прикладной биотехнологии,

Анисимов Г.С., к.т.н., директор Центра биотехнологического инжиниринга;

Кравцов В.А., аспирант кафедры прикладной биотехнологии;

Ерёмина А.И., аспирант кафедры прикладной биотехнологии

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь.

* Научный руководитель - академик РАН А.Г. Храмов

Аннотация: В статье представлены результаты исследований возможности применения меласса от производства высококачественной лактозы как нового вида вторичного сырья молочной промышленности.

Ключевые слова: меласса, молочная промышленность, вторичное сырье, лактоза.

В последние годы сложились благоприятные условия для развития отечественной молочной промышленности. Технический прогресс обеспечил возможность реализовывать на предприятиях переработку вторичного и малоценного сырья. А благодаря введению экономических санкций странами Евросоюза в отношении РФ и принятию ответных мер в 2014 году в виде продовольственного эмбарго у переработчиков молока появилась возможность расширить внутренний рынок за счет замещения импортной продукции.

Этой ситуацией блестяще воспользовался молочный комбинат «Ставропольский». Под руководством генерального директора Анисимова С.В. здесь успешно решаются задачи по разработке и внедрению инновационных технологий, созданию безотходных производств с глубокой и комплексной переработкой молока. Так в начале 2019 года была запущена первая очередь производства лактозы высокой степени очистки. Полностью автоматизированный цех пищевой и фармакопейной лактозы мощностью 5 тонн готового сухого продукта в смену оснащен высокопроизводительным и современным оборудованием ведущих европейских компаний и является первым и единственным на данный момент производством лактозы высокой степени чистоты в России.

Являясь эффективным и конкурентно - способным предприятием молочный комбинат «Ставропольский» стремится увеличивать объем и ассортимент молочной продукции. Одним из направлений в этой области является глубокое фракционирование вторичного молочного сырья.

Важным отходом в производстве кристаллического молочного сахара является меласса. Состав мелассы в большей степени зависит от чистоты сырья, которое использовали для кристаллизации. Однако, вне зависимости от методов обработки лактозосодержащего сырья, можно уверенно сказать, что основной фракцией мелассы является лактоза (40-70% СВ). Вторая по содержанию фракция мелассы – минералы (более 30% СВ). Также в мелассе присутствует значительное количество лимонной кислоты. Меласса, полученная из ферментированного сырья, содержит еще и молочную кислоту. Минорные компоненты мелассы – азотистые соединения (1,0–2, % СВ в пересчете на белок) и жир (менее 1 % СВ), а также рибофлавин.

Состав мелассы, получаемой на молочном комбинате «Ставропольский» приводится в таблице 1.

Таблица 1. Состав мелассы, получаемой в производстве лактозы АО «Молочный комбинат «Ставропольский» (n = 10)[3]

	В мелассе		В СВ мелассы	
рН	4,64 ± 0,09		Н/Д	
СВ	г/100 г	16,4 ± 2,1	г/100 г	Н/Д
Лактоза	г/100 мл	10,5 ± 0,6	г/100 г	70,0
Галактоза	г/100 мл	0,54 ± 0,12	г/100 г	3,6
Глюкоза	г/100 мл	0,04 ± 0,02	г/100 г	0,3

NPN по Кьельдалю	г/100 г	0,118 ± 0,039	г/100 г	0,72
Зола	г/100 г	1,50 ± 0,40	г/100 г	9,2
Кальций*	мг/л	6 032 ± 1 060	г/100 г	4,0
Калий*	мг/л	2 452 ± 322	г/100 г	1,6
Натрий*	мг/л	2 104 ± 316	г/100 г	1,4
Магний*	мг/л	2 026 ± 248	г/100 г	1,4
Фосфор**	мг/кг	6 722 ± 332	г/100 г	1,3
Хлор*	мг/л	82 ± 24	мг/кг	467
Лактат	мг/л	2 254 ± 680	г/100 г	1,5
Цитрат	мг/л	1 268 ± 259	г/100 г	0,8
Аммоний	мг/л	229 ± 96	мг/кг	1 530
Нитрат	мг/л	136 ± 30	мг/кг	910
Ацетат	мг/л	109 ± 37	мг/кг	730
Рибофлавин	мг/кг	22,2 ± 1,9	мг/кг	135
*Содержание минералов определено методом капиллярного электрофореза				
**Содержание минералов определено методом энергодисперсионной спектроскопии				

И основные и минорные компоненты мелассы заслуживают самого пристального внимания. Учитывая современный уровень развития технологического оборудования, они несомненно должны быть задействованы в пищевой промышленности. Большой интерес представляют лактоза и минералы молока (кальций, магний, калий, фосфат). Кроме того, в мелассе содержится спектр минорных низкомолекулярных азотосодержащих соединений, многие из которых имеют биологическую активность. Помимо выделения компонентов, могут осуществляться их химические трансформации *in situ*, например, эпитимеризация, гидролиз и трансгликозилирование сахаров с образованием ценных производных.

Высокая концентрация лактозы и других компонентов в мелассе позволяет рассматривать этот побочный продукт производства лактозы как потенциально ценное сырье для дальнейшей переработки с выделением и/или модификацией трех основных фракций: углеводной, азотистой, минеральной. В [3] представлены современные технологии переработки и применения мелассы в мировой молочной индустрии. Поиском эффективных решений проблемы переработки мелассы озадачены и белорусские коллеги [1]. Очевидно, что меласса обладает большим экономическим и технологическим потенциалом. Представляется вполне логичным, что она становится ценным самостоятельным продуктом, либо ценным сырьем для другого производства.

Однако, давно известно, что продукты питания животного происхождения могут быть опасными для потребителя. Преобладающее большинство рисков, связанных с загрязнением продукции опасными веществами и болезнетворными микроорганизмами, приходится на стадии ее производства и переработки. Именно поэтому так важно обеспечить контроль качества и безопасности на молокоперерабатывающих предприятиях. Безопасность продукции, в том числе и продуктов питания – это состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений. Под качеством пищевых продуктов понимается совокупность их свойств, способных удовлетворять потребности человека в пище при обычных условиях их использования. Качество регламентируется соответствующими государственными

стандартами, санитарными, ветеринарными, гигиеническими нормами и правилами, а также требованиями к срокам годности и хранению пищевых продуктов [2].

К сожалению, в Российской Федерации еще не разработаны соответствующие стандарты для мелассы молочной. Поэтому, в настоящее время, коллектив молочного комбината «Ставропольский» работает над проектом стандарта, распространяющегося на побочный продукт процесса производства лактозы – мелассу молочную, вырабатываемую из пермеата с использованием оборудования мембранных технологий, и его температурной обработки, с последующим проведением процесса сгущения и процесса кристаллизации с добавлением воды для промывки выделенных кристаллов лактозы. Стандарт организации устанавливает требования к органолептическим, физико-химическим показателям и показателям безопасности, правилам приемки, упаковки, маркировке, хранению, транспортированию и обеспечивает безопасность продукции для жизни и здоровья потребителя.

Планируется, в зависимости от состава и способа обработки используемого сырья разделять продукт на: мелассу молочную жидкую; мелассу молочную отстоянную; мелассу молочную сгущенную; мелассу молочную сухую.

Благодаря разработке и введению настоящего стандарта меласса на АО МКС будет полностью соответствовать критериям и нормам качества. Эта мера позволит не только выпускать безопасный продукт для использования в молочной, хлебопекарной, кондитерской и других отраслях пищевой промышленности, а так же кормовых средств нового поколения, но и даст толчок к глубокой комплексной переработке мелассы с созданием новых продуктов высокой биологической ценности и добавленной стоимостью.

Библиографический список

1. Дымар, О.В. Технологические аспекты переработки мелассы молочной. Часть 1. Физико-химический состав мелассы / О.В. Дымар, О.Л.Сороко, И.В.Миклух, Л.Н.Соколовская, Т.Н. Забело // Молочная промышленность. – 2018. – № 10. – С. 17 - 20.
2. Заболотных, М.В. Качество и безопасность сырья и пищевых продуктов в современных условиях / М.В. Заболотных // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2014. – С. 29 - 32.
3. Храмцов, А.Г., Евдокимов И.А., Бобрышева Т.Н., Кравцов В.А., Богоровская М.А., Диняков В.А. «Отчет №2 о проведении исследований возможности использования мелассы в технологии производства молочных продуктов». – Ставрополь: ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», 2019. – 43с.

УДК 663.1 ; 663.03

ХМЕЛЕПРОДУКТЫ И ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ХМЕЛЯ

Чеха Ольга Вячеславовна, старший преподаватель кафедры сопротивления материалов и деталей машин, соискатель ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: olgachekha@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье представлены основные виды переработки хмеля, которые влияют на сохранность: товарного вида хмелесырья, оригинального аромата хмеля и максимального количества тех компонентов горьких веществ, эфирных масел и дубильных веществ, ради которых хмель и применяют.

Ключевые слова: хмель, стандарт, переработанная форма, типы хмеля, хмелесырье и хмелепродукты.

Хмель растет практически везде, но только определенные регионы обладают особым климатом, позволяющим выращивать хмель с наилучшими характеристиками, за которые он так ценится пивоварами во всем мире. В мире насчитывается более ста сортов хмеля, но укрупненно по регионам можно выделить: Американский, Немецкий, Чешский, Британский, Французский, Польский хмель, хмели Новой Зеландии и Австралии, Словенский, Российский, Украинский, Китайский, Южно-Африканский и Японский хмель.

Хмель по своему оригинальному составу и различным свойствам не имеет заменителей. Подарок природы – хмель в виде шишек производители хмеля перерабатывают и к товаропроизводителям поставляется уже совсем иной продукт. В сухом виде хмель состоит из 18,5% горьких веществ, 0,5% хмелевого масла, 3,5% дубильных веществ, 20% белка и 8% минеральных веществ, а в остальном это целлюлоза и другие вещества.

Независимо от того, в каком регионе возделывают хмель, но в зависимости от объемов сбора урожая, после уборки шишки хмеля сразу направляют на сушку или на хмелесушилку. Первичная обработка сырых шишек сводится к доведению влажности хмеля-сырца до базисных кондиций 13%. Для этого шишки подвергаются сушке при невысоких температурах до 50°C, что способствует сохранности: товарного вида хмелесырья, оригинального аромата хмеля и максимального количества тех компонентов горьких веществ, эфирных масел и дубильных веществ, ради которых хмель и применяют. После сушки шишек хмеля необходимо произвести их отлежку.

Последующая переработка хмелесырья заключается в снижении его объема и сокращении контакта с воздухом, который при хранении будет окислять драгоценные компоненты хмеля. Для этого хмелесырье прессуют в тюки, мешки или брикеты, что позволяет сократить затраты на хранение и транспортировку. До недавнего времени производители поставляли хмель только в шишках и не совсем в удобных упаковках – балотах, которые весили от 100 до 200 килограмм. В балотах хмель стремительно теряет свои свойства и одновременно требуется его хранение при +2°C. В этих условиях (по советскому ГОСТу) в течение 4 месяцев хмель утрачивал до 20% содержания альфа-кислоты (*гумулон, когумулон и адгумулон*), которая является самым главным компонентом горьких смол (степень горечи).

Уплотнение хмелесырья: увеличивает его сохранность, предотвращает от негативного воздействия света, влаги, микроорганизмов и различных видов загрязнителей. В зависимости от назначения применяют:

а) легкое прессование - для краткосрочного хранения и транспортировки сырья на переработку;

б) плотное прессование - для продолжительного хранения сырья.

В дальнейшем переработка зависит от конечного хмелепродукта, чему способствует гранулирование, вакуумирование или замораживание хмелесырья, которая выполняется на специализированном оборудовании с обязательной предварительной проверкой качества всех узлов и деталей [1, 2, 3, 4].

В России согласно ГОСТ 32912-2014 высушенный хмель, прошедший дальнейшую переработку, необходимо называть хмелепродуктом [5]. В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

«3.1 хмелепродукты - Продукты, полученные при переработке шишкового хмеля;

3.2 гранулированный хмель (тип 90) - Высушенный и измельченный хмель, сформированный в гранулы методом продавливания через перфорированную матрицу;

3.3 гранулированный хмель (тип 45) - Высушенный и измельченный хмель, сформированный в гранулы методом продавливания через перфорированную матрицу и обогащенный лупулином;

3.4 этанольный экстракт хмеля - Экстракт, полученный путем экстракции хмеля этиловым спиртом с последующим концентрированием экстракта-сырца и полным удалением спирта;

3.5 CO₂-экстракт хмеля - Экстракт, полученный путем экстракции хмеля жидкой двуокисью углерода с последующим ее испарением и получением нелетучего хмелевого экстракта» [5].

Для сравнения – в Белоруссии в стандарте СТБП 2100-2010 «Пивоваренная промышленность. Термины и определения» используется следующая классификация (рисунок 1) [6]:

Во всем мире, особенно в регионах интенсивного возделывания хмеля, применяются все перечисленные выше виды переработки хмеля. Из-за географической отдаленности России от самых известных хмелеводческих регионов, а также из-за отсутствия ассортимента у местных производителей, почти весь хмель, который попадает на отечественный рынок, имеет переработанную форму. А самой популярной и более натуральной из этих форм является хмель в гранулах.

Во время осеннего сбора хмелепроизводители оставляют некоторую часть свежего хмеля во влажном состоянии (не обработанный сушкой). Влажный хмель относится к категории скоропортящихся, поэтому его нельзя долго хранить, а использовать как можно быстрее (влажность составляет около 80%).

Для производства пива выращивают только женские растения хмеля. Именно в них находится очень ценный компонент хмеля – лупулиновые железы, состоящие из горьких смол и эфирных масел (4 важнейшие соединения: мирцен, гумулен, кариофиллен, фарнезен).

ПЕРЕРАБОТКА ХМЕЛЯ	пивоваренный хмель
	- высушенные шишки женских неоплодотворённых соцветий вьющегося многолетнего двудомного растения вида обыкновенный хмель семейства коноплёвых
	хмелепродукты, хмелевые препараты
	- продукты, полученные в результате переработки пивоваренного хмеля
	хмелевой порошок - хмелепродукт в виде порошка
	обогащённый хмелевой порошок
	- хмелевой порошок с массовой долей альфа-кислот 90%–95%
	гранулированный хмель - хмелевой порошок, прошедший гранулирование
	брикетированный хмель - хмелевой порошок, спрессованный в брикеты
	обогащённый гранулированный хмель
	- обогащённый хмелевой порошок, прошедший гранулирование
	хмелевой экстракт
- хмелепродукт, изготовленный путём экстрагирования шишкового или размолотого хмеля органическими и неорганическими нетоксичными растворителями	
порошкообразный экстракт хмеля	
- хмелевой экстракт, нанесённый на силикагель	
СО₂-экстракт хмеля	
- хмелевой экстракт, изготовленный путём экстрагирования шишкового или размолотого хмеля двуокисью углерода (СО ₂) с последующим концентрированием, с содержанием сухих веществ не менее 80%	
спиртовый экстракт хмеля	
- хмелепродукт, изготовленный путём экстрагирования шишкового или размолотого хмеля этиловым ректифицированным спиртом из пищевого сырья, с последующим отделением этанола под вакуумом и концентрированием экстракта до содержания сухих веществ не менее 60%	
изомеризованный экстракт хмеля	
- СО ₂ -экстракт хмеля, прошедший изомеризацию	
хмелевое масло	
- хмелепродукт в виде эфирного масла хмеля, получаемого путём перегонки	

Рисунок 1. Результат переработки хмеля в стандарте СТБ П 2100-2010 [6]

Гранулы лупулина – это новый хит в пивоварении, который появился в 2016 году, их выпустила Американская компания Yakima Chief-Hopunion (YCH HOPS), которая занимается производством хмелевых порошков премиум - класса, а выпущенный на рынок весной 2017 года LupuLN2 обещает улучшить вкус и аромат хмеля, уменьшить растительные отходы [7]. LupuLN2 получил такое название благодаря процессу изготовления (отделение лупулиновых кислот от шишек) – это новая технология отделения лупулина от растительной части хмеля.

Во всем мире хмелепродукты используются не только при производстве пива, эля, кваса, сидра, медовых вин и безалкогольных напитков, есть и другие сферы применения.

Производители перерабатывают хмель для:

- производства чая, подушек;
- лакокрасочных изделий;
- хлебобулочного производства (выпечка хлеба и различных кондитерских изделий);

- парфюмерной промышленности (эфирных масел, хмелевого мыла и т.п.);
- для медицинских исследований и применяется как седативное средство, которое незначительно уступает валериане. Хмель входит в такие лекарственные препараты, как валокордин, валоседан, новопассит, корвалдин, седавит, урелесан и других, а также в состав большого количества биологически-активных добавок.

Хмель состоит из шишек и растительной части (лоза, листья). Дубильные вещества - полифенолы (ксантогумулон и его изомеры) находятся в растительной части хмеля (стерженьки, лепестки, цветки).

Молодые побеги лозы хмеля съедобны и их готовят как спаржу, а также для салатов и добавляются в супы и соусы.

Стебли хмеля перерабатывают для изготовления низких сортов бумаги и в грубую пряжу, которая пригодна для мешковины и веревок.

Молодые листья хмеля добавляют в рацион гусениц бабочек шелкопряда.

Хмель является ценнейшей технической культурой с незаменимым растительным сырьём, которое до сих пор не имеет себе аналогов для применения во многих отраслях народного хозяйства и в мировой практике.

В настоящее время во всем мировом аграрном секторе важное значение придаётся увеличению площадей для возделывания и выращивания хмеля, поэтому производство различных хмелепродуктов выходит на новый этап по развитию инновационных технологий переработки хмеля, которые должны учитывать влияние на сохранность: товарного вида хмелесырья, оригинального аромата хмеля и максимального количества тех компонентов горьких веществ, эфирных масел и дубильных веществ, ради которых хмель и применяют.

Библиографический список

1. Мельников, О.М., Казанцев С.П., Чеха О.В. Оценка показателей качества деталей и соединения «Вал-манжета». Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина", №5(93). – М., 2019. – С. 8 - 13.

2. V.V. Lazar, D.M. Skorokhodov, S.P. Kazantsev, Yu.V. Kataev and N. A. Sergeeva. Quality assessment of spare parts for the final drive reduction gear used in the MTZ-82.1 tractors Journal of Physics: Conference Series 1679 (2020) 042058 doi:10.1088/1742-6596/1679/4/042058.

3. Лачуга, Ю.Ф., Чеха О.В. Кадры для машинно-технологической системы сельского хозяйства. В сборнике: Научно-технический прогресс в инженерной сфере АПК России. Материалы XII международной научно-практической конференции. – М., 2006. – С. 252 - 257.

4. Чеха, О.В. Актуальные задачи механики: Механика в XXI веке и развитие идей Н.И. Мерцалова / О.В. Чеха // Сборник: Доклады ТСХА. – 2019. – С. 97 - 102.

5. ГОСТ 32912-2014 Хмелепродукты. Общие технические условия (Переиздание). – М.: Стандартинформ, 2019 год. – 14 с.

6. <https://e-catalog.nlb.by/Record/BY-NLB-br0000560980> (дата обращения: 01.12.2020).

7. <https://pivo.by/articles/reviews/forms-of-hops> (дата обращения: 01.12.2020).

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ

Холявин Иван Иванович, доцент кафедры высшей математики, Государственный институт экономики, финансов, права и технологий, кандидат физико-математических наук

E-mail: iikholyavin@yandex.ru

Аннотация: В статье рассмотрен один из примеров использования инновационных подходов в организации переработки сельхозсырья. Вопросы организации оптимальной агропромышленной переработки очень важны с точки зрения обеспечения отечественной продовольственной безопасности в условиях действия экономических санкций.

Ключевые слова: инновационные подходы, переработка сельхозсырья, продовольственная безопасность, экономические санкции.

Последние годы существенно повысились темпы отечественного производства таких важных в наших климатических условиях видов сельхозсырья, как зерно и картофель. Значительная часть такого сырья используется для разнообразных крахмалов и их производных.

Важным этапом выработки крахмала является предварительная подготовка сырья. Обеспечение высокого качества продукции требует не только бережной разгрузки (0) и тщательного его отделения от примесей (1) (земли и камней), но также мойки (2), сортировки (3) от гнили, обеспечение достаточных степеней гидролиза (4), сушки (5) и упаковки(6) [1, 2].

Разработка оптимального технологического процесса такого производства может быть организована с применением основных положений сетевого планирования. К одной из основных задач сетевого планирования относят, как известно, задачу отыскания критического пути сетевого графика. Эта задача может быть описана в терминах линейного программирования. Пусть в структурной таблице работы пронумерованы от 1 до n , а события сетевого графика упорядочены и пронумерованы от 0 до n , где 0 – исходное, а n – завершающее событие. Для каждого события j ($0 \leq j \leq n$) обозначим через $i^+(j)$ множество событий сетевого графика, непосредственно предшествующих событию j , а через $i^-(j)$ – множество событий, непосредственно следующих за событием j . Критический путь ведет из исходного события в завершающее и имеет максимальную длину. Для получения математической модели задачи выбора критического пути необходимо составить систему ограничений, охватывающую множество всех полных путей сетевого графика [3]. С каждой работой a_k свяжем число x_k , равное 1, если эта работа входит в критический путь, и равное 0 для некритической работы. В системе ограничений должны быть учтены следующие условия:

– из исходного события выходит только одна критическая работа a_k , для которой $x_k=1$, следовательно, $\sum x_k = 1$; (1)

– если в какое - либо событие j входит критическая работа a_k , то должна быть и критическая работа a_i , выходящая из этого события; если в какое - либо событие j не входит критическая работа, то должна отсутствовать критическая работа, выходящая из этого события. Отсюда следует, что имеет место «сохранение потока»:

$$\sum x_k = \sum x_j, 1 \leq j \leq n - 1; (2)$$

– в завершающее событие входит только одна критическая работа a_j , для которой $x_j=1$, следовательно, $\sum x_j = 1$. (3)

Длина полного пути выразится как сумма всех длин t_k (продолжительностей работ a_k) для которых $x_k=1$:

$$z = \sum t_k x_k. (4)$$

Таким образом, математическая модель задачи выбора критического пути формулируется в следующем виде: требуется найти неотрицательные переменные x_k ($k=1 \div n$), принимающие только два значения 0 или 1, удовлетворяющие ограничениям (3.1), (3.2), (3.3) и обращающие целевую функцию (4) в максимум.

Поставленная таким образом задача относится к линейному целочисленному программированию с альтернативными переменными [4]. Нетрудно показать, что эта задача разрешима, и симплекс - метод, примененный для решения задачи (1) – (4), дает решение, компоненты которого принимают только два значения 0 или 1. Отсюда следует, что критический путь может быть получен путем решения симплексным методом задачи линейного программирования [5].

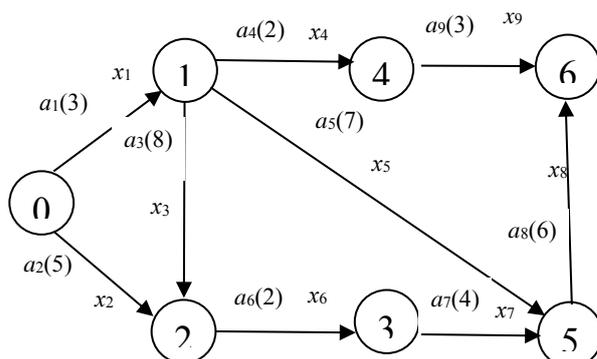


Рисунок 1. Сетевой график выработки крахмала

$$y_j \geq y_i + t_k. (5)$$

Для решения этой задачи при использовании Mathcad вводим на листовое поле следующие команды (рисунок 2). Открываем вычислительный блок и задаем ограничения.

$$\begin{aligned}
& \text{ORIGIN} := 1 \\
& \underline{\underline{C}} := (3 \ 5 \ 8 \ 2 \ 7 \ 2 \ 4 \ 6 \ 3) \quad \underline{\underline{X}} := (1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1)^T \quad \underline{\underline{z}}(\underline{\underline{X}}) := \underline{\underline{C}} \cdot \underline{\underline{X}} \\
& \text{Given} \\
& \underline{\underline{X}} \geq 0 \\
& \underline{\underline{X}}_1 + \underline{\underline{X}}_2 = 1 \quad \underline{\underline{X}}_1 = \underline{\underline{X}}_3 + \underline{\underline{X}}_4 + \underline{\underline{X}}_5 \quad \underline{\underline{X}}_2 + \underline{\underline{X}}_3 = \underline{\underline{X}}_6 \quad \underline{\underline{X}}_6 = \underline{\underline{X}}_7 \quad \underline{\underline{X}}_4 = \underline{\underline{X}}_9 \\
& \underline{\underline{X}}_5 + \underline{\underline{X}}_7 = \underline{\underline{X}}_8 \quad \underline{\underline{X}}_8 + \underline{\underline{X}}_9 = 1 \quad \underline{\underline{K}} := \text{Maximize}(\underline{\underline{z}}, \underline{\underline{X}})
\end{aligned}$$

$$\underline{\underline{K}} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \underline{\underline{z}}(\underline{\underline{K}}) = 23$$

Рисунок2. Решение задачи для сетевого графика

С помощью функции Maximize находим критический путь. Критический путь проходит через события 0 - 1 - 2 - 3 - 5 - 6, $t_{кр}=23$. При этом критические работы: a_1, a_3, a_6, a_7, a_8 . Полученный результат говорит о том, что отсутствие гидролиза (3.4), реализуемого, например, при механической очистке картофеля снижает эффективность производства крахмала, поскольку приводит к критическому пути.

Библиографический список

1. Арет, В.А., Алексеев Г.В., Верболоз Е.И., Кондратов А.В. Возможности управления процессом измельчения путем изменения структурно-механических свойств пищевой смеси. Известия Санкт-Петербургского государственного университета низкотемпературных и пищевых технологий. 2008. – № 4. – С. 54 - 58.
2. Алексеев, Г.В. Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования: учебное пособие. Санкт-Петербург, 2012.
3. Хамм, Р. Вододерживающая сила пищевых продуктов - В кн.: Новое в зарубежной пищевой промышленности / Под ред. Наместникова А.Ф. – М.: Пищевая промышленность, 1966. –С. 398-411.
4. Харламов, С.В. Практикум по расчету и конструированию машин и аппаратов пищевых производств. Л.: Агропромиздат, 1991. – 256 с.
5. Чернюк, Л.Г. Возможности и преимущества организации безотходного производства в отраслях пищевой промышленности // Ресурсосбережение: факторы и эффективность. – Киев: АН УССР, 1989. – С. 161 -1 73.

АНТИБИОТИКИ В МЯСЕ И МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

Чаплыгина Ольга Сергеевна, аспирант Кемеровский государственный университет, г. Кемерово

E-mail: chaplygina_95@mail.ru

Подлегаева Татьяна Викторовна, к.т.н, доцент кафедры «Технология и организация общественного питания»

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово

E-mail: tpodlegaeva@yandex.ru

Аннотация: Рассматривается проблема загрязнения антибиотиками продуктов питания, а именно мяса и мясной продукции. Антибиотики являются незаменимыми помощниками в сельском хозяйстве при выращивании животных, но бесконтрольное их использование, может негативно сказаться на качестве готовой продукции и причинить вред здоровью человека.

Ключевые слова: Антибиотики, мясо, мясная продукция, животноводство.

Сегодня на прилавках супермаркетов и продовольственных рынках потребители могут увидеть большой и разнообразный выбор мяса животных и продуктов его переработки.

Мясо является незаменимым продуктом, для организма человека. Оно является источником незаменимых минеральных веществ, витаминов, белка животного происхождения и других веществ. Исходя из этого, качество мяса и продуктов его переработки должно строго отслеживаться и контролироваться.

В целях дальнейшей интенсификации животноводства и птицеводства, повышения производства мяса и других продуктов животного происхождения в сельском хозяйстве нашей страны применяют антибиотики для стимуляции роста, повышения эффективности откорма скота и птицы, а также в качестве лечебно - профилактических средств [2].

Проблема загрязнения животноводческой продукции антибиотиками на сегодняшний день является предметом международного обсуждения. Известно, что для лечения животных используют те же распространённые препараты, что и для лечения людей: пенициллины, макролиды, левомитицин (хлорамфеникол) и др.

Антибактериальные препараты, как правило, используют при проведении лечебных мероприятий непосредственно в хозяйстве. На мясоперерабатывающих предприятиях они используются редко. Однако вследствие пагубного воздействия на организм человека повышенных доз таких препаратов и консервантов, необходимо строго следить, чтобы их количество не превышало предельно допустимых норм [1].

Употребление мяса и мясной продукции, которая в своем составе содержит антибактериальные препараты, может негативно сказываться на организме человека. Возможны возникновения аллергических реакций, дисбактериоз и отравление [4]. Организм привыкает к постоянному приёму антибиотиков и в случае необходимости может не получать должного эффекта. Кроме того, понижается сопротивляемость организма, который при

постоянном поступлении антибиотиков с пищей не имеет возможности восстановить свой иммунитет.

Повышение эффективности санитарного надзора по предупреждению попадания в продукты питания антибиотиков необходимо осуществлять путем периодического отбора на мясокомбинатах, в животноводческих и птицеводческих хозяйствах, торговой сети проб, мяса и мясных продуктов для определения в них антибиотиков. Обеспечить полную безопасность продуктов, содержащих остаточные количества антибиотиков, для потребителей может только четкая организация проведения гигиенических мероприятий, строгий контроль за применением антибиотиков в животноводстве и выявление их в продуктах питания животного происхождения с помощью доступных и чувствительных методов, пригодных для серийных определений и арбитражного контроля.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).

Библиографический список

1. Кузнецова, Н.М. Антибиотики и консерванты, используемые в мясоперерабатывающей промышленности / Н.М. Кузнецова, А.А. Валишев / Пищевая индустрия.– 2018. – № 2 (36). – С. 20 – 22.

2. Сулайманова, Г.В. Контаминация антибиотиками животноводческой и птицеводческой продукции / Г.В. Сулайманова, Н.В. Донкова // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 6 (159). – С. 188 – 193.

3. Татарниокова, Н.А. Антибиотики в пищевых продуктах / Н.А. Татарниокова, О.Г. Мауль // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 5 (49).– С 208–2011.

4. Шульга, Н.Н. К проблеме антибиотиков в продуктах животноводства / Н.Н. Шульга, И.С. Шульга, Л.П. Плавшка // Дальневосточный аграрный вестник.– 2017.– № 4 (44). – С. 150 - 156.

УДК 636.5.033.085.8

ДОБАВЛЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ЖЕЛЧНЫХ КИСЛОТ В РАЦИОН ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

***Панюшкин Дмитрий Евгеньевич**, к.б.н., младший научный сотрудник лаборатории пищеварения и межуточного обмена, ВНИИ физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», Боровск, Россия
E-mail: panyshkin@yandex.ru*

Аннотация: В статье представлены результаты исследований по использованию добавки желчных кислот свиней на продуктивность, сохранность поголовья и поедаемость кормов у цыплят-бройлеров.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, продуктивность, сохранность, конверсия корма.

Общеизвестно, что жиры являются основным источником энергии для животных и обладают самой высокой калорийностью из всех компонентов рациона, при этом их метаболическая энергия почти в 3 раза превосходит другие пищевые продукты.

С постоянным совершенствованием современных кроссов бройлеров, повысилась и их потребность в энергии, что требует скармливания более высокоэнергетических рационов [1]. Таким образом, жиры стали более широко использоваться в кормлении птицы.

Однако процессы переваривания и абсорбции пищевого жира плохо развиваются у молодых животных в связи с ограниченной секрецией желчи [2].

Желчные кислоты являются основными компонентами желчи и играют важную роль в переваривании и усвоении жиров и жирорастворимых витаминов [3]. Они синтезируются из холестерина в гепатоцитах, секретируются в желчные каналцы и впоследствии хранятся в желчном пузыре у птиц и многих других млекопитающих. После приема корма они выделяются в двенадцатиперстную кишку для эмульгации липидов. Около 95% желчных кислот затем поглощаются пассивной диффузией и активно транспортируются из подвздошной кишки в печень через портальную вену за счет энтерогепатической циркуляции [4].

Желчные кислоты состоят из смеси отдельных желчных кислот. У птиц основными желчными кислотами являются хенодезоксихолевая и холевоая кислоты [4].

Некоторые исследования показывают, что кормовые добавки содержащие желчные кислоты или их соли улучшают усвоение цыплятами пищевых жиров. [5, 6]. При этом синтетические желчные кислоты применять в кормлении экономически нецелесообразно.

В связи с вышесказанным, желчные кислоты, выделяемые при убое свиней, рассматриваются как альтернатива синтетическим желчным кислотам из-за их более низкой стоимости за счет прямого извлечения из желчного пузыря, четко определенного состава и химической устойчивости при хранении.

Таким образом, целью данного исследования ставилось изучение влияния экзогенных желчных кислот свиней на показатели роста цыплят-бройлеров, сохранность их поголовья и поедаемость комбикорма.

Для проведения опыта формировались две группы цыплят бройлеров, кросса ИЗА Флекс, по 1000 голов в каждой. Опыт проводился с 1 до 40 дневного возраста (в июне и июле). Содержание цыплят клеточное. Условия содержания, параметры микроклимата, освещение и плотность посадки у цыплят обеих групп было одинаковым и соответствовали рекомендуемым нормам.

С 1-х суток бройлеров контрольной и опытной групп кормили стартовым рационом до достижения 16 дневного возраста. С 16-го по 24 день скармливали рацион для роста, и далее до убоя финишный комбикорм. Все питательные вещества, содержащиеся в рационах, удовлетворяли рекомендуемым требованиям [7].

С 16 дня опытной группе в комбикорм добавляли желчные кислоты в виде препарата «Пунеон» (Shandong Longchang Animal Health Product Co., Ltd, Dezhou, Китай). Препарат представляет собой смесь желчных кислот извлеченных из желчи свиней, и подвергнутых очистке и десикации. Нормы ввода составляли 0,03% от рецепта комбикорма (с 16 по 40 день). Контрольной группе вводили кормовую добавку «Лисофорт»

(Kemin Industries, Inc, Россия), в количестве 0,05%, служащую биоэмульгатором жирных кислот в пищеварительном тракте животных.

Премикс в комбикорм добавляли в количестве 2,5%, по рецептурам, соответствующим возрасту цыплят.

В период опыта, через каждые 5 дней, проводили взвешивание цыплят. Кроме того, учитывали сохранность поголовья, потребление корма и его затраты.

Установлено положительное влияние добавок желчных кислот на развитие и продуктивность цыплят-бройлеров (таблица 1).

Таблица 1. Результаты выращивания цыплят - бройлеров

Возраст	Сохранность, %	Вес 1 гол, г	С/сут. привес	Конверсия корма	Поедаемость комбикорма, %
Контрольная группа					
16	100	512			
20	100	703	38,2	1,7	95
25	100	1009	61,2	1,74	84
30	100	1316	61,4	1,75	79
35	98	1620	60,8	1,79	72
40	98	1954	66,8	1,8	69
Опытная группа					
16	100	508			
20	100	690	36,4	1,69	94
25	100	970	56,1	1,71	91
30	100	1295	65,2	1,73	89
35	100	1639	68,8	1,75	87
40	100	2098	91,8	1,79	85

Обнаружено, что до 25 дневного возраста опытная и контрольная группы не имели достоверного различия в среднесуточных привесах, конверсии и поедаемости корма. Однако при переходе на кормление финишным комбикормом у цыплят-бройлеров которым скармливали препарат желчных кислот, возросли среднесуточные привесы и поедаемость кормов. В 30-ти дневном возрасте различие по среднесуточным привесам и поедаемости корма составило 6,2 и 12,7%, соответственно.

Как видно из таблицы, начиная с 35 дня, происходило снижение сохранности цыплят в контрольной группе, на фоне уменьшения потребления комбикорма.

В опытной группе, в этот период динамика потребления кормов оставалась на высоком уровне, при 100% сохранности, что обеспечило высокую продуктивность птицы. По-видимому, это связано с более лучшей усвояемостью жировых компонентов рациона, и соответственно с более сбалансированной метаболической активностью.

Таким образом к 40 дню (при убое) вес головы у цыплят-бройлеров, которым скармливали препарат желчных кислот, был выше на 7,4%, при полной сохранности поголовья.

В среднем за период опыта (с 16 дня), среднесуточные привесы и поедаемость комбикорма в опытной группе были выше на 22,2% и 11,8%, соответственно.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что добавка в рацион пищевых желчных кислот, оказывает положительное влияние на продуктивность, сохранность и поедаемость кормов у цыплят-бройлеров. Особенно это эффект проявляется на финишной стадии кормления. Однако стоит отметить, что их

скармливание лучше начинать с более раннего возраста (16 дней), для предварительной подготовки метаболических процессов в организме.

Библиографический список

1. Blanch, A. Utilization of different fats and oils by adult chickens as a source of energy, lipid and fatty acids / A. Blanch, A.C. Barroeta, M.D. Baucells, X. Serrano, F. Puchal // Anim. Feed Sci. Technol. – 1996. – V. 61. – P. 335 - 342.
2. Krogdahl, A. Digestion and absorption of lipids in poultry // J. Nutr. – 1985. – V. 115. – P. 675-685.
3. Russell, D.W. Bile-acid biosynthesis / D.W. Russell, K. Setchell // Biochemistry. – 1992. – V. 31. – P. 4737–4749.
4. Hofmann, A.F. Bile acids: Chemistry, pathochemistry, biology, pathobiology, and therapeutics / A.F. Hofmann, L.R. Hagey // Cell. Mol. Life Sci. – 2008. – V. 65. – P. 2461-2483.
5. Polin, D.P.D. The effect of bile acid on lipid and nitrogen retention, carcass composition, and dietary metabolizable energy in very young chicks / D.P.D. Polin, T.H.T. Hussein // Poult. Sci. – 1982. – V. 61. – P. 1697 - 1707.
6. Ravindran, V. Fats in poultry nutrition: Digestive physiology and factors influencing their utilisation / V. Ravindran, P. Tanchaorenrat, F. Zaefarian, G. Ravindran // Anim. Feed Sci. Technol. – 2016. – V. 213. – P. 1 - 21.
7. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – М., 2003. – 456 с.

УДК 636.5.033.053.087.7

ВЛИЯНИЕ ДОБАВКИ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ, ПОКАЗАТЕЛИ УБОЯ И КАЧЕСТВО МЯСА ЦЫПЛЯТ - БРОЙЛЕРОВ

Скворцова Людмила Николаевна, д.б.н., профессор кафедры физиологии и кормления сельскохозяйственных животных
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет»
E-mail: dissov2013@yandex.ru

Аннотация: Рассматривается эффективность применения лимонной кислоты при выращивании цыплят-бройлеров. Установлено, что применение в рационах цыплят-бройлеров дифференцированных доз лимонной кислоты способствует лучшему развитию птицы, повышает продуктивность, качество мяса и конверсию корма.

Ключевые слова: продуктивность, сохранность, добавки, молодняк птицы.

С 70-х годов прошлого столетия начали появляться сообщения о применении молочной, янтарной, фумаровой, лимонной кислот и их производных в качестве стимуляторов физиологических функций организма птицы.

Известно, что лимонная кислота играет важную роль в организме при углеводном обмене, повышает резистентность, активизирует активность пищеварительных желез,

применяется для профилактики заболеваний. В исследованиях В.Н. Мордакина установлено, что при добавлении в комбикорм 222 г/т лимонной кислоты живая масса цыплят-бройлеров опытной группы в конце периода выращивания превысила массу цыплят контрольной группы на 1,6% ($P < 0,05$), среднесуточный прирост - на 1,6%, улучшился химический состав мяса за счет повышения в грудных мышцах сухого вещества [2]. А.И. Маслюк [1] в опытах на бройлерах применяла аскорбиновую кислоту в престартерных комбикормах в дозировках 250 и 500 мг/кг комбикорма. Установлено, что включение гипердоз аскорбиновой кислоты в престартовый период не приводит к патологическим изменениям в селезенке и печени.

Установлено ростостимулирующее действие, влияние на качественные показатели мяса аскорбиновой кислоты [3] в опытах на бройлерах современных мясных кроссов. Установлено положительное влияние совместного применения при выращивании мясных цыплят аскорбиновой кислоты и пребиотика [4].

Лимонная кислота – белое кристаллическое вещество, не имеющее запаха, кислого вкуса. Данная функциональная добавка хорошо распределяется с компонентами комбикорма, а также хорошо растворима в воде при выпаивании в водном растворе.

Научно - хозяйственный опыт проводили на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб 500» с 1 до 42-дневного возраста в соответствии с рекомендациями по методике проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы (рекомендации ВНИТИП, 2000). Группы формировались по принципу аналогичных групп методом пар-аналогов. Комбикорма по питательности отвечали требованиям детализированных норм (таблица 1).

Таблица 1. Питательность комбикормов для цыплят-бройлеров

Ингредиент	Старт	Рост	Финиш
В 1 кг содержится:			
обменной энергии, МДж	12,9	13,1	13,2
сырого протеина, г	228,0	208,2	196,7
сырого жира, г	29,0	33,0	35,0
сырой клетчатки, г	43,0	43,6	45,0
кальция, г	10,5	9,0	9,0
фосфора, г	7,7	7,7	7,1
натрия, г	1,9	2,1	3,1
лизина, г	12,7	11,5	11,2
метионина, г	6,2	5,0	4,7
метионина+цистина, г	9,7	9,0	7,8

Цыплятам - бройлерам скармливали три типа комбикорма. В возрасте 1 - 14 дней – комбикорм «Старт», в возрасте 15 - 28 дней – комбикорм «Рост» и в возрасте 29 - 42 дней – комбикорм «Финиш». По составу комбикорма были пшенично-кукурузного типа. В первый период выращивания доля растительных кормов составляла 90,14 %, в т. ч. кукуруза – 20,0 %, пшеница – 38,14 %; во второй период выращивания – 92,87, в т. ч. кукуруза – 20,0 %, пшеница – 42,17 %; в третий период выращивания – 94,3 %, в т. ч. кукуруза – 8,96 % и пшеница – 54,93 %.

В соответствии со схемой опыта цыплята контрольной группы получали основной рацион без добавок. Цыплятам опытной группы также скармливали полнорационный

комбикорм, но с добавлением 0,1 г на кг комбикорма (0 - 28 дней), 0,3 г на кг комбикорма (29 - 42 дней) лимонной кислоты.

При постановке на опыт живая масса цыплят была в среднем $42,2 \pm 0,30$ г до $42,4 \pm 0,43$ г. В конце опыта живая масса птицы опытной группы составила $2472,8 \pm 57,93$ г или на 3,0 % выше. Падеж птицы в опытной группе отсутствовал, в контрольной группе сохранность поголовья была 94%. В результате стимулирования роста и жизнедеятельности полезных бактерий обеспечивается нормализация и защита микробиоты кишечника от стрессовых ситуаций. Это обстоятельство активизирует внутренние резервы организма цыплят - бройлеров, что позволяет повысить сохранность поголовья.

Функциональная добавка не оказала существенного влияния на потребление птицей кормов, которое в опытной группе составило 105,85 г /гол. сут., в контрольной группе - 104,88 г/гол.сут. За период выращивания на одну голову этот показатель был в контрольной группе 4,41 кг, в опытной группе – 4,45 кг, соответственно. Затраты кормов на единицу продукции в опытной группе составили 1,83 кг/кг, что ниже значений контрольной группы на 2,1 %. То есть использование лимонной кислоты является оправданным, так как состав микрофлоры желудочно - кишечного тракта цыплят - бройлеров опытной группы был сформирован таким образом, что питательные вещества кормов стали перевариваться и усваиваться птицей лучше, их эффективность использования организмом на построение собственных клеток и тканей повысилась.

В 42 - дневном возрасте был проведен контрольный убой птицы с анатомической разделкой тушек. На контрольный убой было взято по три петушка и по три курочки со средними по группам показателями живой массы и упитанности. Изменения в живой массе бройлеров отразились на показателях контрольного убоя птицы (таблица 2).

Масса потрошенных тушек цыплят опытной группы была выше контрольного показателя на 3,0 %. При равном выходе потрошенных тушек относительная масса мышц тушек цыплят опытной группы была 3,4 % выше значений контрольной группы.

Таблица 2. Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров

Показатель	Группа	
	Контрольная	опытная
Предубойная живая масса, г	2405,0±59,23	2472,5±57,92
Масса потрошеной тушки, г	1782,7±44,76	1836,7±43,35
Выход потрошеной тушки, %	74,1	74,3
Мышцы относительно к массе потрошеной тушки, %:		
всего	57,11	60,51
в т. ч. грудки	28,57	32,05
бедренные	12,57	12,79
голени	8,11	7,66
остальные	7,87	7,99
Кожа с подкожным жиром	9,80	8,50

По результатам химического анализа мышечной ткани в наших исследованиях установлено, что в контрольной и опытной группах отношение воды к сухому веществу в ножных мышцах составило 2,90 : 1 и 2,83 : 1; в мышцах грудки 2,85 : 1 и 2,79 : 1, соответственно. Содержание белка в сухом веществе ножных мышц в опытной группе было 19,3% и в мышцах грудки 20,36% или выше контрольного показателя на 0,9% и 0,18%, соответственно. Однако содержание жира в сухом веществе ножных мышц в опытной группе было на уровне контрольного показателя, мышц грудки – на 0,19% выше. Между группами по энергетической питательности мышц грудки не выявлено различий. При этом энергетическая питательность образцов ножных мышц опытной группы была на 2,61 ккал выше контрольного образца.

Таким образом, применение лимонной кислоты оказывает положительное влияние на повышение живой массы и среднесуточных приростов, сохранности поголовья, улучшает качество мяса, при снижении затрат кормов на единицу продукции.

Библиографический список

1. Маслюк, А.Н. Влияние различных доз аскорбиновой и никотиновой кислот на морфофункциональные показатели петушков - бройлеров / автореф. дис. к.б.н.: 16.00.02. Екатеринбург, 2007. 23 с.

2. Мордакин, В.Н. Хозяйственно - биологические особенности цыплят - бройлеров кросса "Смена-4" при использовании в рационах аскорбиновой, лимонной и фумаровой кислот /дис. канд. с.-х. наук: 06.02.04. Рязань, 2006. 116 с.

3. Скворцова, Л.Н. Повышение мясной продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров при использовании в комбикормах аскорбиновой кислоты // Аграрный Вестник Верхневолжья. 2018. № 2 (23). С. 51 - 59.

4. Скворцова, Л.Н., Лемешева В.А. Дифференцированное и комплексное использование биологически активных добавок при выращивании цыплят - бройлеров // Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства. Волгоград, 2017. С. 149 - 151.

УДК 637.146.3

СТРАТЕГИЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ СОСТАВА ГЕОГРАФИЧЕСКИХ РАС ЛАКТОБАКТЕРИЙ МОЛОЧНОГО ПРОДУКТА

Сидоренко Олег Дмитриевич, д.с.-х.н., профессор кафедры микробиологии и иммунологии ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: soleg39@mail.ru

Пастух Ольга Николаевна, к.с.-х.н., доцент кафедры Технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО «РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: 89165841852@mail.ru

Жукова Екатерина Викторовна, к.с.-х.н., доцент кафедры Технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО «РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: zhubi@bk.ru

Аннотация: В последние десятилетия растет производство пищевых добавок - природных или синтетических соединений для ввода в рецептуры пищевых продуктов с диетическими, профилактическими и лечебными свойствами.

Ключевые слова: лактобактерии, ферментированное молоко, микробиота кишечника, метаболиты, сукцессия лактобактерий, аэробность среды, пигментация.

Особенностью желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) является высокая антигенная нагрузка на иммунную систему – микроорганизмы, аллергены, присутствующие в просвете кишечника. Наиболее распространенным способом коррекции микрoэкологического дисбаланса в кишечнике – использование пробиотиков с набором лактобацилл, бифидобактерий, энтерококков и других облигатных представителей микробиоты ЖКТ.

Пробиотики включают представителей нормальной кишечной микрофлоры ЖКТ, но они также могут состоять из других микроорганизмов, не встречающихся в кишечнике. Они могут обладать высокой адгезивной активностью, энергично заселять ЖКТ и функционировать в организме, выполняя основную защитную функцию [1].

По данным ВОЗ при ООН, до 95% жителей страдают дисбактериозом кишечника, который до сих пор глубоко не изучен, равно как и композитный состав микробиоты желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Известно, что дисбактериоз кишечника, приводя к нарушению микрoэкологического баланса, является одним из ведущих звеньев патогенеза функциональных нарушений пищеварения. Как правило, в составе микрофлоры кишечника с высокой частотой индикации условно – патогенная микрофлора семейства Enterobacteriaceae на фоне дефицита лактобактерий [2].

В связи с этим, по нашему мнению, одним из путей решения проблемы дисбиоза является включение в систему питания, компонента, предусматривающего нормализацию функций ЖКТ за счет интродукции полезной микрофлоры, в основном, молочнокислых бактерий, разной степени биохимической активности.

Исследования проводили с лактобактериями заквасок национальных молочных продуктов согласно методик, принятых в микробиологии, а также модифицированных нами методов прямого счета микроорганизмов. Для выделения чистых культур лактобактерий и дрожжей использовали стартовые питательные среды (Богданова, Бифидосреду и др.). Посевы инкубировали при 30-35 °С, оценивали рост микроорганизмов через 24 – 96 ч. В зависимости от видовой принадлежности микроорганизмов. Под термином «лактобактерий» объединяли молочнокислые палочки и молочнокислые стрептококки [3].

Состав микроорганизмов, их соотношение необходимо регулировать в связи с появлением в последнее время болезнетворных микроорганизмов с высокой резистентностью к антибиотикам. Нами неоднократно показана природная устойчивость географических рас молочнокислых бактерий к антибиотикам [4].

В различных географических зонах используют природные закваски, содержащие ассоциации лактобактерий и дрожжей. Морфофункциональное изучение развития микроорганизмов природной закваски выявило ряд структурных перестроек в процессе хранения кисломолочного продукта. Степень пространственного распределения микроорганизмов в профиле сгустка ферментированного молока обусловлено

концентрацией субстрата и метаболитов микроорганизмов, что определяет размеры бактериальных микроколоний, потоков растворенных веществ в среде и микробных активностей [5].

От начала сквашивания молока скорость роста замедляется не только из-за недостатка субстрата, большой плотности клеток и нарастания кислотности. Нельзя исключать повышение концентрации продуктов метаболизма лактобацилл и дрожжей и индукцию синтеза ферментов, необходимых для использования образовавшихся соединений. Такие регуляторные процессы достаточно хорошо объясняют наличие двух лаг – фаз [6].

Своеобразная сукцессия лактобактерий отмечается уже через 48 и 72 ч. в молоке разных животных.

Оригинальное решение в эксперименте (модификация предметных стекол) позволило выявить некоторые особенности поведения микроорганизмов курунги и наблюдать двуцикличный или двухфазный рост клеток. Микрофотосъемка наглядно показала нарастание числа клеток в отведенных «квадратах – ячейках» (рис. 1). В стационарной фазе быстро гибнут очень чувствительные клетки лактококков; остаются и долго сохраняют жизнеспособность более устойчивые лактобактерии и дрожжи.

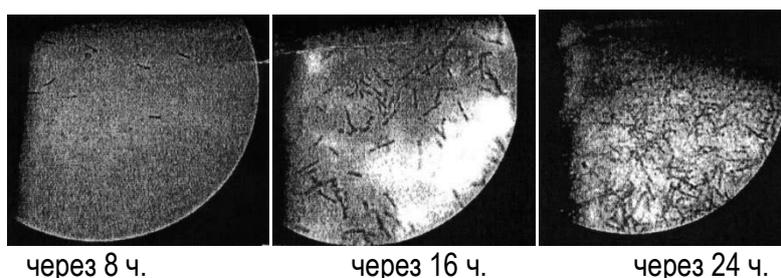


Рисунок 1. Динамика заселения микроячеек препарата предметного стекла лактобактериями курунги

Плотность сгустка в верхнем слое (биопленке) довольно высокая, дрожжи практически отсутствуют. Ниже (4-5 см слой продукта) отмечается рост дрожжей, то есть формируется иная ассоциация, возможно, за счет степени аэрации в этом слое продукта. В нижнем слое сгустка отмечается активный рост практически чистой культуры ацидофильной палочки (*Lactobacillus acidophilus*) (рис.2).

Безусловно, органические кислоты, как продукты брожения и вторичные метаболиты, оказывают определенное влияние на пространственное распространение лактобактерий, их концентрацию и соответственно, накопления биологически активных веществ. Распределение кислорода на поверхности сгустка и внутри его зависит от активности его потребления микроорганизмами [7]. Пространственно - сукцессионное расположение лактобактерий в ферментируемом молоке, по-видимому, может определять качество конечного молочнокислого продукта, физическое состояние сгустка, его лечебные свойства, т.е. степень профилактики заболеваний ЖКТ [8].

Биопленка имеет постоянный блеск и отличается «микробной чистотой», по-видимому, за счёт образования каких-то соединений-ингибиторов (*de novo*) - продуктов обмена веществ этих же бактерий. Это отчётливо видно при микроскопическом обследовании профиля сгустка козьего и коровьего молока.

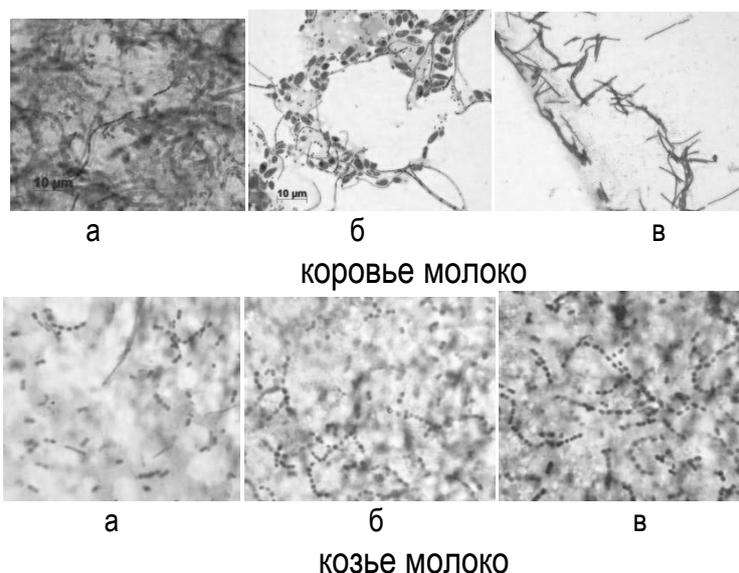


Рисунок 2. Особенности роста микроорганизмов по профилю сгустка ферментированного молока

а - верхний слой (биопленка), б – средний слой, в - нижний слой

Аккумуляция пигментов (адаптивный механизм клеток) обуславливает особенности физиологической регуляции метаболизма запасных соединений, а низкое поверхностное натяжение дает возможность ацидофильной палочке активно развиваться, что, собственно, объясняет её легкую адаптацию в кишечнике.

Нижележащие слои сгустка имеют белый цвет, плотные, ровные по микростроению. В новых условиях, адаптируясь, микроорганизм обладает уже соответствующим набором ферментов. В процессе аэробного развития их метаболизм протекает по типу брожения, но они не являются строгими анаэробами. Особенности их метаболизма ещё полностью не выяснены. Характерная особенность их заключается в том, что метаболизм их протекает по типу брожения; протеолитическая и липолитическая активность у них выражена слабо. Благодаря низкому рН не происходит протеолиза белков и связанной с ним порчи продукта.

Время и условия хранения ферментированного молочного продукта, приготовленного на местной закваске национального молочного продукта, вполне может усовершенствовать технологии получения продуктов для человека с метаболическим синдромом. Необходимым условием роста и размножения лактобактерий закваски, может быть регулируемая ими самими сбалансированность процессов клеточного метаболизма. По-видимому, это обусловлено степенью аэробности и рН среды. Величина биомассы определяется не только количеством питательных веществ в среде, но и условиями культивирования.

Структурированная среда (сгусток ферментированного молока) обеспечивает благоприятные условия для бактерий, определенных метаболических типов, особенно для тех, которым приходится конкурировать с химическим процессом за энергетический субстрат. Некоторые, так называемые гомоферментативные виды молочнокислых бактерий превращают около 90% лактозы в молочную кислоту, но большинство микроорганизмов, так называемых гетероферментативных видов, образуют около 50% молочной кислоты, 25% CO_2 и 25% уксусной кислоты и этилового спирта. Не всегда

удается четко разграничить гомо- и гетероферментативные виды. Эти свойства до некоторой степени зависят от условий роста.

Нами выделены штаммы лактобактерий, продуцирующие антибиотические вещества (бактериоцины) с широким спектром действия; они вполне могут быть с успехом использованы в животноводстве и медицине для профилактики и лечения кишечных заболеваний. Кроме того, активные штаммы лактобактерий природной закваски могут быть использованы в генетических исследованиях широкого круга микроорганизмов. Их природная активность детерминирует резистентность к антибиотикам, что является ценным для практического их применение в создании лечебно - профилактических препаратов или продуктов питания.

Установленная географическая зависимость резистентности лактобактерий и дрожжей, их иммуномодулирующая активность должны инициировать интерес к разработке пробиотических препаратов с разнообразными фармакологическими эффектами. Они могут составить серьезную конкуренцию фармацевтическим лечебным препаратам.

До конца не решенной проблемой является сохранение здоровья и профилактики заболеваний ЖКТ животных, особенно нетелей. У них в начале происходит сложный момент при адаптации организма к новой среде и гормональной перестройке. От адаптации организма, безусловно, зависит здоровье животного, его продуктивность и состояние приплода будущей коровы - первотелки. Поэтому вполне можно рекомендовать включение в любую систему кормления иммунокорректирующих биопрепаратов лактобактерий.

Таким образом, по мере углубления наших знаний о роли микробных метаболитов смешанных ассоциаций микроорганизмов природных заквасок, намечаются более широкие и многоплановые решения мониторинга при использовании микроорганизмов в пищевой промышленности и медицине. Особенно в управлении и поддержании активности популяций стартовых культур, регулировании межмикробных взаимодействий и получения разнообразных продуктов их метаболизма при изготовлении лечебно - профилактических препаратов для разновозрастных групп людей и животных на основе продуктов микробного синтеза.

Библиографический список

1. Ушкалова, Е.А., Современные представления о роли пробиотиков в профилактике и лечении различных заболеваний: фокус на Линекс. Терапевтический архив. 2014. №4. С. 117 - 124.
2. Leventhal, E., Leventhal Y. Probiotics: the concept of therapeutic use. Microbiology. 2003. No. 4. S. 8 - 9.
3. Сидоренко, О.Д., Жукова Е.В Техническая микробиология продукции животноводства: учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. М.: ИНФРА-М, 2020. 224 с.
4. Сидоренко, О.Д., Жукова Е.В Лактобактерии природных заквасок молока. В сборнике: Доклады ТСХА. 2018. С. 122 - 124.
5. Семенихина, В.Ф., Рожкова И.В., Гаврилова Л.Н., Серебренников В.М., Кисреева, Ю.С. Биохимизм ароматобразования молочнокислыми лактококками. Молочная промышленность. 2001. № 9. с. 14 – 18.
6. Сидоренко, О.Д., Жукова Е.В., Пастух О.Н. Биологическая активность лактобактерий природных заквасок. Успехи современной науки. №10, Том 2, 2017, с. 34 - 37.

7. Сидоренко, О.Д. и др. Микробиологический контроль продуктов животноводства. Москва, 2002.

8. Shuvarikov A.S., Baimukanov D.A., Dunin M.I. and others. Estimation of composition, technological properties and factor of allergenicity of cow's, goats and camel's milk. Вестник национальной академии наук республики Казахстан Издательство: Национальная академия наук Республики Казахстан. 2019, С. 64 - 74.

УДК 632.937:635.1/.8

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В ОВОЩЕВОДСТВЕ

Канаева Екатерина Николаевна, студентка кафедры биотехнологии
Гнеушева Иринга Алексеевна, к.т.н., доцент кафедры биотехнологии
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина»
kanaevak99@gmail.com

Аннотация: В данной статье рассматривается такое перспективное направление в сельском хозяйстве, как применение биологических средств защиты растений в овощеводстве. Приведены преимущества биологических средств защиты растений по сравнению с химическими.

Ключевые слова: биологические средства защиты, бактерии, грибковые заболевания, пестициды, фунгициды.

Овощеводство является одним из важнейших направлений в сельском хозяйстве. Однако проблемы в данной отрасли существовали всегда. Так, при длительном выращивании овощей в монокультуре возникает проблема с заражением грунта нематодами, мучнистыми росами и т.д. Также основной проблемой является заражение различными вредителями.

Долгое время решением данных проблем было использование химических средств защиты. Однако применение этих средств негативно влияет на экологию, здоровье людей, ведется к частичному уничтожению плодородия грунта. Большим недостатком к тому же является быстрое появление резистентных популяций вредителей, вынуждающих производителей повышать норму расхода и кратность обработки растений. Современные технологии микробиологических препаратов и энтомофагов для снижения численности вредных насекомых в агроценозах овощных культур позволяют в разы сократить негативную нагрузку на почву и растения.

В настоящее время изучение регуляции роста и развития растений с помощью биологических средств защиты растений на основе природных компонентов является одной из центральных проблем современной физиологии растений.

Сегодня во всем мире существует желание уменьшить зависимость сельского хозяйства от пестицидов для повышения потребительской и экологической безопасности сельскохозяйственной продукции. При производстве биологически полных и безопасных продуктов, включая корма, использование синтетических регуляторов роста и химических пестицидов в экологическом сельском хозяйстве не допускается [3].

Для интенсификации роста растений, а также для борьбы с фитопатогенными

инфекциями бактерии, в основном *Bacillus subtilis*, в настоящее время используются в составе биологических защитных средств. Однако долгие годы обширные научные исследования доказали, что штаммы почвенных грибковых микроорганизмов, обрабатываемых семенами сельскохозяйственных культур, повышают их всхожесть, укрепляют развитие рассады, улучшают питание азотом и фосфором и стимулируют процесс укоренения выделением физиологически активных веществ [4].

Грибы рода *Trichoderma spp.* они являются одним из наиболее распространенных микробных средство биологического контроля в сельском хозяйстве. В настоящее время они входят в состав биопестицидов, биопестицидов, усилителей роста и стимуляторов естественной резистентности. Различные сорта этих грибов используются в сельскохозяйственной практике для борьбы с фитопатогенами открытых и закрытых культур.

Можно выделить целый ряд преимуществ применения биологических средств защиты – это:

1. Широкий спектр действия;
2. Низкая стоимость по сравнению с затратами на химическую обработку;
3. Высокая эффективность при профилактическом использовании;
4. Простота обработки и т.д.

Кроме того, применение биологических средств защиты позволяет повысить урожайность на 28%, повысить его качество, сдвинуть сроки сбора урожая на 1,5 - 2 недели ранее. В конечном счете на рынок будут попадать более качественные продукты, экология будет менее подвергаться загрязнению.

При использовании биопрепаратов не требуется долгого ожидания – продукцию можно поставлять уже через 3 - 5 дней после обработки.

Биоинсектициды – биопрепараты, для производства используются бактерии *Bacillus thuringiensis*. Эффективность защиты таких препаратов довольно высока, составляет 80-97%. Обладают высокой селективностью действия, безвредностью для человека, животных, насекомых и самих растений. Способны обеспечить производство экологически чистой и безопасной продукции. Препарат хорошо защищает тепличные огурцы против паутинного клеща, а также цветочные культуры.

Биофунгициды – подавляют грибные и бактериальные инфекции растений. Производят из почвенных микроорганизмов. Они не только защищают растения от целого ряда грибковых заболеваний, но и способны повышать урожайность огурцов, капусты и других овощей на 40%. Они действует и при пониженных температурах, при хранении овощей при температуре 3-4 °С.

Однако применение биопрепаратов в России намного ниже, чем в ряде других стран. Отечественным производителям проще применять химические средства защиты, которые более доступны и «проверены временем».

Обширный список биологических препаратов для защиты растений указывает на их потребность в растениеводческой продукции, существенно снизить заболеваемость частых грибковых и бактериальных инфекций: фитофторозом, черной ножкой, фузариозом, мучнистой росой и др. [1].

Источники заражения растительных продуктов фитопатогенными микроорганизмами в природных условиях различны. Одним из главных являются уже инфицированные семена и поражение рассады от вирусных инфекций на ранних стадиях развития микроразвития. Вирусы обычно возникают в растение, если вы получили травму (во время пересадки, снизить обработки почвы и т. д.) и иммунную систему, устраняя

бактериальный ворота, а затем открыть грибковых инфекций [2].

Таким образом, для защиты сельскохозяйственных растений от комплекса фитопатогенов, особенно в закрытых условиях, где распространение болезней, как грибковых, так и бактериальных, происходит быстро, необходимо иметь препарат, сочетающий в себе иммуномодулирующие свойства, бактерицидное и фунгицидное действие.

Библиографический список

1. Павловская, Н.Е. Агробиологическое обоснование технологии выращивания овощной продукции с применением биологических средств защиты / Н.Е. Павловская и др. // Монография, Орел, 2018 г. – 345 с.

2. Павловская, Н.Е. Рекомендации по усовершенствованию элементов технологии выращивания картофеля, томатов и огурца в условиях Орловской области с использованием биологических средств защиты / Н.Е. Павловская и др. / Методические рекомендации, Орел, 2017 г. – 64 с.

3. Гнеушева, И.А. Антагонистический потенциал штаммов *Trichoderma* spp. В отношении возбудителей грибных и бактериальных заболеваний растений / И.А. Гнеушева, И.Ю. Солохина, Н.Е. Павловская, А.В. Лушников // В сборнике: Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 54 - 56.

4. Павловская, Н.Е. Влияние вторичных метаболитов грибов рода *Trichoderma* на посевные качества семян гороха / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, И.Ю. Солохина, И.В. Яковлева // Сельскохозяйственная биология. 2012. Т. 47. № 3. С. 114 - 117.

УДК 663.63

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ

Кандроков Роман Хажсетович, к.т.н., доцент кафедры зерна, хлебопекарных и кондитерских технологий, ФГБОУ ВО «МГУПП»,
E-mail: nart132007@mail.ru;

Панкратов Георгий Несторович, профессор, д.т.н., ВНИИЗ – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

Аннотация: Приведены результаты статистического анализа основных физико-химических показателей 54 проб зерна тритикале. Установлены нижние и верхние границы наиболее вероятных значений основных показателей качества зерна тритикале по массе 1000 зерен, натуре, стекловидности, числу падения, зольности, количеству и качеству клейковины, содержанию белка.

Ключевые слова: статистический анализ, тритикале, качество, натура, содержание клейковины, белка, натура, стекловидность, масса 1000 зерен.

Проведен статистический анализ показателей качества проб зерна тритикале (таблица 1). Анализу были подвергнуты 54 пробы зерна тритикале различных сортов с различными показателями качества. Установлены нижние и верхние границы наиболее вероятных значений показателей качества зерна тритикале по массе 1000 зерен, натуре, стекловидности, числу падения, зольности, количеству и качеству клейковины, содержанию белка. Выявлена слабая положительная корреляция зависимости крупобразования от стекловидности.

Корреляционный анализ признаков качества приведен в таблице 1.

Таблица 1. Корреляционная таблица признаков качества зерна тритикале ($R^2, \%$)

Показатели качества	M1000	Н	Ст	ЧП	З-ть	Кл.сыр.	Кл.сух.	Б-к	ИДК	ЗП
M1000	1	0,8	3,6	12,2	2,6	0	0	3,7	4,7	0,1
Н		1	5,9	14,3	18,9	0	1,0	3,3	33,6	30,5
Ст			1	0,9	0,8	15,5	14,3	3,0	1,1	0,2
ЧП				1	29,7	3,2	6,1	7,2	0,4	28,0
З-ть					1	1,0	2,8	7,6	2,2	26,0
Кл						1	96,5	10,3	16,8	9,1
Кл с							1	9,7	9,8	13,1
Б-к								1	7,2	12,7
ИДК									1	0,7
ЗП										1

где: M1000 - масса 1000 зерен, Н – натура, Ст – стекловидность, ЧП – число падения, З-ть – зольность, Кл.с. – содержание сырой клейковины, Кл.с. – содержание сухой клейковины, Б-к – содержание белка, ИДК – показатель качества клейковины на приборе ИДК, ЗП – содержание зерновой примеси.

Из приведенных данных следует о практическом отсутствии взаимосвязи между показателями качества, разумеется, кроме содержания сухой и сырой клейковиной. При этом следует отметить высокую (коэффициент детерминации $R^2 = 0,965$) гидратационную способность сухой клейковины.

Расчет значения показателя качества смеси можно проводить по средневзвешенной величине, показатель ЧП по формуле Пертена.

Учитывая данные таблицы 1, предложено деление на 3 группы по качеству зерна тритикале: 1 группа - выше среднего уровня; 2 группа - ниже среднего уровня; 3 группа - все остальное.



Рисунок 1. Распределение натуре зерна тритикале

На рисунке 1 приведены данные статистического анализа распределения натуре зерна тритикале. При этом нижний квартиль натуре составил менее 703 г/л, медиана –

726 г/л и верхний квартиль – более 750 г/л. Таким образом, предложено установить натуру тритикале для 1 класса зрна – не менее 700 г/л, а для 2 класса – не менее 680 г/л.



Рисунок 2. Распределение содержания клейковины зерна тритикале

Аналогичным образом были исследованы и другие показатели качества зерна тритикале (рис. 2-5).

На рисунке 2 приведены данные анализа распределения содержания клейковины зерна тритикале. Нижний квартиль содержания клейковины составил менее 14,7%, медиана – 19,3% и верхний квартиль – 21,7%. Таким образом, предложено установить содержание клейковины для 1 класса зерна – не менее 22%, а для 2 класса - не менее 18%.

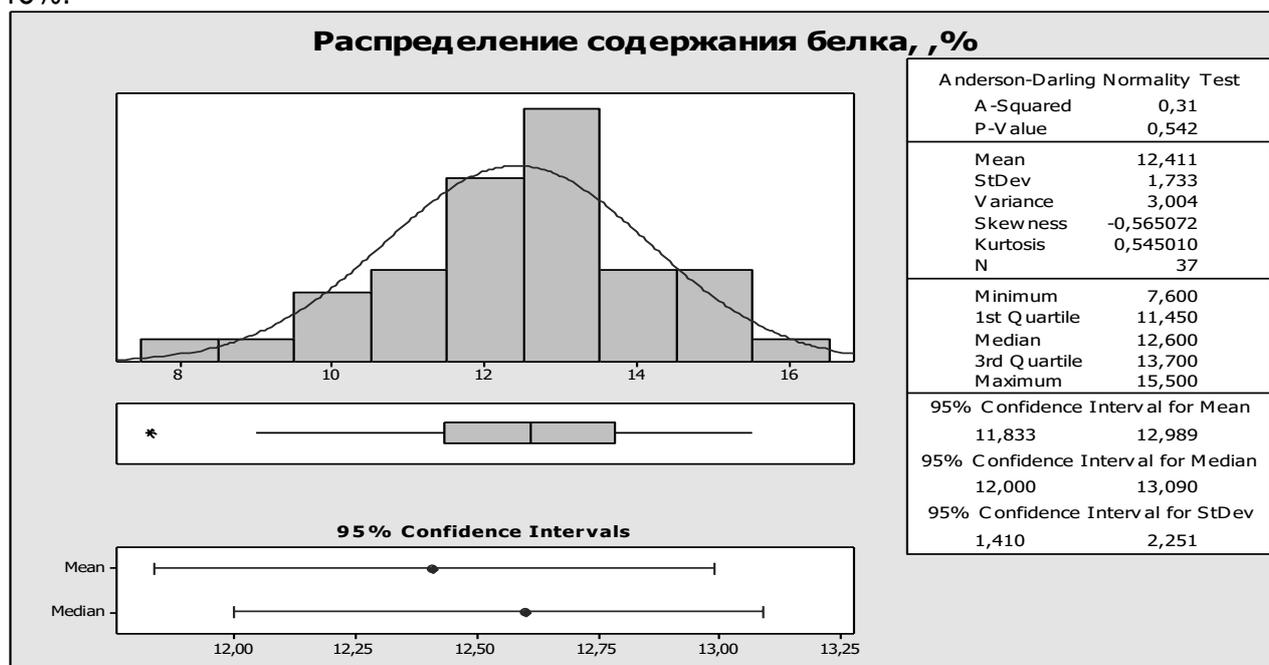


Рисунок 3. Распределение содержания белка зерна тритикале

На рисунке 3 приведены данные анализа распределения содержания белка зерна тритикале. Нижний квартиль содержания белка составил менее 11,4%, медиана – 12,6% и верхний квартиль – 13,7%. Таким образом, предложено установить содержание белка для 1 класса зерна – не менее 12%, а для 2 класса - не менее 10%.

На рисунке 4 приведены данные анализа распределения стекловидности зерна тритикале. Нижний квартиль стекловидности составил менее 40%, медиана – 67,5% и верхний квартиль – 75%. Таким образом, предложено установить стекловидность для 1 класса и 2 класса зерна – не менее 40%.



Рисунок 4. Распределение стекловидности зерна тритикале

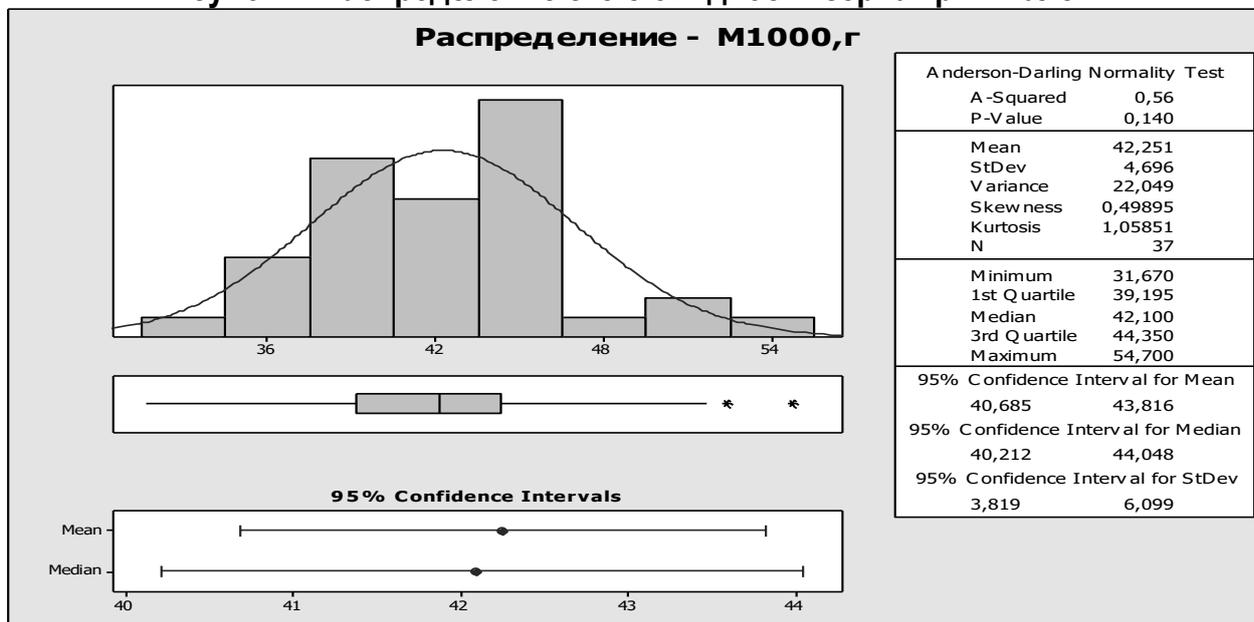


Рисунок 5. Распределение массы 1000 зерен зерна тритикале

На рисунке 5 приведены данные анализа распределения массы 1000 зерен тритикале. Нижний квартиль массы 1000 зерен тритикале составил менее 39,2 г, медиана – 42,1 г и верхний квартиль – 44,4 г.

Библиографический список

1. Витол, И.С. Продукты переработки зерна тритикале как объект для ферментативной модификации / И.С. Витол, Е.П. Мелешкина, Р.Х. Кандроков // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2016. – № 9. – С.14 - 16.

2. Е.П. Мелешкина, Г.Н. Панкратов, И.А. Панкратьева, Л.В. Чиркова, Р.Х. Кандроков, И.С. Витол, Н.А. Игорянова, О.В. Политуха, Д.Г. Туляков. Тритикале (технологии переработки). Монография / под ред. Е.П. Мелешкиной. – М.: Изд-во ФЛИНТА. – 2018. – 188 с. ISBN 978-5-9765-3813-9.

3. Кандроков, Р.Х. Технология переработки зерна тритикале в крупку типа «манная» / Р.Х. Кандроков, Г.Н. Панкратов // Хлебопродукты. - 2017. - № 1- С. 52 - 54.

4. Кандроков, Р.Х. Разработка эффективной технологической схемы переработки зерна тритикале в сортовую хлебопекарную муку / Р.Х. Кандроков, Г.Н. Панкратов // Российская сельскохозяйственная наука. - 2019. - Т. 1. - №1. - С. 62-65. doi: [10.31857/S2500-26272019162-65](https://doi.org/10.31857/S2500-26272019162-65).

5. Kandrov, R.H., Pankratov G.N., Meleshkina E.P., Vitol I.S., and Tulyakov D.G. Effective technological scheme for processing triticale grain into high-quality baker's grade flour. Foods and Raw Materials, 2019, vol. 7, no. 1, pp. 107-117. DOI: 10.21603/2308-4057-2019-1-107-117.

УДК 577.212.3

ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА *TUBD1* В ПОПУЛЯЦИИ КРУПНОГОРОГАТОГО СКОТА КОСТРОМСКОЙ ПОРОДЫ

Зимина Анна Александровна, к.с.-х.н., научный сотрудник лаборатории генетики и геномики КРС, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»,
E-mail: filipchenko-90@mail.ru

Аннотация. В настоящее время для России особенно остро встал вопрос об импортозамещении. В нашей стране имеются перспективные отечественные породы крупного рогатого скота, одной из которых является комбинированная костромская порода, обладающая высоким содержанием белка в молоке и хорошим его соотношением с жиром. Однако в связи с происхождением и совершенствованием костромского скота производителями бурой швейцарской породы, в улучшаемой породе был обнаружен ряд генетических дефектов и аномалий, особое значение из которых придается гаплотипу *BH2* с частотой встречаемости в популяции 6,5%. *BH2* – мутация, вызывающая заболевание дыхательных путей в результате нарушений функций ресничек дыхательного эпителия, приводящее к задержке роста и смерти потомства и проявляющееся в гомозиготном рецессивном состоянии. Цель исследования состояла в том, чтобы представить данные о наличии мутации *BH2* в популяции животных костромской породы двух племенных предприятий Костромской области. Методом ПЦР в реальном времени был определен полиморфизм гена *TUBD1*. В исследуемую выборку были включены 69 животных, 5 (7,34%), из которых оказались скрытыми носителями *BH2* в группе коров. Частота встречаемости *S*-аллеля в популяции коров была на уровне 0,047. Анализ родословных носителей, позволил

установить, что они принадлежали к линии Курса 3722 и прочим линиям. Проведение скрининга популяции племенного скота костромской породы с использованием разработанной тест-системы позволит осуществлять грамотный селекционный процесс в стаде, контроль за мутацией и получение здорового племенного генофонда, а также обеспечить продовольственную безопасность страны.

Ключевые слова: костромская порода, BH2, TUBD1, LoF-мутация, генотипирование, продовольственная безопасность страны.

В настоящее время для России особенно остро встал вопрос об импортозамещении. Прежде всего это относится к обеспечению продовольственной безопасности, в том числе обеспечения населения мясными и молочными продуктами питания. Учитывая данный факт, особую актуальность приобрела проблема распространения вредных летальных рецессивных мутаций практически во всех породах молочного скота и, к сожалению, с регулярной повторяемостью появления новых дефектов.

В нашей стране имеются перспективные отечественные породы крупного рогатого скота, по большинству хозяйственно значимых характеристик не уступающие зарубежным породам, а по неприхотливости, приспособленности к местным условиям содержания, устойчивости к заболеваниям значительно превосходящие их. Такой породой является костромская, которая заслуженно считается одной из лучших комбинированных российских пород крупного рогатого скота, выведенная на основе бурой швицкой и утвержденная в России в 1944 году [1]. Ценное и неоспоримое качество породы – высокое содержание белка в молоке и хорошее его соотношение с жиром. На 100 г молочного жира приходится в среднем 80-90 г белка и более. В - аллельный вариант каппа - казеина, имеющий высокое распространение в костромской породе, ассоциируется с большим содержанием белка в молоке, повышенным выходом сыра и творога, сокращением времени коагуляции, лучшей консистенцией и композицией при изготовлении твердых сыров [2].

Для интенсификации селекционного процесса при работе с костромской породой используются родственные породы одного корня происхождения отечественной и зарубежной селекции. Так, наряду с положительными генетическими качествами бурой швицкой породы, в генофонд костромской породы были занесены мутации и дефекты, влияющие на фертильность животных и жизнеспособность потомства. К наиболее часто встречаемым генетическим дефектам бурого швицкого скота, наносящим значительный экономический ущерб, относятся: гаплотип 2 бурой швицкой породы (BH2), синдром Вивера (BHW), синдром арахномелии и артрогрипоза (SAA), спинальная мышечная атрофия (SMA), спинальная демиелинизация (BHD, BSD) с частотой встречаемости в популяции 0,26-6,5% [3], [4], [5], [6], [7].

Так, относительно высокая встречаемость гаплотипа BH2 (6,5%) дает возможность изучения проявления нежелательных аллелей в генотипе животных костромской породы [3].

Гаплотип BH2 (rs383232842), локализуется на 19 хромосоме в гене *TUBD1* (10833921 T/C) (ARS-UCD1.2), основным фактором которого является миссенс-мутация, связанная с заболеванием дыхательных путей телят в результате нарушений функций

ресничек дыхательного эпителия, приводящее к задержке роста и смерти потомства и проявляющееся в гомозиготном рецессивном состоянии [8], [9], [10]. Носителем может являться как бык, так и корова. Животные - носители фенотипически ничем не отличаются от здоровых, тем самым затрудняя диагностику и медикаментозное лечение.

Цель исследования состояла в том, чтобы представить данные о наличии мутации ВН2 в популяции животных костромской породы двух племенных предприятий Костромской области.

Исследования выполнены на образцах ДНК, выделенных из ткани коров (n=53) и бычков (n=3), а также спермы быков-производителей (n=13) костромской породы коммерческим набором реагентов «ДНК-Экстран-2» (ООО «Синтол», Россия). Методом выявления генетического дефекта ВН2 в исследовании является ПЦР-тест с детекцией в реальном времени, что обусловлено его точностью, простотой и коротким временем анализа.

Для разработки тест-системы в режиме реального времени подбор праймеров и зондов к гену *TUBD1* осуществляли через базу данных Генбанк [11] полноразмерные последовательности гена *TUBD1*. Видоспецифичность праймеров была проверена *in silico* с использованием программы *BLASTN* [12].

Предложенным способом определения полиморфизма гена *TUBD1* было прогенотипировано 69 животных, 5 (7,34%), из которых оказались скрытыми носителями ВН2 в группе коров (рис. 1).

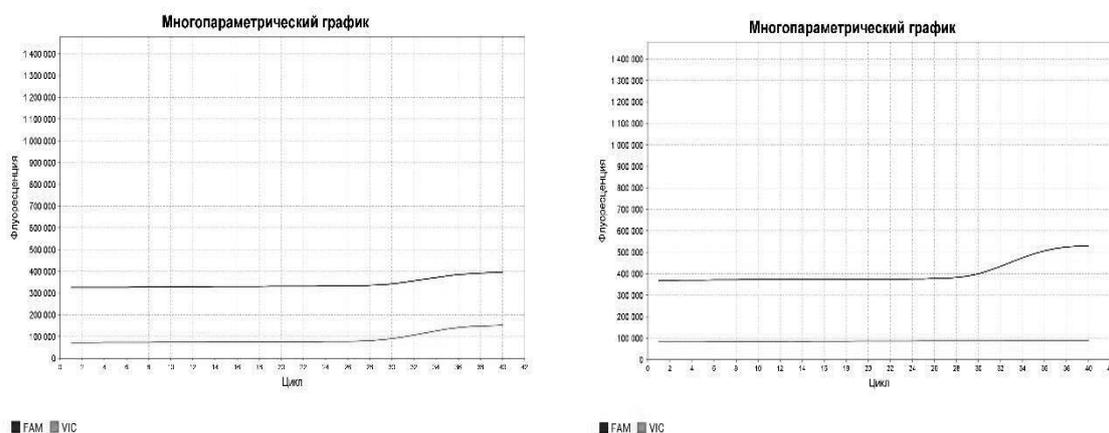


Рисунок 1. Результаты генотипирования (PCR-RT) животных костромской породы: слева – генотип ВН2С (носитель), справа – ВН2F (здоровое животное)

Частота встречаемости С - аллеля в популяции коров была на уровне 0,047. Анализ родословных носителей, позволил установить, что они принадлежали к линии Курса 3722 и прочим линиям.

Таким образом, полученные данные в ходе работы продемонстрировали эффективность тест-системы в выявлении полиморфизма гена *TUBD1*, ассоциированного с гаплотипом ВН2 в российской популяции коров костромской породы. Проведение скрининга популяции племенного скота костромской породы с использованием разработанной тест-системы позволит осуществлять грамотный селекционный процесс в стаде, контроль за мутацией и получение здорового племенного генофонда, а также обеспечить продовольственную безопасность страны.

Работа проведена в рамках выполнения задания Министерства науки и высшего образования РФ № ГЗ - АААА-А18-118021590138-1.

Библиографический список

1. Баранов, А.В., Парамонова Н.Ю., Баранова Н.С., Гусева Т.Ю., Королев А.А., Казаков Д.С. Костромская порода крупного рогатого скота в новом столетии: состояние и перспективы (обзор) // *Аграрная наука Евро – Северо - Востока*. 2019. №20 (6). С.533 - 547.
2. Баранов, А.В., Шалугин Б.В. Оценка и рациональное использование генофонда костромской породы скота // *Достижения науки и техники АПК*. – 2011. –С. 48-52.
3. Schwarzenbacher, H., Burgstaller, J., Seefried, F.R., Wurmser, C., Hilbe, M., Jung, S., Fuerst, C., Dinhopf, N., Weissenböck, H., Fuerst-Waltl, B., Dolezal, M., Winkler, R., Grueter, O., Bleul, U., Wittek, T., Fries, R., Pausch, H.: A missense mutation in TUBD1 is associated with high juvenile mortality in Braunvieh and Fleckvieh cattle. *BMC Genomics* 17:400, 2016. Pubmed reference: 27225349. DOI: 10.1186/s12864-016-2742-y
4. Cole, J.B., VanRaden, P.M., Null, D.J., Hutchison, J.L., Cooper, T.A., Hubbard, S.M. : Haplotype tests for recessive disorders that affect fertility and other traits. *AIP RESEARCH REPORT GENOMIC3 (09-13)*; http://aipl.arsusda.gov/reference/recessive_haplotypes_ARR-G3.html ;, 2014.
5. Drögemüller, C., Rossi, M., Gentile, A., Testoni, S., Jörg, H., Stranzinger, G., Drögemüller, M., Glowatzki-Mullis, M.L., Leeb, T.: Arachnomelia in Brown Swiss cattle maps to chromosome 5. *Mamm Genome* 20:53-9, 2009. Pubmed reference: 19116736. DOI: 10.1007/s00335-008-9157-2.
6. VanRaden, P.M., Olson, K.M., Null, D.J., Hutchison, J.L.: Harmful recessive effects on fertility detected by absence of homozygous haplotypes. *J Dairy Sci* 94:6153-61, 2011. Pubmed reference: 22118103. DOI: 10.3168/jds.2011-4624.
7. Thomsen, B., Nissen, P.H., Agerholm, J.S., Bendixen, C.: Congenital bovine spinal dysmyelination is caused by a missense mutation in the SPAST gene. *Neurogenetics* 11:175-183, 2010. Pubmed reference: 19714378. DOI: 10.1007/s10048-009-0214-0.
8. Biscarini, F., Schwarzenbacher, H., Pausch, H., Nicolazzi, E.L., Pirola, Y., Biffani, S.: Use of SNP genotypes to identify carriers of harmful recessive mutations in cattle populations. *BMC Genomics* 17:857, 2016. Pubmed reference: 27809787. DOI: 10.1186/s12864-016-3218-9.
9. Cole, J.B., Null, D.J., VanRaden, P.M.: Phenotypic and genetic effects of recessive haplotypes on yield, longevity, and fertility. *J Dairy Sci* 99:7274-88, 2016. Pubmed reference: 27394947. DOI: 10.3168/jds.2015-10777.
10. Wu, X., Mesbah-Uddin, M., Guldbbrandtsen, B., Lund, M.S., Sahana, G.: Novel haplotypes responsible for prenatal death in Nordic Red and Danish Jersey cattle. *J Dairy Sci.*, 2020. Pubmed reference: 32197842. DOI: 10.3168/jds.2019-17831.
11. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>
12. <http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>

ОЦЕНКА БИОПОТЕНЦИАЛА ПРОБИОТИЧЕСКИХ ЭМУЛЬСИЙ, ОБОГАЩЕННЫХ БИОАКТИВНЫМИ РАСТИТЕЛЬНЫМИ МАСЛАМИ

Захарова Наталья Алексеевна, аспирант кафедры сервиса и ресторанного бизнеса, ФГБОУ ВО «ВГУИТ»

E-mail: pastukhova_na@mail.ru

Родионова Наталья Сергеевна, д.т.н., заведующий кафедрой сервиса и ресторанного бизнеса, ФГБОУ ВО «ВГУИТ»

E-mail: rodionovast@mail.ru

Попов Евгений Сергеевич, д.т.н., главный научный сотрудник, ФГБОУ ВО «ВГУИТ»

E-mail: e_s_popov@mail.ru

Ефременко Игорь Александрович, студент кафедры сервиса и ресторанного бизнеса, ФГБОУ ВО «ВГУИТ»

E-mail: efremenkco.igor2014@yandex.ru

Аннотация: Полученные данные подтверждают наличие высокого биопотенциала разработанных пробиотических эмульсий, которые можно отнести к источникам ПНЖК и в частности омега - 3, позволяющих также корректировать микроэлементозы и авитаминозы по широкому спектру микронутриентов. Разработанные эмульсионные пробиотические продукты имеют практическую ценность при оптимизации рецептур и разработки технологий новых пищевых продуктов и рационов питания на их основе, направленных на алиментарную коррекцию патологических состояний организма.

Ключевые слов: биоактивные растительные масла, лактобактерии, бифидобактерии, гетерогенные системы, эмульгирование

Для максимальной реализации природного потенциала растительных масел в организме человека необходимо обеспечение их высокой биодоступности и эффективности всасывания, что может достигаться посредством формирования устойчивых гетерогенных систем с микрочастицами масла, инкорпорированными в среду, содержащую пробиотические микроорганизмы, выполняющие ряд важнейших и уникальных функций в организме, благодаря синтезу микробных экзо- и эндометаболитов белковой, полисахаридной или иной природы [1].

Липидную составляющую семян различных растений можно обозначить, как эндогенный аккумулятор для воспроизводства энергии в процессе прорастания, который должен быть максимально защищен от кислорода воздуха и негативных воздействий окружающей среды. Именно в липидной составляющей любых семян максимально сконцентрированы биологически активные вещества и стабилизаторы процессов окисления (каротиноиды, токоферолы, фенольные соединения, аскорбаты, и длинноцепочечные n-стеролы) [2-4].

Экспериментально был исследован процесс получения и свойства эмульсий растительных масел с концентрацией 50,0% - зародышей пшеницы, семян грецкого ореха, обладающих широким спектром доказанных биокорректирующих свойств. В

качестве дисперсионной фазы для получения пробиотических эмульсий исследовали биомассу консорциума лакто – и бифидобактерий – *L. casei*, *L. acidophilus*, *L. rhamnosus*, *L. plantarum*, *L. fermentum*, *B. longum*, *B. bifidum*, *B. adolescentis*, *Str. thermophiles*.

Все эмульсии характеризовались однородной, устойчивой к седиментации, в меру густой консистенцией.

Химический состав пробиотических эмульсий определяется составом входящих в рецептуру ингредиентов, белки представлены белками молока и метаболитами пробиотической микрофлоры протеиновой природы, жиры представлены вводимыми растительными маслами с биокорректирующими свойствами, углеводы представлены лактозой, минеральные вещества и витамины являются совокупностью минералов и витаминов масел и пробиотического йогурта. Химический состав эмульсий на примере эмульсий с маслом зародышей пшеницы и семянкедрового ореха представлен в таблице 1.

Таблица 1. Химический состав пробиотических эмульсий

Наименование показателя, %	Значение показателя	
	с маслом зародышей пшеницы	с маслом семян кедрового ореха
Массовая доля жира,	48,50	48,75
Массовая доля белка,	1,65	1,64
Массовая доля углеводов,	4,82	4,71
Калорийность, ккал	478,75	490,95

Применение пробиотических эмульсий с биокорректирующими маслами в проектировании как рационов, так и отдельных пищевых форм может обеспечить условия для получения новых высокоэффективных пищевых комбинаций, обеспечивающих профилактику или коррекцию различных патологических состояний (таблица 2).

Таблица 2. Минеральный состав пробиотических эмульсий

Компонент, мг/100 г	Содержание компонента	
	с маслом зародышей пшеницы	с маслом семян кедрового ореха
Кальций	60,0	144,0
Натрий	26,0	97,5
Калий	73,0	398,0
Магний	17,2	34,5
Фосфор	46,3	87,0
Железо	0,04	4,7
Цинк	3,4	1,2
Медь	0,7	2,0
Марганец	0,007	0,8
Селен	0,001	-

Витаминный состав пробиотических эмульсий представлен в таблице 3.

На основании приведенных выше данных, согласно ГОСТ Р 54059-2010 «Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования», разработанные эмульсионные пробиотические продукты могут быть классифицированы, как функциональные по широкому спектру микро - и макронутриентов, что имеет практическую ценность при оптимизации рецептур и разработки технологий новых пищевых продуктов и рационов питания на основе и с

применением пробиотических эмульсий, направленных на алиментарную коррекцию патологических состояний организма.

Таблица 3. Витаминный состав пробиотических эмульсий

Компонент, мг/100 г	Содержание компонента в пробиотической эмульсии	
	С маслом зародышей пшеницы	С маслом семян кедрового ореха
Витамин В ₁	0,02	0,1
Витамин В ₂	0,53	0,16
Витамин В ₃	0,9	0,85
Витамин В ₆	0,32	0,02
Витамин В ₉	0,08	0,02
Витамин А	0,73	0,55
Витамин Е	8,05	7,75
Витамин D	0,0065	0,0035

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (соглашение 19-76-10023).

Библиографический список

1. Потенциал микробных экзополисахаридов в инновационных технологиях эубиотиков / Н.С. Родионова, Е.С. Попов, Н.А. Родионова // *Материалы Всероссийской (национальной) НПК «Инновационное предпринимательство: теория и практика»*. - Воронеж: РЭУ имени Г.В. Плеханова. – С. 172 -1 75.

2. Родионова, Н.С. Нутриентные корректоры пищевого статуса на основе продуктов глубокой переработки низкомасличного сырья : монография / Н.С. Родионова, Е.С. Попов, О.А. Соколова; Воронеж.гос. ун-т. инж. технол. – Воронеж, 2016. – 240 с.

3. Новый кисломолочный продукт с вкусовыми компонентами растительного происхождения / Л.В. Голубева, О.И. Долматова, Е.А. Пожидаева и др. // *Пищевая промышленность*. – 2016. - № 12. – С. 18 - 20.

4. Функциональные композиции биокорректирующего действия на основе продуктов глубокой переработки низкомасличного сырья / Н.С. Родионова, Е.С. Попов, Е.А. Пожидаева, Т.Н. Колесникова // *Пищевая промышленность*. – 2017. - № 6. – С. 54 - 56.

УДК 641.53.095

РАСШИРЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА В ВЫПЕЧНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Юхник Иван Петрович, магистрант 2 курса кафедры материального обеспечения, Военная академия материально-технического обеспечения им.генерала армии А.В.Хрулева, г.Санкт-Петербург,
E-mail: utv1981@mail.ru

Аннотация: Одной из актуальных проблем является использование в выпечных хлебобулочных изделиях различного рода модифицированных крахмалов. Такие крахмалы могут быть получены из зерна невысокого качества, обычно составляющего значительную часть потерь при его хранении.

Ключевые слова: выпечные хлебобулочные изделия, модифицированные крахмалы, зерно невысокого качества, потери при хранении, полезные ингредиенты.

Современные требования критических технологий и приоритетные направления развития науки и техники связанные с рациональным природопользованием и развитием биотехнологий на сегодняшнем уровне целесообразно реализовать в пищевых отраслях промышленности в виде глубокой переработки такого ценного пищевого сырья как зерно. Специалисты считают перспективным направлением в этой области поиск и применение новых технологических приемов для переработки низкокачественного сырья в полезные ингредиенты для использования их при производстве пищевых продуктов, в частности хлебобулочных изделий. В этой связи требуются дополнительные исследования по выявлению эффективности применения разных видов крахмала в выпечных мелкоштучных хлебобулочных изделиях.

Рецептуры и технология изготовления крахмальной суспензии для проведения опытов выбирались традиционной для нативного крахмала и в соответствии с разработкой Всероссийского научно - исследовательского института крахмалопродуктов [1]. Они включали тщательное перемешивание исходного продукта в воде при 50°C и выдержку полученной суспензии в течение часа, причем в качестве модифицирующих реагентов брали 0,12% FeSO₄ и 0,20% H₂O₂ мас. сухих веществ.

Для подготовленных образцов определялась скорость гелеобразования в соответствии с разработанной методикой.

Сравнительный качественный анализ скорости гелеобразования определяли с помощью скоростной фотосъемки на подготовленных образцах крахмальных суспензий по скорости гелеобразования определяемой отношением эквивалентного диаметра растекания к времени гелеобразования (рис.1).

$$V = D/t \quad [\text{м/с}] \quad \text{или} \quad V = \frac{2\sqrt{S}}{\tau} \quad [\text{м/с}]$$

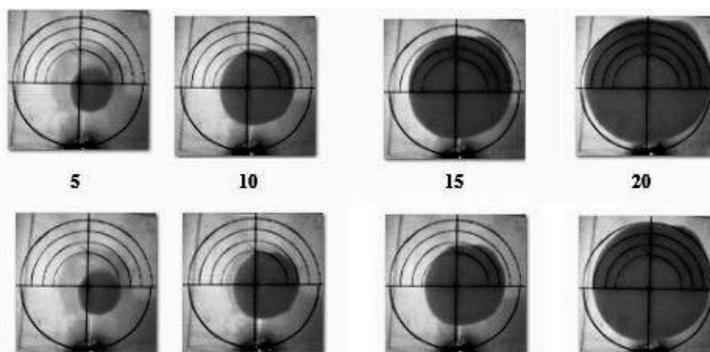


Рисунок 1. Динамика гелеобразования крахмального клейстера при 50°C
(верхний ряд – растекание по измерительной сетке контрольных образцов, нижний ряд – растекание образцов, прошедших модификацию)

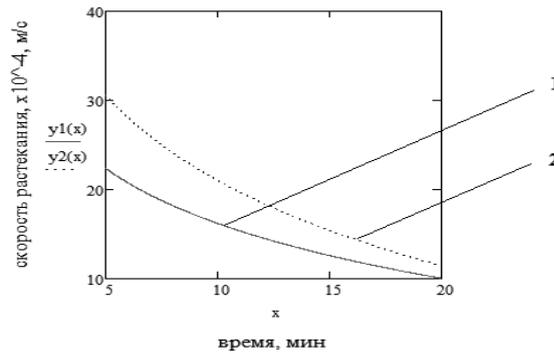


Рисунок 2. Сравнительная характеристика скорости растекания крахмала химически модифицированного (1) и нативного (2)

Сравнение полученных результатов эксперимента в течение времени от 5 до 20 минут свидетельствует о том, что модифицированные крахмалы имеют большую скорость гелеобразования, о чем свидетельствует меньшая скорость растекаемости клейстера (рис.2). В целях совершенствования технологии производства модифицированных крахмалов для цехов малой производительности нами проведены исследования комбинированной термо - химической обработки зернового крахмала первого сорта по ГОСТ 31935-2012 Крахмал пшеничный. Технические условия. Состав сырьевого источника для него выбирался в виде пшеницы с нижними требованиями по качеству, граничащими с некондиционным зерном по ГОСТ 9353-2016 Пшеница. Технические условия. Химические реактивы использовались те же, что и в предварительном эксперименте с прежними дозировками.

Качество выпеченных образцов хлебобулочных изделий оценивали органолептически.

Органолептическая оценка качества выпекаемых хлебобулочных изделий проводилась группой экспертов включающей проектировщиков теплового оборудования, технологов хлебопекарного производства и представителей заказчиков из сетевых универсамов, типа «Лента». Конкордация группы экспертов оценивалась по критерию Кенделла.

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)}$$

где m -число экспертов в группе,

n - число факторов,

S - сумма квадратов разностей рангов (отклонений от среднего),

вычисляемая по формуле:

$$S = \sum_{j=1}^n \left(\sum_{i=1}^m A_{ij} - \frac{1}{2} m(n+1) \right)^2$$

Величина такого критерия оказалась равной 0,87 и свидетельствует о согласованности мнений экспертов.

В ходе анкетирования была сделана попытка выявления влияния основных органолептических показателей на качество хлебобулочных изделий, выпеченных с нативным крахмалом, химически модифицированным, термо-химически модифицированным.

В качестве дескрипторов для такой оценки выбирали показатели установленные

для органолептического контроля Национальным стандартом Российской Федерации [3].

Собранные данные подвергли статистической обработке, принимая общее качество изделия в качестве целевой функции, а отдельные показатели в качестве дескрипторов.

Таблица 1. Дескрипторы выпечных хлебобулочных изделий

Наименование показателя	Тип крахмала		
	Нативный	Химически модифицированный	Термо - химически модифицированный
1. Запах	77	64	75
2. Поверхность	22	41	31
3. Цвет	21	37	38
4. Форма	22	34	41
5. Пропеченность	31	33	23
6. Промес	16	15	17
7. Пористость	5	14	8
8. Вкус	30	41	48

Таблица 2. Результаты опроса экспертов

Эксперт №	Вид крахмала		
	Нативный	Химически модифицированный	Термо - химически модифицированный
1.	77	64	75
2.	22	41	31
3.	21	37	38
4.	22	34	41
5.	31	33	23
6.	16	15	17
7.	5	14	8
8.	30	41	48

Для того чтобы более объективно оценить качество выпеченных изделий можно определить площади фигур очерченных соответствующими кривыми. Полученные результаты представлены в таблице 2 и на рис 3. Результаты расчетов показали, что коэффициент заполнения для выпечки с использованием термо - химически модифицированного крахмала равен 1303, а для химически модифицированного крахмала 812,242.

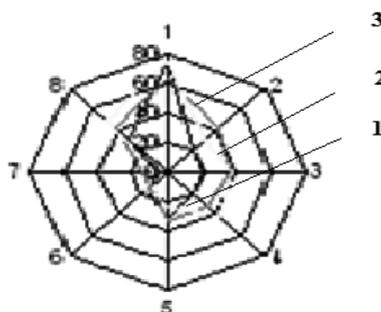


Рисунок 3. Обработка результатов опросов по видам крахмала:

1-нативный; 2- химически модифицированный; 3- термо-химически модифицированный.

Таким образом, современные требования по ресурсосбережению, выполнение которых реализуется в пищевых отраслях промышленности, требуют глубокой переработки такого ценного пищевого сырья как зерно. Одним из перспективных направлений в этой области является применение современных технологических приемов для переработки низкокачественного сырья в полезные ингредиенты для использования их при производстве пищевых продуктов, в частности хлебобулочных изделий. Приведенные эксперименты показали, что наилучшим качеством обладают выпечные изделия, содержащие термо-химически модифицированный крахмал, полученный при помощи экструзии зерна невысокого качества подвергнутого предварительной химической обработке.

Библиографический список

1. Способ производства модифицированного крахмала, Патент РФ № 2 159 252 Жушман А.И. и др. Опубликовано: 20.11.2000 Бюл. № 32.
2. Василенко, В.Н. Научное обеспечение производства полноценных коэкструдированных и экспандированных комбикормов / докторская диссертация – Воронеж – 2010 г.
3. «Изделия хлебобулочные из пшеничной муки», введенным в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию от 29 декабря 2005 г. N 480-ст.
4. Елисеева, С.А., Гусейнова Э.Ф., Фрайс А.А. Использование нетрадиционного растительного сырья для мучных кондитерских изделий. В сборнике: Региональный рынок потребительских товаров: перспективы развития, качество и безопасность товаров, особенности подготовки кадров. Материалы VI МНПК. В.Г. Попов (отв. ред.). 2016. С. 47-50.
5. Феденишина, Е.Ю., Елисеева С.А., Куткина М.Н., Иванов Е.Л., Смирнов Д.А. Рекомендации по тепловой обработке различных видов кулинарной продукции в пароконвектомате. Питание и общество. 2006. № 6. С. 24.
6. Елисеева, С.А., Полевик А.А. Применение упаковки в индустрии питания. В сборнике: Пищевая индустрия и общественное питание: современное состояние и перспективы развития. Сборник статей I Всероссийской научно - практической конференции с международным участием. 2017. С. 136 - 141.
7. Куткина, М.Н., Елисеева С.А. Разработка индустриальной технологии овощных полуфабрикатов высокой степени готовности. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2014. № 2-3 (338-339). С. 66 - 69.
8. Елисеева, С.А., Куткина М.Н., Котова Н.П. Совершенствование технологии универсальных овощных полуфабрикатов для предприятий индустрии питания. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2016. № 2 (68). С. 153 - 157.
9. Савельев, А.П., Леу А.Г. Система утилизации избыточной теплоты из хлебопекарной печи. Патент РФ № 178793, А21В7/00. Бюл. № 11, 2018.
10. Алексеев, Г.В., Егошина Е.В., Башева Е.П., Верболоз Е.И., Боровков М.И. Оценка конкурентоспособности инновационного технического решения. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. 2014. № 4. С. 137 - 146.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИНСТРУМЕНТОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОСПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНОГО СТАДА

Соловьева Ольга Игнатьевна, д.с.-х. н., профессор кафедры молочного скотоводства ФГБОУ ВО «РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: milk-center@yandex.ru

Соловьева Анна Юрьевна, к.с.х.н. ФГБОУ ВО «РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: anna758@bk.ru

Карзаева Наталья Николаевна, д.э.н., профессор ФГБОУ ВО «РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: k-nn@yandex.ru

Кертиева Нина Михайловна, к.с.х.н., доцент кафедры ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: nkertieva@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье исследуются возможность построения на основе концепции экологической безопасности животноводческих организаций модели оценки эффективности применения экологически чистого фитопрепарата «ВЕНЕРА» при лечении острого и профилактики клинического эндометрита у коров. Предложено дополнить состав объектов экологической безопасности сельскохозяйственными предприятиями, предложена методика экономической оценки применения фитопрепарата «ВЕНЕРА» при лечении острого и профилактики клинического эндометрита у коров.

Ключевые слова: экологическая безопасность, молочное животноводство, экономическая оценка, фитопрепарат «ВЕНЕРА», воспроизводство стада.

Масштабные и стремительные изменения среды обитания человека требуют учета экологических факторов при принятии управленческих решений в различных областях деятельности. Однако традиционный подход признания объектом угроз собственно и только окружающей сельскохозяйственную организацию природную среду, а оценки экономического эффекта от принимаемых технико - технологических решений через воздействие на нее может быть признан ограниченным, так как объектами внешней природной среды признаются флора и фауна. Однако природную среду входят все животные: как дикие, так и прирученные человеком. Поэтому биоресурсы, сохранение которых является одной из основных задач экологической безопасности, не ограничены обитающими в естественных условиях птицами, рыбами, животными, но включают домашних и сельскохозяйственных особей. В силу того, что сельскохозяйственные животные включены также в производственный процесс аграрных предприятий, они являются и биологическим ресурсом. Дуалистический характер сельскохозяйственных животных, выделенный нами ранее [1], предопределяет их особую роль в системе обеспечения экологической безопасности. С одной стороны, они являются объектом, который подвержен угрозам и поэтому подлежит защите. С другой стороны, в силу того,

что животные участвуют в производственном процессе, они создают и продукт, обладающий как качественными, так и стоимостной специфическими свойствами. И при нарушении физиологических процессов, заболеваниях животных может измениться качество продукта или прекратится его производство вообще.

Учеными и специалистами выделяются разные угрозы экологической безопасности: применение устаревших технологий, нарушение технологических регламентов и правил безопасности [2], «быстро нарастающее исчезновение биологических видов (в том числе имеющих промысловое и хозяйственное значение) повсеместное сокращение разнообразия экосистем, количества видов растений и животных» [3, с. 89]. Поэтому задача сохранения биоресурсов России является приоритетной [4].

Воспроизводственные процессы в целом и, в частности, биологических ресурсов, влияют на финансовую результативность деятельности сельскохозяйственных предприятий. Так, В. Суровцев отмечает, что изменение поголовья коров с 1100 до 1400 голов приводит к росту прибыли исследованных животноводческих предприятий практически в два раза [5]. Высокая продуктивность и, следовательно, рентабельность половозрелых коров возможна только в случае, если они здоровы, регулярно оплодотворяются и приносят жизнеспособных телят. Продолжительные расстройства процесса воспроизводства, в том числе эндометриты, приводят к яловости и бесплодию животных, увеличению сервис - периода, недополучению телят и снижению молочной продуктивности [6]. Разрешение этих проблем потребовало регламентации требований к препаратам, применяемым для профилактики и лечения эндометритов крупного рогатого скота, в качестве которых ученые выдвинули основные три:

- минимальный срок браковки молока;
- быстрое и максимальное распределение действующего вещества;
- широкий спектр антибактериальной активности препарата.

Специалистами также активно велся поиск препаратов лечения эндометрита коров, основными требованиями к ним были безопасность, простота применения и сохранение качества молока. Одним из направлений данного поиска было применение фитосредств, который увенчался созданием фитотерапевтического ветеринарного препарата «ВЕНЕРА».

По окончании лабораторных исследований, испытаний, отработки дозы и схемы применения препарата «ВЕНЕРА» был проведен научно-производственный опыт на КФХ «ПРОМЕТЕЙ», находящемся в Краснодарском крае, для которого были отобраны пять групп коров по 10 голов в каждой:

а) три, составляющие 1 стадо коров с первым половым циклом и после отела через 21 день;

в) две, составляющие 2 стадо коров, перенесших тяжелые роды и болеющие эндометритом.

Для каждой группы при проведении клинических испытаний препарата в течение 15 дней утром и вечером применялись следующие дозы:

- первое стадо: 25 мл – группа № 1; 35 мл- группа № 2; 55 мл- группа № 3;
- второе стадо: 35 мл- группа № 1; 55 мл- группа № 2.

После окончания опыта продолжалось наблюдение за сроком восстановления половой цикличности и был проведен анализ показателей, характеризующих репродуктивную функцию коров (таблица 1).

Таблица 1. Показатели воспроизводительных качеств коров

Показатели	Профилактика заболеваний в первый половой цикл (21 день) 1 опытное стадо			Лечение последствий после тяжелых родов 2 опытное стадо	
	I группа	II группа	III группа	I группа	II группа
Количество животных в группе, гол.	10	10	10	10	10
Выздоровливающие, гол	7	9	6	10	7
Терапевтическая эффективность, %	40	99	30	99	40
Продолжительность лечения, суток	23+2,0	15+1,9**	25+2,0	15+1,5**	24+1,5
Продолжительность сервис-периода, суток.	83,9+1,8	77,1+2,0*	86,2+2,0	77,2+2,0*	83,9+1,9
Средняя живая масса коров, кг	488,20±47,3	488,20±47,3	488,20±47,3	540,60±51,3	540,60±51,3
Среднесуточный удой на начало опыта, кг.	37,53±4,97	37,53±4,97	37,53±4,97	38,53±7,25	38,53±7,25
Индекс осеменения	1,80	1,35	1,92	1,45	1,89

Максимальный уровень эффективности терапии был достигнут при применении 35 мл препарата во второй группе первого опытного стада (99%) и в первой группе второго стада животных (100%). Вторая группа первого стада также характеризуется лучшими показателями продолжительности сервис-периода: на 6,8 суток (8,2%) меньше показателей I группы и на 9,1 суток (11%) меньше III группы. Также эта группа первого стада отличается более коротким периодом восстановления функции воспроизводства: на 8-10 суток быстрее, чем в I и III группах. Индекс осеменения коров этой группы на 0,45-0,57% и 25-30% лучше I и III групп соответственно.

Процесс выздоровления характеризует продолжительность сервис – периода. Прием препарата «ВЕНЕРА» в обеих опытных группах (II группы 1 опытного стада и I группы 2 опытного стада) привел к сокращению продолжительности сервис-периода в среднем на 7 суток по сравнению с контрольной группой. Данные показатели отличаются на 10% от показателей здоровых коров в стаде (таблица 2).

Таблица 2. Продолжительность сервис – периода, сутки (M±m, n = 10)

Норма	Здоровые животные	Контрольная группа	II группа 1 опытного стада	I группа 2 опытного стада
60 – 90	70,8±3,5	83,9±1,8	77,1±2,0	77,2±2,0

Результаты внедрения в производство технологии, в том числе и позволяющей решать задачи обеспечения экологической безопасности, должны быть экономически оценены. Для оценки экологически безопасных технологий ученые предлагают применять три коэффициента: коэффициент эффективности внедрения технологии, коэффициент приведенных затрат на утилизацию 1 тонны вещества, эколого - экономический эффект [7]. Эффективность технологии предлагается оценить только на основе текущих (эксплуатационных) затрат, отнесенных к отклонению контрольного показателя,

характеризующего базовую и предлагаемую (опытную) технологию. В методике не учитываются капитальные затраты на технологии, которые могут существенно различаться. Второй коэффициент приведенных затрат на утилизацию 1 тонны вещества также не учитывает капитальные затраты на внедрение предлагаемой технологии. Информационное обеспечение расчета третьего коэффициента эколого - экономического эффекта трудно реализуемо, так как практически невозможно определить величину полученной продукции только при использовании предлагаемого механизма, исключив влияние других факторов.

Экономическая оценка внедрения экологических технологий, в том числе ухода за сельскохозяйственными животными, должна быть основана на методе сопоставления суммы капитальных и текущих затрат с величиной рисков в результате реализации экологических угроз в ситуации неприменения данных технологий. Под риском следует понимать «события материального или финансового ущерба при реализации различных видов угроз» [8].

Метод сопоставления расходов на экологическую технологию и вероятных потерь при ее отсутствии для оценки экономической эффективности применения фитопрепарата «Венера» предполагает процедуру идентификации угроз здоровью и жизни коровы и, следовательно, материальных угроз сельскохозяйственной организации. В состав угроз включаются: снижение качества стада (репродуктивность, продуктивность), объемов производства и качества сельскохозяйственной продукции (молока и мяса).

Рассчитать эффективность применения ветеринарного фитопрепарата «ВЕНЕРА» можно по следующему алгоритму:

$$D_g = (0,1\% P_d \times N_i \times P) + (0,003 \times N_i \times 3,61 \times P), \quad (1)$$

где: D_g - общий ущерб;

0,1% - коэффициент недополучения молока на 1 день бесплодия;

0,003 - коэффициент недополучения телят на 1 день бесплодия;

P_d - продуктивность на одну фуражную корову в год, кг;

N_i - количество дней бесплодия (сервис-период - 30);

P - закупочная цена 1 ц молока, руб.

Предотвращенный ущерб (D_s) равен разнице между ущербом, который может быть получен в контрольной группе и ущербом, полученным в опытной группе животных:

$$D_s = D_1(\text{контроль}) - D_1(\text{опыт}), \quad (2)$$

Предотвращенный ущерб на группу животных рассчитывается как произведение предотвращенного ущерба на одну корову (D_s) на количество животных в группе (N):

$$D_{gr} = D_s \times N. \quad (3)$$

Экономический эффект на группу животных (E_{gr}) рассчитывается как разница между предотвращенным ущербом на группу животных (D_{gr}) и затратами на внедрение новой технологии (S):

$$E_{gr} = D_{gr} - S, \quad (4)$$

Эффективность затрат на внедрение нового аппарата определяется как частное от деления экономического эффекта на группу животных E_{gr} на затраты на внедрение новой технологии (S_b):

$$EF = E_{gr} : S_b \times 100\%, \quad \text{где} \quad (5)$$

Экономическая эффективность применения фитопрепарата «ВЕНЕРА» в проведенном исследовании по предлагаемой методике составляет более 39%.

Результаты применения фитопрепарата «ВЕНЕРА» могут быть количественно измерены, что позволит оценить его эффективность:

- повышение репродуктивности коров – количество отелившихся коров;
- снижение заболеваемости репродуктивных органов – количество здоровых коров;
- сокращение продолжительности сервис-периода (межотельного периода) – дни и объемы надоев молока.

Сопоставление затрат на приобретение фитопрепарата «Венера» и применение его в лечении коров с потенциальными убытками позволит рассчитать эффект от внедрения данного инструмента.

В результате проведенного исследования было:

1. обоснованы дополнения состава объектов экологической безопасности сельскохозяйственными животными, птицами и рыбами, а угроз экономической безопасности животноводческой организации - снижением воспроизводства поголовья коров;
2. доказано, что применения фитопрепарата «Венера» позволит:
 - повысить репродуктивность молочного стада;
 - снизить заболеваемость репродуктивных органов коров;
 - сократить продолжительность сервис-периода(межотельного периода);
3. предложено эффект применения фитопрепаратов при профилактике и лечении гинекологических заболеваний коров рассчитывать, как превышение убытков снижения репродуктивности и надоев молока над расходами на приобретение и применение фитопрепарата.

Библиографический список

1. Соловьева, О.И., Карзаева, Н.Н. Экономические проблемы обеспечения экологической безопасности воспроизводства молочного стада / О.И. Соловьева, Н.Н. Карзаева // Известия международной академии аграрного образования. – 2018.- № 42 - 2. – С. 40 – 45
2. Протасов, В.Ф. Экология и природопользование в России / В.Ф. Протасов. – М.: Финансы и статистика, 2014. – 528с.
3. Данилов - Данильян, В.И. Окружающая среда. Между прошлым и будущим. Мир и Россия (опыт эколого-экономического анализа) / В.И. Данилов-Данильян [и др.]- М.: 1994. – 133 с.
4. Лопатина, В.Н. Проблемы обеспечения экологической безопасности / В.Н. Лопатина // Сборник научных трудов. – 2003. – № 8. – С. 189 – 190.
5. Суровцев, В.Н., Никулина, Ю.Н., Гордеев, В.В., Хазанов, В.Е. Эффективность технологической модернизации молочного скотоводства / В.Н. Суровцев, Ю.Н. Никулина, В.В. Гордеев, В.Е. Хазанов // Молочное и мясное скотоводство. 2017. - №4. -С. 5 - 9.
6. Власов, В.А. Государственное управление в сфере охраны окружающей среды и природопользования: вопросы теории и практики / В. А. Власов // Муниципальный менеджмент. – 2014. - № 5. – С. 11 - 12.
7. Брюханов, А.Ю., Васильев, Э.В., Шалавина Е.В. Проблемы обеспечения экологической безопасности животноводства и наилучшие доступные методы их решения / А.Ю. Брюханов, Э.В. Васильев, Е.В. Шалавина // Региональная экология. – 2017. - № 1. – С. 37 - 42.
8. Karzaeva, N.N., Solovyova O.I., Voronina A.Y. Assessment of Effectiveness of Supply Chain Operations on Ecjlogical Safety Assurance Tools of Dairy Herd Reproduction / Karzaeva

УДК 636/639

ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА *LEP* И ЕГО СВЯЗЬ С ПРОДУКТИВНЫМИ ПРИЗНАКАМИ ОВЕЦ

Бакоев Некруз Фарходович, м.н.с. лаборатории молекулярных основ в селекции ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста

E-mail: nekruz82@bk.ru

Гетманцева Любовь Владимировна, к.с.-х.н., в.н.с. лаборатории молекулярных основ ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста.

E-mail: ilonaluba@mail.ru

Аннотация: В работе представлены результаты исследования, направленного на изучение полиморфизма гена *LEP* и определение ассоциативных связей с продуктивными признаками у овец сальской породы. Исследования проводили в лаборатории молекулярных основ селекции ФГБНУ ФИЦ ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста в рамках выполнения задания №АААА-А18-118021590138-1. Материалом для исследования служили пробы биологического материала (ушной выщип) у овец сальской породы (n=108). Варианты гена *LEP* (A316C) определяли методом ПЦР-ПДРФ, используя эндонуклеазу рестрикции *BspACI*.

Ключевые слова: овцы, ген, *LEP*, сальская порода, продуктивность.

В изучаемой выборке овец сальской породы (n=108) частоты аллелей А и С составили 0,37 и 0,36; частоты генотипов АА, АС и СС – 8,33%; 57,41% и 34,26% соответственно. Результаты продемонстрировали статистически значимую связь между полиморфизмом гена *LEP* и продуктивными признаками овец, такими как вес при рождении, вес при отъеме, предубойная живая масса, масса туши (парной) и убойная масса. Полученные ассоциации между генотипами гена *LEP* показали его перспективность в качестве маркера откормочной и мясной продуктивности овец.

Гормон *LEP* является основным фактором регулирования аппетита [1]. Ген *LEP* был открыт в 1994 году методами позиционного клонирования [2, 3]. *LEP* действует в качестве адипостата или циркулирующего сигнала, несущего информацию из жировых или энергетических запасов в регуляторные центры аппетита и, как полагают, играет важную роль во многих физиологических функциях, таких как липогенез, ангиогенез, термогенез, регуляция потребления кормов, фертильность, иммунологические процессы и др.[4-6]. В последние годы были проведены исследования связи между полиморфизмом гена *LEP* и производственными признаками молочного скота [7], овец [8] и домашней птицы [9].

У овец ген *LEP* (GeneID: 443534) расположен на 4 хромосоме, состоит из 3 экзонов и 2 интронов. Миссенс мутация, расположенная в 136 позиции от начала 3 экзона (A316C) приводит к изменению аминокислотного состава белка в позиции 120 (Pro/Gln). Целью

работы было изучение полиморфизма гена *LEP* и определение ассоциативных связей с продуктивными признаками у овец сальской породы.

Полиморфизм гена *LEP* определяли методом ПЦР-ПДРФ с использованием эндонуклеазы рестрикции *BspACI* [10]. Для амплификации фрагмента гена *LEP* длиной 471 п.н. использовали праймеры: F 5' - AGG AAG CAC CTC TAC GCT C - 3' и R 5' - CTT CAA GGC TTC AGC ACC - 3'. ПЦР проводили в следующем режиме: предварительная денатурация при 94°C – 4 мин., далее 35 цикла: 94°C – 45 с, 58°C – 45 с, 72°C – 45с; заключительный этап 72°C – 8 мин. Рестрикцию амплифицированного фрагмента проводили эндонуклеазой *BspACI*. Размер рестрикционных фрагментов определяли методом электрофореза в 2% - ном агарозном геле в присутствии бромистого этидия.

Наличие сайта рестрикции визуализируют два фрагмента длиной 287 - и 184п.н., что соответствует аллелю С, а отсутствие сайта – фрагмент длиной 471п.н., что соответствует аллелю А (рисунок 1).

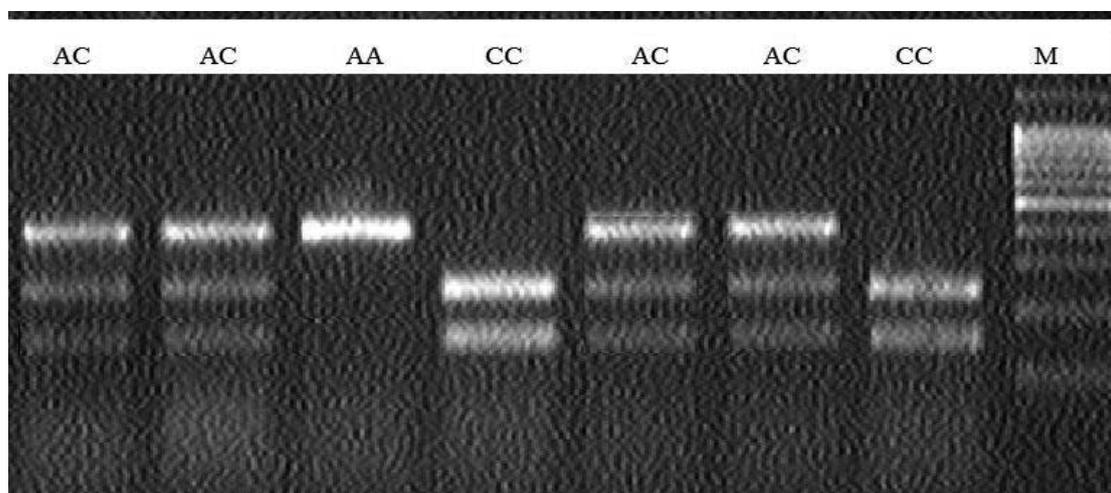


Рисунок 1. Электрофореграмма результатов ПЦР-ПДРФ гена *LEP*

Примечание: генотип AA (471 п.н.); AC (471-, 287- и 184 п.н.); CC (287- и 184 п.н.).

В изучаемой выборке овец сальской породы (n=108) частоты аллелей А и С составили 0,37 и 0,36 частоты генотипов AA, AC и CC – 8,33%; 57,41% и 34,26% соответственно.

Проведение дальнейших исследований по изучению связи аллельных вариантов гена *LEP* со скоростью роста показало положительный эффект аллеля А, который проявлялся в генотипах AA и AC. Вес при рождении овец с генотипами AA и AC, относительно аналогов с генотипом CC, был больше в среднем на 0,3 кг ($p \leq 0,05$) (Таблица 1). При отъеме овцы с генотипами AA и AC превосходили аналогов с генотипом CC на 2,47 и 1,88 кг ($p \leq 0,01$), соответственно. Достоверных различий по среднесуточным приростам у овец различных генотипов не установлено, но можно отметить тенденцию к более высокой интенсивности роста овец с генотипами AA и AC.

Таблица 1.Ростовые признаки овец различных генотипов по гену *LEP*

Генотипы (n)	Вес при рождении, кг	Вес при отъеме, кг	Среднесуточный прирост, г
AA (n=9)	3,92 ± 0,06a*	29,58 ± 0,45a*	214,85 ± 8,65
AC (n=62)	4,10 ± 0,13d*	30,22 ± 0,58d*	217,60 ± 10,32
CC (n=37)	3,60 ± 0,14	27,11 ± 0,31	194,91 ± 12,17

Примечание: а - аддитивный эффект (AA - BB); d – доминантный эффект (AB – (AA+BB)/2); *p≤0,05; *p≤0,01

Результаты контрольного убоя приведены в таблице 2. Достоверные различия между показателями контрольного убоя определены у овец с генотипами AA и CC. Предубойная живая масса у овец с генотипом AA была больше на 5,34 (p≤0,05) по сравнению с овцами с генотипом CC. Также от овец с генотипом AA были получены большая масса туши на 2,80 кг (p≤0,05) и убойная масса на 2,48 кг (p≤0,01), относительно аналогов с генотипом CC.

Таблица 2. Результаты контрольного убоя овец различных генотипов по гену *LEP*

Показатели	Генотип		
	AA (n=9)	AC (n=62)	CC (n=37)
Предубойная живая масса, кг	46,35 ± 2,18a*	46,71 ± 1,95	41,01 ± 1,74
Масса туши (парной), кг	18,81 ± 1,11 a*	17,68 ± 1,05	16,01 ± 0,95
Масса мякоти (полутуши), кг	5,64 ± 0,48	5,75 ± 0,55	5,27 ± 0,78
Убойная масса, кг	19,01 ± 0,88 a*	19,42 ± 1,05	16,53 ± 0,73
Убойный выход, %	41,55 ± 0,85	40,98 ± 0,79	40,47 ± 0,78

Примечание: а - аддитивный эффект (AA - CC); *p≤0,05;

Таким образом, полученные результаты продемонстрировали статистически значимую связь между полиморфизмом гена *LEP* и продуктивными признаками овец. Таким образом, полученные ассоциации между генотипами гена *LEP* показали его перспективность в качестве маркера откормочной и мясной продуктивности овец.

Библиографический список

1. Thomas, L. Circulating leptin during ovine pregnancy in relation to maternal nutrition, body composition and pregnancy outcome / L. Thomas, J.M. Wallace, R.P. Aitken, J.G. Mercer, P. Trayhurn, N. Hoggard // J Endocrinol. – №169 – 2001 – С.465 - 476.
2. Dela, B.F.C. Identification of the promoter of the mouse obese gene / B.F.C.Dela, B. Shan, J.L. Chen // Proc Natl Acad Sci USA. № 93. – 1996. – С. 4096 - 4101.
3. Zhang, Y. Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue / Y. Zhang, R. Proenca, M. Maffei, M. Barone, L. Leopold, J.M. Friedman // Nature № 372.– 1994. – С.425 - 432.
4. Barb, C.R. Biology of leptin in the pig / C.R.Barb, G.J.Hausman, K.L. Houseknecht // Domestic Animal Endocrinology № 21. – 2001. – С.297 - 317.
5. Houseknecht, K.L. The biology of leptin: a review / K.L. Houseknecht, C.A. Baile, R.L. Matteri, M.E. Spurlock // J AnimSci № 76. – 1998. – С.1405 - 1420.

6. Schneider, J.E. Leptin and metabolic control of reproduction / J.E. Schneider, D. Zhou, R.M. Blum // *Horm Behav* № 37. – 2000. – С.306 - 326.
7. Fiona, C.B. Association of a missense mutation in the bovine leptin gene with carcass fat content and leptin mRNA levels / C.B. Fiona, J. Carolyn, G.V. Andrew, D.T. Tracey, C.W. Dianne, M.S. Sheila // *Genet Sel Evol* № 34. – 2002. – С. 105 - 116.
8. Boucher, D. Detection of polymorphisms in the ovine leptin (LEP) gene: Association of a single nucleotide polymorphism with muscle growth and meat quality traits / D. Boucher, M.F. Palin, F. Castonguay, C. Gariépy, F.Pothier // *Can J Anim Sci* № 86. – 2006. – С.31 - 35.
9. Taouis, M. Cloning the chicken leptin gene / M. Taouis, J.W. Chen, C. Davi, J. Dupont, M. Derouet, J. Simon // *Gene* № 208. – 1998. – С 239 - 242.
10. Zhou, H. Identification of Allelic Polymorphism in the Ovine Leptin Gene / H. Zhou, J.G.H. Hickford, H. Gong // *Molecular Biotechnology* № 41(1). – 2008. – С. 22 – 25.

УДК 664

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

Баранова Полина Алексеевна, студент 2 курса, кафедры ресторанного бизнеса, ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»

E-mail: baranova.p@edu.rea.ru

Евсеев Александр Денисович, студент 2 курса, кафедры ресторанного бизнеса, ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»

E-mail: Evseev.A1@edu.rea.ru

Шишкина Дарья Ивановна, ассистент кафедры ресторанного бизнеса, ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»

E-mail: SHishkina.DI.rea.ru

Аннотация: Для предотвращения дефицита незаменимых нутриентов в рационах населения необходимо обогащать, в первую очередь, молоко и кисломолочные продукты питания. Молочная сыворотка и ее компоненты являются наиболее ценным сырьем для достижения поставленных целей. В данной работе проведен обзор новых технологий переработки вторичного молочного сырья: концентрирование молочной сыворотки методом инфракрасно - вакуумного обезвоживания и инфракрасной сушки, процессы мембранного разделения, фракционирование молочного сырья пектинами, электродиализ с биполярными ионообменными мембранами. На основе выявленных преимуществ, выгод и результативности рассмотренных технологий можно сказать об актуальности научных исследований в области переработки молока и кисломолочных продуктов с максимально возможным использованием вторичного молочного сырья и производство продуктов и добавок для детского, пожилого, лечебного и функционального питания.

Ключевые слова: молочная сыворотка, ИК-вакуумное обезвоживание, инфракрасная сушка, мембранные процессы, фракционирование пектинами, электродиализ.

Для предотвращения дефицита незаменимых нутриентов в меню различных групп населения необходимо воспользоваться методом прямого обогащения продуктов питания массового потребления, а именно: витаминами, минералами и незаменимыми жирными кислотами. К наиболее полноценным продуктам питания относят молоко и кисломолочные продукты. Однако при технологической переработке молока, включающей такие процессы, как сепарация, нормализация, пастеризация и сушка, теряется значительное количество витаминов [0].

Например, процесс обезжиривания молока приводит к потере жирорастворимых витаминов А и D, токоферолов и каротиноидов. Эти данные свидетельствуют о целесообразности дополнительного обогащения молока и кисломолочных продуктов незаменимыми пищевыми нутриентами, с целью их постоянного содержания в оптимальных значениях в составе молочного сырья независимо от сезона и способа технологической обработки [0].

Молочная сыворотка и ее компоненты являются ценным сырьем для переработки, поскольку примерно 6% сухих веществ, присутствующих в его химическом составе соответствуют 50% их концентрации в молоке. Из этого следует, что широко распространенный слив сыворотки в канализацию равен ежегодным потерям миллионов тонн молока [0]. Это обуславливает актуальность научных исследований, направленных на разработку новых комплексных технологий переработки молока и кисломолочных продуктов с максимально возможным использованием вторичного молочного сырья и производство продуктов и добавок для детского, пожилого, лечебного и функционального питания.

Основная проблема переработки молочной сыворотки, как утверждает Государственное «Всероссийское научно-исследовательское учреждение молочной промышленности», заключается в отсутствии очистных сооружений примерно на 30% молочных предприятий. В России на данный день перерабатывается всего 20% запаса молочной сыворотки [0]. Таким образом, главная задача молочной отрасли Российской Федерации - разработка и внедрение инновационных технологий переработки вторичного молочного сырья [0;0].

Несмотря на то, что массовый процент сухих веществ в молочной сыворотке составляет 6%, стойкость при хранении сырца составляет 24 часа при температуре от 4 до 8°C и максимум 72 часа после пастеризации, что затрудняет рациональное использование сыворотки в пищевой промышленности [0]. Таким образом, производство концентратов из молочной сыворотки одно из перспективных направлений переработки вторичного молочного сырья.

Метод концентрации лежит в основе продления срока хранения пищевых продуктов, а также в значительном уменьшении объема сыворотки примерно в 6 - 10 раз, что удобно при транспортировке. Скорость процессов, протекающих в объекте после метода концентрации, замедляется, поэтому концентраты сыворотки из-за продолжительного срока хранения могут способствовать предотвращению сезонных колебаний в производстве молочных продуктов и запасу ценного сырья в данные периоды.

Так, использование инновационной техники обезвоживания на основе вакуумного термоизлучения позволяет получать продукт высокого качества при низком энергопотреблении. С помощью такого метода сохраняются практически все витамины, БАВ, полезная микрофлора, а его цвет, вкус и аромат идентичны натуральным.

Технологические решения, как концентрирование молочной сыворотки методом инфракрасно - вакуумного обезвоживания и инфракрасной сушки пищевых продуктов решат ряд экологических проблем, повысят экономическую эффективность и увеличат ассортимент новых продуктов [0;0].

При традиционном молочном производстве неизбежно получение побочного белково-углеводного сырья в виде молочной сыворотки, которую привыкли утилизировать. Однако практический опыт на молочных заводах и клиниках убеждает, что молоко возможно и необходимо перерабатывать без образования побочных продуктов [0].

Согласно биомембранной технологии, в молочное сырье вводят водный раствор полисахарида, чаще всего пектина. Казеинсодержащее молочное сырье самостоятельно разделяется на две жидкие фракции – концентрат натурального казеина и сывороточно – полисахаридную. Таким образом, получают два новых вида сырья, которые с помощью последующих технологий (гравитацией или центрифугированием) легко совмещаются с оставшимся молочным сырьем. Продукты, полученные таким методом, совместимы с традиционным животным и растительным сырьем [0].

Исследуемое в работе сырье (творожная сыворотка) обладает повышенной кислотностью и нуждается в дополнительной обработке, такими технологиями, как частичная деминерализация и регуляция кислотности (раскисление). В молочной промышленности раскисление осуществляют добавлением щелочного реагента, что отрицательно сказывается на составе и свойствах производимых продуктов. В качестве альтернативы устаревшей технологии может выступить электродиализ с биполярными ионообменными мембранами [0].

Возможность раскисления сыворотки без использования щелочи повышает качество и безопасность конечного продукта. В основе биполярного электродиализа лежит комбинация классического и биполярного электродиализа. Основные преимущества технологии:

- коррекция рН без использования реагентов;
- проточный режим с одним проходом для минимизации контакта сыворотки и установки;
- низкие значения рН, что сокращает потери белка;
- малые объемы образующихся концентратов;
- получение попутного продукта из кислого концентрата.

Также существует классический электродиализ с комбинированным аппаратным модулем или с электромембранными аппаратами специальной конструкции.

Таким образом, электромембранные технологии на основе принципов классического и биполярного электродиализа можно эффективно применять в процессах дополнительной обработки молочной сыворотки.

Процессы мембранного разделения состоят из разделения двух или более компонентов с помощью мембраны, которая действует как полупроницаемый барьер. Мембрана действует избирательно и частично или полностью ограничивает прохождение одного или нескольких химических веществ. Таким образом, компоненты исходного

раствора, которые удерживаются на мембране, образуют ретентат, а те, которые проходят через него, образуют поток пермеата. MSP (Membrane separation processes) имеют некоторые преимущества по сравнению с другими более традиционными процессами разделения. Кроме того, добавки и растворители не требуются и разделение является высокоселективным.

Основные MSP, применяемые в молочной промышленности, - это те, которые работают с разностью химических потенциалов как движущей силой, способствующей разделению. В изотермических условиях (постоянная температура) давление и концентрация влияют на химический потенциал компонентов раствора, движущая сила процесса может быть выражена как концентрация или перепад давления. Как правило, термин дифференциальное давление используется для обозначения движущей силы основных процессов, применяемых к сыворотке [0]:

1. микрофльтрации (MF);
2. ультрафльтрации (UF);
3. нанофльтрации (NF);
4. обратного осмоса (RO).

Как правило, процессы NF и RO используются для концентрирования и деминерализации сыворотки, но процессы MF и UF являются наиболее важными и применяются к сыворотке.

В настоящий момент проектирование цехов утилизации вторичного молочного сырья на молочных заводах позволяет получать как комбинированные функциональные молочные продукты, так и производные вторичного молочного сырья. Однако около половины отходов молочной промышленности сливается в канализацию, что приводит к экологическому загрязнению воды и почвы.

Эти данные свидетельствуют о целесообразности применения предложенных технологий, которые позволяют полностью переработать ценное вторичное молочное сырье с соблюдением принципов экологически чистого производства, ресурсосбережения и высокой экономической эффективности. В данной обзорной статье были рассмотрены такие инновационные технологии, как концентрирование молочной сыворотки методом инфракрасно - вакуумного обезвоживания и инфракрасной сушки, процессы мембранного разделения, фракционирование молочного сырья пектинами, электродиализ с биполярными ионообменными мембранами.

Библиографический список

1. Беркетова, Л.В., Значение безопасности пищевых продуктов. В сборнике: Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг // Материалы национальной научно - практической конференции - 2019. - С. 30 - 37.

2. Беркетова, Л.В. Инновационная деятельность и инновационные технологии на предприятиях питания // В сборнике: Актуальные проблемы инновационного развития // Сборник статей Международной научно - практической конференции - 2017. - С. 675 - 678.

3. Евдокимов, И.А., Толмачев, Л.И., Бондарчук, А.Д. [и др.] Классический и биполярный электродиализ в инновационных технологиях переработки творожной сыворотки // Молочная промышленность. – 2018. – № 9. – С. 69 – 73.

4. Жубрева, Т.В. Инновационные технологии в ресторанном бизнесе // В сборнике: Траектории развития. Материалы Первой МНК - 2018. - С. 408 - 413.

5. Мясникова, Е.Н., Банных, А.А., Управление инновационными технологиями в индустрии питания // В сборнике: Современные инновационные технологии в экономике, науке, образовании. Материалы Второй МНПК - 2018. - С. 359 - 367.
6. Трухачёв, В.И. Инновационная составляющая биомембранной технологии молочных продуктов нового поколения / В.И. Трухачев, В.В. Молочников, А.Г. Храмов // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 5. – С. 3 – 7.
7. Aline Brum Argenta & Agnes De Paula Scheer (2019): Membrane Separation Processes Applied to Whey: A Review, Food Reviews International, DOI: 10.1080/87559129.2019.1649694.
8. Buyanova, I & Lupinskaya, S & Smirnova, I & Maseeva, I. (2019). Innovative Solutions in Processing of Milk Whey on the Base of Ecological and Economic Principles. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 224. 012007. 10.1088/1755-1315/224/1/012007.
9. Khramtsov Andrey. (2019). Innovative Solutions in Milk Whey Production. Food Processing: Techniques and Technology. – 2019 № 5-15 p. 48.
10. Kuznetsov, N., Iurkova, M., Shibaykin, V., Novikova, N., Sadovnikova, E. // Economic Chronicle – XXI, 2016. – V. 158. №3 - 4. P. 26 - 30.
11. Novikova, N.A. Trends in the development of dairy industry in Russia [in Russian] // Agro-Food Economy, 2017. №3. P. 17 - 20.
12. Starovoitova, Kseniya & Tereshchuk, Lyubov & Tarlyun, Marina & Dolgolyuk, Irina. (2020). Development of an Integrated Technology for Milk Processing with the Production of Functional Dairy Products and Biotech Products for Food and Pharmaceutical Industry. 10.2991/assehr.k.200113.208.
13. Tereshchuk L.V., Starovoitova K.V., Theoretical And Practical Aspects Of Creation Of Dairy-Fat Products. Kemerovo, 2015. (in russ.).
14. Russian whey has a great future [Electronic res.]: Dairy market news everyday. Access mode: http://www.dairynews.ru/news/u_rossijskoj_syvrotki_bolshoje_budushheje.html
15. Trends in the global dairy market in 2017 [in Russian] [Electronic resource]: Dairy market news every day. – Access mode: <http://www.dairynews.ru/news/trendy-mirovogo-molochnogo-rynka-v-2017-godu.html>.
16. Whey in Russia: processing problems and market prospects [in Russian] [Electronic resource]: Industrial markets research: Biotechnologies. – Access mode: <http://www.abercade.ru/research/analysis/5148.html>.

ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ РАЗНЫХ СОРТОВ

Бегеулов Марат Шагабанович, к.с.-х.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: mbegeulow@rgau-msha.ru

Игонин Владимир Николаевич, к.с.-х.н., инженер - исследователь полевой опытной станции ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: selection@rgau-msha.ru

Аннотация: Представлены результаты изучения хлебопекарных свойств зерна тритикале разных сортов. Показана возможность использования тритикалевой муки, выработанной из зерна разных сортов тритикале, в хлебопекарном производстве.

Ключевые слова: зерно тритикале, тритикалевая мука, реологические свойства теста, хлебопекарные свойства.

Тритикале первая зерновая культура, созданная человеком, которая получена при скрещивании пшеницы (*Triticum*) с рожью (*Secale*). Путем объединения хромосомных комплексов двух разных ботанических родов, была синтезирована новая сельскохозяйственная высокопродуктивная культура с приемлемыми физико-химическими свойствами зерна. В России и мире благодаря масштабным работам по селекции, генетике, биохимии создаются конкурентоспособные высокоурожайные сорта тритикале. Тритикале удачно сочетает в себе ценные признаки родительских форм: многоколосковость и лучшую сбалансированность аминокислотного состава белка ржи с многоцветковостью и высокой белковостью пшеницы, мощность развития. Также новая культура привлекает особое внимание в связи с тем, что по многим показателям она превосходит родителей, а по устойчивости к неблагоприятным почвенно - климатическим условиям и к наиболее опасным болезням превосходит пшеницу и не уступает ржи [1].

Долгое время зерно тритикале использовалось в основном на корм для сельскохозяйственных животных. В некоторых странах зерно этой культуры также используется в пищевой промышленности. Изучение технологических свойств новых сортов и сортообразцов зерна тритикале является весьма перспективным направлением научно-исследовательской деятельности, как по совершенствованию селекционной работы, так и по разработке технологий использования зерна на пищевые нужды. В связи с тем, что тритикалевая мука по своим свойствам заметно отличается от муки из зерна исходных видов, в последнее время приобретает особую актуальность направление разработки современных технологий производства хлебобулочных изделий из муки тритикале [2, 3].

По питательной ценности хлеб из тритикале превосходит как пшеничный, так и ржаной, так как зерно тритикале имеет благоприятный аминокислотный состав (содержит больше незаменимых аминокислот – лизина, валина, лейцина и др.). Мука из тритикале, ввиду специфических свойств белков клейковины является отличным сырьем для кондитерской промышленности, что позволяет выпекать более высокого качества, чем из

пшеничной муки, печенье, пряники, кексы, бисквиты. Мука тритикале отлично подходит для недрожевого теста, используемого для приготовления печенья, крекеров. Продукция из муки тритикале медленнее черствеет, чем из муки пшеницы [4].

В связи с вышесказанным нами была проведена научно - исследовательская работа по изучению хлебопекарных свойств новых высокопродуктивных сортов тритикале. Изучались хлебопекарные свойства нескольких сортов тритикале, таких как Виктор, Немчиновский 56, Валентин, Водолей и сортообразца 67 - СП. Зерно изученных сортов и сортообразца тритикале было выращено на полях селекционного севооборота лаборатории селекции и семеноводства полевых культур РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. На кафедре хранения, переработки и товароведения продукции растениеводства РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева был произведен размол зерна тритикале в муку 67% - го выхода на минимельнице РСА - 2. Анализ физико - химических показателей муки, реологических свойств теста проводился в соответствии с действующими ГОСТ. Пробная лабораторная выпечка с целью определения хлебопекарных свойств тритикале проводилась в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Сорт Виктор выведен в НПО "Подмосковье" методом гибридизации с последующим индивидуальным отбором из комбинации № 1104/78 (Дагестан) x ЛТ 338/75 (Польша). Включен в Госреестр по Центральному региону. Максимальная урожайность 7,72 т/га получена в Московской области. Устойчивость к полеганию выше средней. Выше среднего, но слабее стандарта поражается бурой ржавчиной, средне - септориозом, гельминтоспориозом и мучнистой росой. К снежной плесени значительно восприимчив, на уровне стандартов.

Оригинатор сорта Немчиновский 56 – НИИСХ Центральных районов Нечерноземной зоны. Сорт получен в процессе многолетнего отбора в процессе первичного семеноводства из сорта Антей. Сорт характеризуется высокой зимостойкостью и устойчивостью к засухе, хорошо восстанавливается весной. Сорт среднеспелый, характеризуется высокой и стабильной урожайностью, в благоприятные годы и на высоком агрофоне - выше 8,0 т/га. Сорт Немчиновский 56 с успехом может использоваться на фуражные цели, в кондитерской, хлебопекарной, пивоваренной и спиртовой промышленности.

Сорт Валентин выведен в ФГОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Зернового направления использования. Средняя урожайность 6,09 т/га, выше стандарта на 1,68 т/га. По зимостойкости несколько уступает стандартному сорту Виктор. Средневосприимчив к снежной плесени и корневым гнилям, устойчив к мучнистой росе.

Оригинатор сорта Водолей - ГНУ ДЗППСХ Россельхозакадемии, ОНО «Северо-Донецкая сельскохозяйственная опытная станция». Родословная сорта: F₁ (ТИ 17 x Престо) x Престо. Разновидность Барбаросса. Высокий урожай зерна формируется за счет способности сорта обеспечивать плотный стеблестой. Химическая защита посевов не требуется. Способен давать урожай до 9,5 т/га зерна. Включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, в 2003 г. по Центрально - Черноземному региону.

67 - СП являлся перспективным сортообразцом. Сортообразец 67 - СП создан в процессе селекционно - генетических исследований, выполняемых в лаборатории селекции и семеноводства полевых культур РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева,

представляет большую ценность в качестве исходного материала для селекции.



Рисунок 1. Число падения (с) в образцах тритикалевой муки

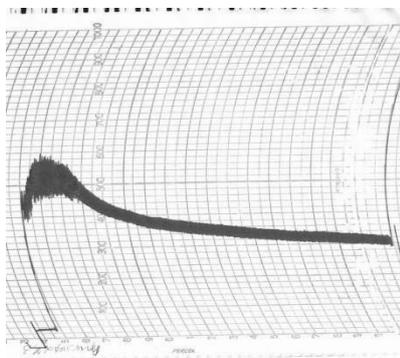
По результатам проведённых исследований физико - химических показателей тритикалевой муки, выработанной из зерна тритикале разных сортов, установлено, что показатель числа падения, косвенно характеризующий активность амилолитических ферментов, был на уровне 111 - 221 с, что соответствовало средней активности α - амилазы. Наиболее высокая активность α -амилазы отмечена в муке, выработанной из зерна сорта Валентин (111 с) и Водолей (182 с), что отвечало требованиям, предъявляемым к сортам тритикалевой муки Т - 220 и Т - 80 соответственно. Наивысшему сорту тритикалевой муки Т-60 по вышеназванному показателю отвечала мука, выработанная из зерна сортов Виктор, Немчиновский 56 и сортообразца 67 – СП.

Таблица 1. Количество и качество сырой клейковины в образцах муки из зерна тритикале разных сортов

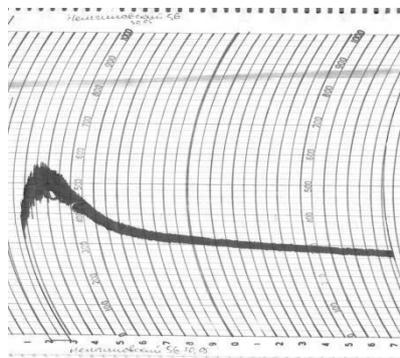
Сорт	Количество сырой клейковины, %	Качества сырой клейковины	
		единиц прибора ИДК	группа качества
Виктор	22,5	90	II
Немчиновский 56	25,6	95	II
Валентин	24,6	85	II
Водолей	20,6	80	II
67-СП	24,5	85	II

НСР₀₅

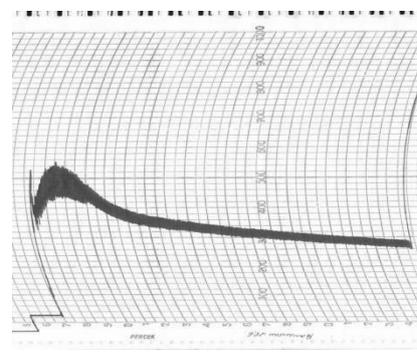
0,74



а)



б)



в)

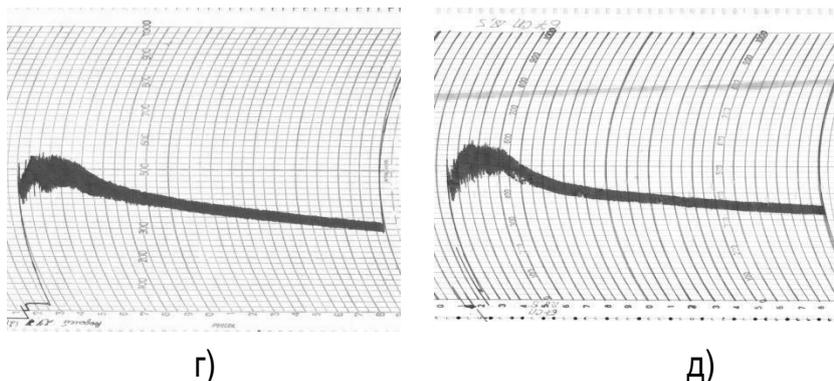


Рисунок 2. Валоригramмы, характеризующие реологические свойства теста из муки, выработанной из зерна тритикале сортов: а) - Виктор, б) – Немчиновский 56, в) – Валентин, г) – Водолей, д) – 67 – СП

Количество сырой клейковины в муке в вариантах опыта колебалось в пределах 20,6-25,6 %. Мука, полученная во всех вариантах, по количеству сырой клейковины, кроме муки из зерна сорта Водолей, отвечала требованиям наиболее высоких сортов Т - 60 и Т - 70. Содержание клейковины в муке из зерна сорта Водолей было на 1,9 - 5% ниже по сравнению с другими вариантами и находилось на уровне 20,6%, что соответствовало сорту тритикалевой муки Т - 80. Качество клейковины при этом было на достаточно высоком уровне, что нивелировало отмеченные различия в количестве клейковины по влиянию на объёмный выход хлеба и общую хлебопекарную оценку в баллах.

Таблица 2. Реологические свойства теста из тритикалевой муки по валориграфу

Мука из зерна тритикале	Водопоглощение, см ³	Время образования теста, мин	Устойчивость теста, мин	Степень разжижения, ЕВ	Число качества, мм	Валориметрическая оценка, Е. Вал.
Сорт Виктор	52,9	2,5	2,5	185	30	29
Сорт Немчиновский 56	56,3	1,5	2	170	24	26
Сорт Валентин	55,2	1,5	2,25	180	28	29
Сорт Водолей	53,4	2,75	3	150	33	33
Сортообразец 67-СП	55,1	1,75	3,25	165	35	35

НСР₀₅

3,3

Значительных различий в показателях, характеризующих реологические свойства теста из тритикалевой муки по валориграфу, в вариантах не отмечалось. Так, водопоглощение колебалось в пределах 52,9 - 56,5 см³, степень разжижения – 150 - 185 ЕВ, число качества – 24 - 35 мм, а валориметрическая оценка – в пределах 26 - 35 ЕВал. По показателям разжижения теста и валориметрической оценки тритикалевая мука, выработанная из зерна большинства изученных сортов тритикале, соответствовала качеству муки, произведённой из зерна слабой пшеницы (более 150 ЕВ и менее 30 ЕВал соответственно).

Результаты оценки хлебопекарных свойств согласуются с данными определения физических характеристик теста из муки, произведённой из зерна тритикале разных сортов. Объёмный выход хлеба в вариантах опыта был на уровне 375 - 448 см³/100 г муки,

при общей хлебопекарной оценке в 3,2-3,6 балла. Заметное снижение объёмного выхода хлеба, выпеченного из муки, выработанной из зерна тритикале сорта Немчиновский 56, до уровня $375 \text{ см}^3/100 \text{ г}$ муки, что на $35 - 73 \text{ см}^3/100 \text{ г}$ муки ниже объёмного выхода хлеба в других вариантах опыта, очевидно, связано с некоторым уменьшением времени образования и устойчивости теста, показателей числа качества и валороиметрической оценки (24 мм и 26 ЕВал соответственно).

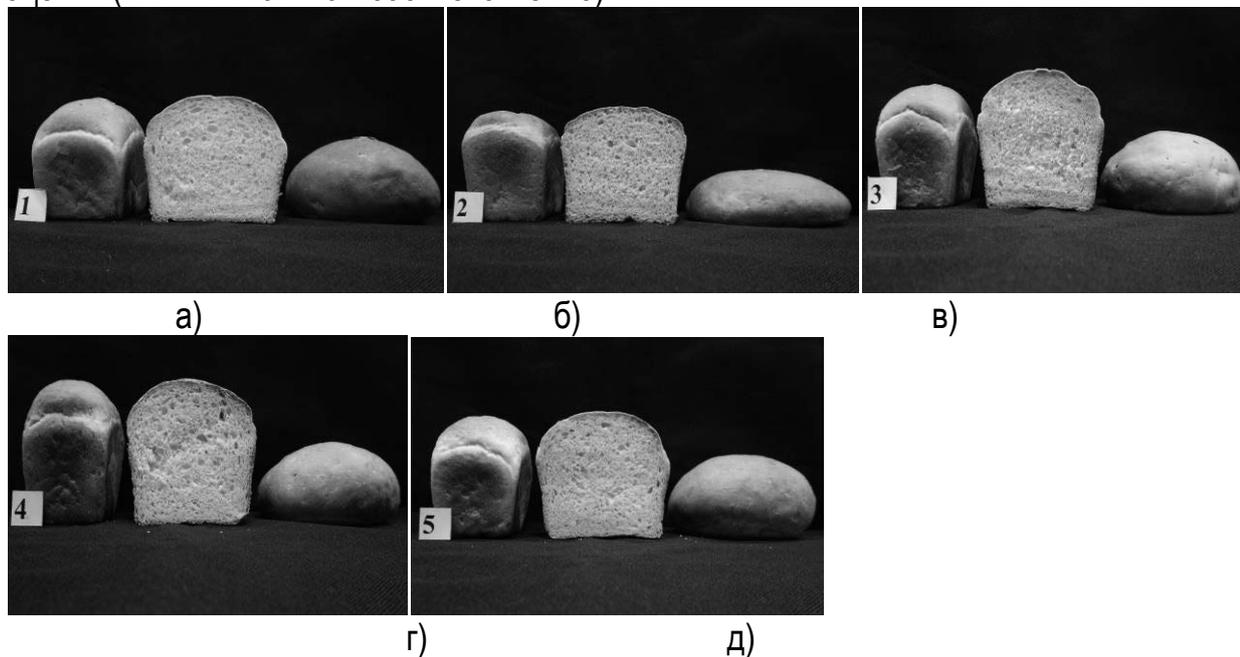


Рисунок 3. Результаты пробной лабораторной выпечки из муки, выработанной из зерна тритикале сортов: а) – Виктор, б) – Немчиновский 56, в) – Валентин, г)– Водолей, д) – сортообразец 67-СП

Плохая оценка хлебопекарных свойств зерна изученных сортов тритикале, прежде всего, определяется низким объёмным выходом выпеченного хлеба (менее $500 \text{ см}^3/100 \text{ г}$ муки). По органолептическим свойствам хлеб, выпеченный из муки, выработанной из зерна изученных сортов тритикале, имел вполне удовлетворительную или хорошую оценку. Общая хлебопекарная оценка при этом составила 3,3 - 3,7 балла. Таким образом, полученные данные позволяют рекомендовать к дальнейшему изучению на фоне совершенствования технологии производства хлеба использования зерна изученных сортов и сортообразца тритикале с целью расширения ассортимента и снижения себестоимости хлебобулочных изделий.

Таблица 2. Объемный выход хлеба, см³ на 100 г муки

Вариант	Объемный выход хлеба см ³ / 100 г муки	Хлебопекарная оценка в баллах *	Общая хлебопекарная оценка, балл
Сорт Виктор	425	4	3,6
Сорт Немчиновский 56	375	3,6	3,3
Сорт Валентин	410	3,6	3,3
Сорт Водолей	448	3,7	3,4
Сортообразец 67-СП	428	4,1	3,7

НСР₀₅ 26,5

* - без учёта объёмного выхода хлеба

Библиографический список

1. Алли, Г.Л. Тритикале как кормовая культура // Тритикале: Первая зерновая культура, созданная человеком. - М.: Колос, 1998. - С.266 - 273.
2. Иванов, А.П., Прокопенко, С.М. Физико - химические и хлебопекарные свойства зерна пшенично - ржаных амфидиплоидов / А.П. Иванов, С.М. Прокопенко // ВНИИТЭИ Агропром. – Москва. - 2007. - С.43 - 46.
3. Пащенко, Л.П. Использование тритикале в хлебопечении / Л.П. Пащенко, С.В.Гончаров, А.В. Лубарь и др. // Известия вузов. Пищевая технология. - 2001. - №2 - С.26 - 29.
4. Лартер, Е. Исторический обзор по селекции тритикале / Е.Латер // Тритикале: первая зерновая культура, созданная человеком. - М.: Колос, 2009. - С.52 - 67.

УДК 579.64

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ CHLORELLAVULGARIS В ПРОИЗВОДСТВЕ КОРМОВ ДЛЯ ИНДУСТРИАЛЬНОГО РЫБОВОДСТВА

Белокурова Елена Сергеевна, к.т.н., доцент высшей школы биотехнологий и пищевых производств, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

E-mail: belokurova_es@spbstu.ru

Левчук Ольга Романовна, магистрант высшей школы биотехнологий и пищевых производств, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

E-mail: levchuk.or@edu.spbstu.ru

Аннотация: Проблема обеспечения кормами в индустриальном рыбоводстве может быть решена применением искусственных кормов, сбалансированных по биохимическому составу и обладающих высокой пищевой и биологической ценностью. В природных условиях пища рыб содержит большое количество каротиноидов, при искусственном разведении наблюдается небольшое поступление с кормом каротиноидов. В данной статье предлагается создание модельных сред для направленного культивирования одноклеточной водоросли *Chlorellavulgaris*. Благодаря неприхотливости и высоким показателям жизнеспособности и скорости роста за короткий срок накапливается большое количество биомассы, содержащей белки, жиры, углеводы и высокое количество каротиноидов. Высушенная биомасса данной водоросли может быть использована как добавка в корма рыб.

Ключевые слова: корма для рыб, биохимический состав, каротиноиды, микроводоросль *Chlorellavulgaris*, модельные питательные среды.

В современном мире имеется дефицит белка в рационах питания человека и сельскохозяйственных животных. Проблема обеспечения кормами, сбалансированными по своему биохимическому составу и обладающими высокой пищевой и биологической ценностью, приобрела мировое значение и занимает одно из первых мест. Такая же проблема стоит и в индустриальном рыбоводстве.

В естественных условиях обитания природный корм рыб является высококонцентрированным источником полноценных и легкоусвояемых белков и богат жирами. Обычно рыбы употребляют значительно больше протеина, чем необходимо для пластического обмена, и используют белок в качестве одного из важных энергоресурсов. В энергетическом обмене рыб важную роль играют жиры и белки, а роль углеводов незначительная. Организм рыб не приспособлен к перевариванию и усвоению большого количества углеводов.

Кроме основных пищевых веществ: белков, жиров и углеводов рыбам необходимы минеральные вещества и витамины. Особая роль при этом отводится каротиноидам, которые играют важную роль в антиоксидантной системе организма и необходимы для процессов размножения и развития.

По результатам исследований, проведённых в последние годы, многие виды рыб накапливают каротиноиды в своих покровах и половых железах, а представители семейства Salmonidae обладают способностью накапливать астаксантин в мышцах. Астаксантин широко распространён как у морских, так и у пресноводных рыб, в то время как тунаксантин, отвечающий за ярко-жёлтый цвет плавников и кожи, широко распространён у рыб, принадлежащих к отряду окуневых. У Perciformestuнаксантин метаболизируется из астаксантина через зеаксантин. Другие каротиноиды присутствуют в определенных группах рыб или в виде второстепенных каротиноидов [1].

Известно также, многие водные животные накапливают каротиноиды в своих гонадах, что считается необходимым для их воспроизводства и успешного развития их яиц и ранних личиночных стадий. Строение и функционирование репродуктивной системы рыб является одним из важнейших показателей их жизнеспособности и состояния популяций. Ухудшение качества среды обитания может определять частоту и тяжесть нарушений в строении рыб, в т.ч. гонад у тихоокеанских лососей

В отличие от пресноводных карповых рыб, которые могут синтезировать астаксантин из зеаксантина, окуневые и лососевые не обладают способностью синтезировать астаксантин из других каротиноидов и должны получать его напрямую из пищи [2].

В природных условиях пища рыб содержит большое количество каротиноидов, которые содержатся в живом корме, преимущественно в ракообразных, входящих в состав зоопланктона. Из-за большого загрязнения рыбохозяйственных водоёмов токсичными элементами в пищу рыбам могут попасть вредные вещества и соединения, поэтому в промышленном рыбоводстве широко используются комбикорма [3].

При искусственном разведении наблюдается небольшое поступление с кормом каротиноидов. Недостаток этого природного антиоксиданта ослабляет антиоксидантную систему рыб, они становятся более чувствительными к экстремальным воздействиям, таким как различные инфекции, загрязнение воды токсинами, дефицит кислорода. Это в конечном счёте приводит к бледной окраске покровных и мышечных тканей, икры, снижает выживаемость молоди.

Некоторые исследователи утверждают, что добавление астаксантина к культивируемым лососям и красному морскому лещу увеличивало развитие яичников, оплодотворение, вылупление и рост личинок [4].

В условиях промышленного разведения обмен веществ мальков и взрослых особей зависит от используемых кормов. Поэтому для успешного индустриального рыборазведения одним из важных условий является наличие полноценных и сбалансированных по биохимическому составу кормов. Создавая корма для рыб определённого ингредиентного состава, можно моделировать прирост биомассы и контролировать показатели качества взрослых особей и биохимический состав.

В последние годы в европейских странах большое распространение получила индустрия рыбных кормов для основных объектов рыборазведения - форели, лосося и карпа. Одним из важных достижений стало введение таких пигментов как каротиноиды в состав форелевых и лососевых кормов.

Длительное время зарубежные рыбоводы считали, что для получения естественной окраски тканей у искусственно разводимых лососевых рыб необходимо включать в состав кормов морских ракообразных и других природных источников астаксантина. Однако из-за сложности вылова беспозвоночных в промышленных масштабах и непредсказуемости уровня содержания в них каротиноидов потребовался новый путь решения проблемы. В 70 - ых годах XX швейцарская фирма Hoffmann - LaRoche разработала технологию и начала производство синтетических каротиноидов, которые получили широкое распространение и применяются как в птицеводстве, так и в индустриальном рыбоводстве.

В настоящее время рыбоводные хозяйства Российской Федерации закупают корма у зарубежных фирм таких Raisioaqua Oy (Финляндия), BioMar и AllerAqua (Дания), Provimi (Голландия), Veronesi (Италия) и др. Однако, для успешного развития отечественной аквакультуры и для повышения уровня конкурентоспособности рыбопроизводства, российским производителям нельзя ориентироваться только на зарубежную кормопroduкцию. Кроме проблем экономического плана таких как: относительно высокие цены, зависимость от существующего валютного курса, неудобства, периодически возникающие в виду сбоев поставок из-за ветеринарных или таможенных нововведений. Имеются и проблемы, вызванные биохимическим составом используемых кормов. Давно разработанные и апробированные в зарубежных странах корма для промышленного рыбопроизводства чаще всего ориентированы в основном на те виды рыб, которые давно используются в аквакультуре западных стран - форель и лосось. Для других видов, типичных для рыбоводства России, рецептуры зарубежных кормов не достаточно отработаны и потому не всегда обеспечивают необходимую эффективность. Для некоторых отечественных традиционных видов рыб, таких как сиви, осетровые - специализированные, в том числе стартовые корма отсутствуют. Зарубежные производители предлагают заменять их кормами для лососевых рыб, но их использование не даёт желаемого результата.

В нашей работе решение проблемы кормов в индустриальном рыбоводстве мы видим в расширении производства микроводорослей *Chlorella vulgaris*. Преимущества такого подхода мы видим в скорости роста этой одноклеточной водоросли, её неприхотливости, в её биохимическом составе. В биомассе водоросли содержится большое количество белков, витаминов, низкое содержание липидов [5].

Цель нашего исследования: разработка модельных питательных сред для культивирования *Chlorellavulgaris* для максимального накопления биомассы и каротиноидов. Для целей исследования мы использовали *Chlorellavulgaris* Beijer. var. *vulgaris* PPASC - 1. Это штамм отечественной селекции, выделен в Архангельской области Российской Федерации. Термофил, способен расти при рост при повышенной концентрации солей (400‰ среды Тамия).

В качестве контроля была выбрана стандартная питательная среда Тамия [6]. Анализ литературных источников показал, что химический состав биомассы одноклеточной водоросли сильно варьируется в зависимости от внешних факторов, в частности, от используемых питательных сред, поэтому в качестве дополнительного источника азота и фосфора был добавлен $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, а в качестве источника калия и магния K_2SO_4 и MgSO_4 . Для интенсификации роста биомассы и накопления пигментов микроводоросли в экспериментальную среду 1 добавили сухие пивоваренные дрожжи, как источник витаминов группы В: В₁; В₂; В₆; В₉; В₁₂. В экспериментальную среду 2 кроме источника витаминов группы В добавили селенит натрия как источник селена.

Контрольная и экспериментальные питательные среды и растворы солей были приготовлены на основе дистиллированной воды и не подвергались стерилизации.

Процесс выращивания проходил в лабораторных условиях периодическим методом в ферментёрах объёмом 0,5 л при искусственном освещении при температуре 22 ± 2 °С. Исследования проводились в 3-х повторностях.

После накопления необходимого количества биомассы в суспензиях выращенных водорослей проводилось определение каротиноидов. Для этого пробирки с суспензиями помещали в ультразвуковую ванну при температуре воды 40°С и частоте 60Гц, на промежуток времени 20 минут. Затем для отделения осадка проводили центрифугирование при 3000 об/мин. в течение 5 минут. Экстракты разбавляли 96% этанолом с таким расчётом, чтобы оптическая плотность находилась в диапазоне от 0,2 - 1,0.

Полученные разведения помещали в кюветы на 1см. Определяли оптическую плотность на спектрофотометре Юнико 1201 при длине волны 440 нм.

По результатам исследования можно сделать вывод о том, что наиболее высокий показатель жизнедеятельности культуры водоросли *Chlorellavulgaris* наблюдался в модельной питательной среде, составленной на основе среды Тамия с добавкой азота, фосфора, калия, магния и дополнительно обогащенной сухими пивоваренными дрожжами. Данный показатель контролировался по уровню накопленной биомассы.

По накоплению каротиноидов лучшими также оказались образцы с содержанием пивоваренных дрожжей. В них накопилось $5,2 \pm 0,2$ мг каротиноидов на 1 г сухой хлореллы, в модельной среде с селенитом натрия накопилось $4,2 \pm 0,2$ мг, а в контрольной среде накопилось $2,7 \pm 0,2$ мг каротиноидов. Таким образом, регулируя состав питательной среды, можно получать биомассу хлореллы заданного состава.

Предложенные питательные среды можно использовать и для непрерывного культивирования биомассы водоросли. Высушенную биомассу водоросли можно использовать в качестве добавки к кормам рыб, как источник пищевых и биологически-активных веществ. В нашем случае выращенная биомасса водоросли богата каротиноидами, которые большинство выращиваемых видов рыб не способны синтезировать самостоятельно и должны получать с пищей.

Моделирование питательных сред для выращивания одноклеточной водоросли *Chlorellavulgaris* позволит получать готовую биомассу определённого химического состава, которую можно использовать как источник пищевых и биологически - активных веществ при создании сбалансированных кормов для рыб. Культивирование микроводоросли в искусственных условиях позволит получать экологически чистый продукт круглый год в независимости от погодных условий.

Библиографический список

1. Maoka, T. Carotenoids in Marine Animals // Marine Drugs. 2011. Vol. 9. No. 2. P. 278–293.
2. Liaaen-Jensen S., 1998. Carotenoids in Chemosystematics // Carotenoids: Biosynthesis and Metabolism. V. 3 / Eds.
- 3 Аршаница, Н.М., Беляев, Д.С., Ляшенко, О.А., Гребцов, М.Р., Стекольников, А.А., Волков, Я.С. Загрязнение металлами рыбохозяйственных водоемов. Международный вестник ветеринарии, No 2, 2018 г.с.73 – 81.
- 4 Christiansen, R., Lie, O., Torrissen, O. (1995). «Growth and survival of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., fed different dietary levels of astaxanthin. First-feeding fry.» Aquaculture Nutrition. 1:189 – 198.
- 5 Гайсина, Л.А. Современные методы выделения и культивирования водорослей [Текст] / Л.А. Гайсина, А.И. Фазлутдинова, Р.Р. Кабиров. – Уфа: БГПУ, 2008. – 152с.
- 6 Мещерякова, Ю.В. Культивирование микроводоросли хлорелла / Ю.В. Мещерякова [Текст] // Наука в центральной России. 2013. - №2. - С. 56 - 59.

УДК 664.38

ПЕРСПЕКТИВЫ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВОГО ЖЕЛАТИНА

Ворошилин Роман Алексеевич, к.т.н., научный сотрудник,
ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»
E-mail: rom.vr.22@mail.ru

Курбанова Марина Геннадьевна, д.т.н., заведующая кафедрой технологии
продуктов питания животного происхождения,
ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»
E-mail: kurbanova-mg@mail.ru

Аннотация: В статье описаны основные традиционные технологические операции производства желатина. Также предлагаются варианты оптимизации технологических процессов путем использования ферментов и ферментных препаратов, и совершенствования химического и физико-механического воздействия на сырье на всех этапах производства желатина, что поможет внедрить на предприятие безотходные и ресурсосберегающие технологии.

Ключевые слова: желатин, производство желатина, белок, современное производство, ферменты.

Перед современной пищевой, биотехнологической и химической промышленностями стоит важная задача – создание новых высококачественных продуктов, которые должны соответствовать требованиям международных стандартов. Одним из перспективных направлений в данных отраслях является производство пищевого и медицинского желатина, который имеет большой спрос на внутреннем и международном рынке.

Желатин – это белок, полученный термической денатурацией или частичным гидролизом коллагеновых материалов. Он имеет множество применений в пищевой и непищевой промышленности. В пищевой промышленности желатин является одним из водорастворимых полимеров, который можно использовать для улучшения стабильности и консистенции пищевых продуктов. Интересной особенностью желатиновых гелей

является возможность модификации их свойств за счет образования полиэлектролитных комплексов с различными полисахаридами, такими, как каррагинан, альгинат натрия, хитозан и т.д.[1].

В условиях современного производства желатина используются технологии, которые были разработаны несколько десятков лет назад. Основные технологические операции производства желатина, следующие: предварительная обработка сырья, экстракция желатина, обработка желатиновых бульонов, желатинизация и сушка и дробление, калибровка, перемешивание желатина [2]. Однако, технологические параметры промышленного производства желатина не всегда являются эффективными, что способствует малому выходу конечного продукта – желатина. Следовательно, необходим поиск альтернативных, более эффективных для производства решений, применение которых, поможет оптимизировать технологические процессы.

В современном производстве необходимо учитывать все факторы, которые смогут поспособствовать оптимизации технологического процесса, смогут поддерживать на предприятии в процессе производства безотходные технологии и ресурсосберегающие технологии.

Производство желатина достаточно продолжительный, энерго и ресурсозатратный процесс, при этом выход желатина из сырья животного происхождения приходится всего лишь 7 - 15% от общей массы исходного сырья (таблица 1), в связи с этим, современному научному обществу в области пищевой и перерабатывающей промышленности следует уделить большое внимание комплексному подходу в производстве пищевого желатина.

Одним из перспективных подходов может является технологический подход в производстве желатина на основе ферментного воздействия на сырье на разных этапах технологического производства. Необходимо рассматривать ферменты и ферментные препараты, которые поспособствуют процессу растворения или фракционирования жиров на первых технологических этапах производства, и ферменты, которые смогут оказать воздействие на белковую структуру сырья на последующих этапах производства.

Таблица 1.Выход желатина в зависимости от вида сырья, %

Сырье для производства желатина	Выход желатина
Костное сырье (кость)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Роговой стержень – 9 - 11% 2. Лобная кость – 10% 3. Нижняя челюсть, лопатка КРС – 9 - 10% 4. Ребра КРС – 9% 5. Тазовая кость 7 - 7,5%
Мягкое сырье	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сухожилия – 13 - 15% 2. Шкура с головы – 10 - 11% 3. Шкура с хвоста – 7 - 9% 4. Уши КРС – 8% 5. Ручная мездра со шкур КРС – 8 - 10% 6. Обрезки свиной шкуры – 14 - 15% 7. Спилковая обрезь – 9 - 11%

Современное пищевое производство должно быть безопасным как для потребителя конечной продукции, так и для окружающей среды в целом. Следует обратить внимание на оптимизацию технологических процессов при химическом и физико-механическом воздействии на исходное сырье, искать более безопасные альтернативы традиционным способам производства.

Учитывая сложившуюся мировую проблему производства качественного желатина, необходимы поиски новых решений в области оптимизации технологий производства, путем использования новых технологических и биотехнологических решений в данной отрасли.

Библиографический список

1. Просеков, А.Ю. Производство желатина – состояние и перспективы рынка, альтернативные источники, технологии производства / А.Ю. Просеков, Р.А. Ворошилин // Все о мясе. Тема выпуска: Материалы XXII научно-практической конференции, посвящённой памяти Василия Матвеевича Горбатова «Пищевые системы. биобезопасность, технологии и инжиниринг». – 2020. – С. 265 – 268.

2. Технология производства желатина.

URL: <http://gelatin.by/partners/technology> (датаобращения: 17.11.2020).

УДК 387.14

ПЕРСПЕКТИВА ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОЗЬЕГО МОЛОКА

Гаврилова Наталья Борисовна, д.т.н, профессор кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии, ФГБОУ ВО «ОМГАУ имени П.А. Столыпина»

E-mail: gavrilov49@mail.ru

Шапкина Елена Сергеевна, аспирант кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии, ФГБОУ ВО «ОМГАУ имени П.А. Столыпина»

E-mail: lena.shapkina.2018@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассматривается перспектива производства молочных продуктов с использованием козьего молока для г. Омска и Омской области. Проведены исследования физико-химических показателей козьего молока Омских производителей.

Ключевые слова: Козье молоко, агропромышленный комплекс, коровье молоко.

Агропромышленный комплекс страны – это крупнейший межотраслевой комплекс, базовой отраслью которого является сельское хозяйство, чья деятельность направлена на решение вышеуказанной задачи – обеспечение продовольственной безопасности населения страны. Значимость и важность данной проблемы также получили отражение в документе «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года». В данном документе особо отмечается, что «качество и безопасность пищевых продуктов – приоритет инновационного развития АПК и формирования у населения здорового типа питания» [1].

Ассортимент молочных продуктов постоянно расширяется, повышается качество. Сдерживающим фактором увеличения их производства является недостаточно интенсивный прирост объемов молока, являющегося основным сырьем молочной отрасли, и производства специализированной пищевой продукции [2].

В настоящее время в России наблюдается повышенный интерес к молочным продуктам на основе козьего молока. Козье молоко и продукты его переработки могут использоваться для диетического и лечебного питания для всех категорий населения, в том числе для питания детей с аллергией на коровье молоко[3].

Молекулярное строение белка и липидов в козьем молоке имеет сходное строение с грудным молоком, в нем содержится бета - казеин, важный компонент для организма ребенка. Минимальный размер жировых шариков имеет большую ценность, по сравнению с шариками коровьего молока, а белок имеет разный химический состав. Состав козьего молока богат калием, кобальтом, входящего в витамин В12. Данные компоненты помогают улучшить кроветворение и налаживают обменные процессы. Козье молоко содержит в своем составе намного меньше лактозы, чем коровье, становясь более легким для переваривания. Козье молоко богато кальцием, магнием, железом, витаминами А и РР, фосфатами, фолиевой кислотой, белками и ненасыщенными жирными кислотами.

Именно это и делает данный напиток отличным вариантом для кормления малыша. Педиатры также считают, что козье молоко может способствовать улучшению работы желудка и прекращать диарею. А еще при помощи козьего молока дети излечиваются от рахита намного быстрее. Проведенные исследования канадских ученых показали, что больные артритом и другими заболеваниями суставов чувствуют облегчения во время приема козьего молока ежедневно. Также этот продукт полезен для заболеваний сердечно сосудистой системы. Кроме того, козье молоко обладает бактерицидными свойствами, противосклеротическим и противоопухолевым действием, а также оказывает положительный эффект при повышенной кислотности желудочного сока, бронхиальной астме, колите, мигрени, сенной лихорадке, болезнях печени, поджелудочной и щитовидной желез и желчного пузыря».

Состав козьего молока зависит от разных факторов: рациона, времени года, периода лактации, породы животного и т.д. Одной из примечательной и известной своей выдающейся молочной породой являются Зааненские козы. Этот тип коз был выведен в Швейцарских Альпах и со временем распространен по всему миру. Благодаря их неприхотливости, плодовитости и высоким удоям, многие фермеры организуют бизнес для промышленного получения молока, а также используют для селекции своих коз, путем выведения адаптированных помесей с хорошей молочной продуктивностью.

Согласно ГОСТу 32940 - 2014 Молоко козье сырое. Технические условия козье молоко должно соответствовать следующим требованиям: однородная жидкость без осадка и хлопьев белка, чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему козьему молоку. Допускаются слабовыраженный кормовой привкус и запах, а также слабый специфический привкус козьего молока, от белого до светло - кремового цвета [4].

Нами проведены исследования физико - химических показателей козьего молока с 15.09.2020 по 15.10.2020 года. Среднестатистические показатели козьего молока

представлены в таблице в сравнение с ГОСТом 32940 - 2014 Молоко козье сырое. Технические условия.

Таблица 1. Физико-химические показатели козьего молока

наименование	Норма	Фактические
Массовая доля жира, %, не менее	3,2	3,2 – 4,2
Массовая доля белка, %, не менее	2,8	2,8 – 3,2
Массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), %, не менее	8,2	8,2 -8,3
Кислотность, °Т	Не ниже 14,0 и не выше 21,0	14 - 17
Группа чистоты, не ниже	II	I
Плотность, кг/м	От 1027,0 до 1030,0	1028,0 – 1030

Из данной таблицы можно сделать вывод, что показатели Омских производителей козьего молока представленных в таблице полностью соответствует требованиям ГОСТ 32940 - 2014 Молоко козье сырое. Технические условия.

В г. Омске находится единственное, уникальное Казенное предприятие «Центр питательных смесей». Это специализированное предприятие, которое выпускает качественные продукты для детского питания из натурального коровьего и козьего молока. Ассортимент предприятия представлен молочными продуктами, предназначенными для питания детей разных возрастных групп под торговыми марками «Медвежонок» и «Милочка». На предприятии разработан и запущен в производство ряд инновационных кисломолочных продуктов с заданными функциональными свойствами. Аналогов данных продуктов в регионе не существует.

Учитывая, актуальность данного направления на кафедре продуктов питания и пищевой биотехнологии ОМГАУ им. П. Столыпина проводится разработка технология ферментированных продуктов с использованием козьего молока для специализированного питания и населения г.Омска и Омской области.

Библиографический список

1. Гаврилова, Н.Б. Некоторые аспекты разработки биотехнологии творожных продуктов на основе козьего молока / Н.Б. Гаврилова, М.В. Темербаева. – Текст: непосредственный // Техника и технология пищевых производств. 2017. Т. 47. № 4. – С. 28.
2. Чернопольская, Н.Л. Перспективы производства специализированных пищевых продуктов на основе козьего молока/ Н.Л. Чернопольская, Н.Б. Гаврилова, М.В. Темербаева. – Текст: непосредственный // Пищевая промышленность. – 2019. - № 8. – С. 45.
3. Гетманец, В.Н. Особенности переработки козьего молока / В.Н. Гетманец // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2016. - № 5. С. 162.
4. ГОСТ 32940 - 2014. Молоко козье сырое. Технические условия (Издание с Поправкой): Межгосударственный стандарт РФ: издание официальное: утвержден и введен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 декабря 2014 г. N 1962 - ст межгосударственный стандарт ГОСТ 32940 - 2014 введен в действие в качестве национального стандарта РФ с 1 января 2016 г. / разработан Государственным научным учреждением "ВНИИ молочной

промышленности" Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ "ВНИМИ" Россельхозакадемии).

УДК 637.525

**ДЕЛИКАТЕСНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ С УЛУЧШЕННЫМИ
ВКУСОВЫМИ И ЛЕЧЕБНО - СОХРАННЫМИ СВОЙСТВАМИ НА ОСНОВЕ РАССОЛОВ
ИЗ ВОДЫ, ОБОГАЩЕННОЙ СаСО₃ И ОБРАБОТАННОЙ ЛАВИНОСТРИМЕРНЫМ
РАЗРЯДОМ**

Грикшас Стяпас Антанович, д.с-х н., профессор, и.о. заведующего кафедрой технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: stepangr56@mail.ru

Макальский Леонид Михайлович, к.т.н., доцент кафедры инженерной экологии и охраны труда, ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ»

E-mail: mak1306@mail.ru

Цеханович Ольга Михайловна, к.т.н., заведующая учебной лабораторией кафедры физики, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: olgagzhel@mail.ru

Аннотация: Проведены исследования производства деликатесных изделий из мяса индейки с использованием активированного рассола, полученного способом обработки лавиностримерным разрядом (ЛСР). Рассматривается возможность изготовления деликатесных лечебно-сохранных изделий из мяса птицы обогащенных кальцием, на основе активированной ЛСР воды.

Ключевые слова: деликатесные изделия, индейка, активированная вода, рецептурный состав, лавиностримерный разряд, кальций, хлористый кальций.

Проведены работы по изготовлению деликатесных изделий из кускового красного мяса индейки с использованием рассола, изготовленного из воды, обработанной лавиностримерным разрядом (ЛСР).

Мясо индейки содержит важные микроэлементы, например калий и фосфор. Кроме того, это также ценный источник магния, поддерживающий оксигенацию клеток цинка, который поддерживает иммунную систему и регулирует чувство вкуса, и железа. Мясо индейки содержит значительное количество витаминов группы В, необходимых для поддержания нервной системы. Мясо является важным источником витамина В₁₂, который влияет на создание эритроцитов.

Диетологи рекомендуют мясо индейки маленьким детям, беременным и кормящим женщинам, пожилым людям и всем, кто хочет вести здоровый образ жизни.

В мясе индейки мало жира. Она менее калорийна, чем курица (140 ккал на 100 г). Мясо богато белком, а также минералами: фосфором, железом, цинком, селеном, витаминами В₃, В₅, В₆ и в меньших количествах медью и витаминами В₂, В₁₂.

Общая польза мяса индейки: поддерживает иммунитет; ускоряет метаболизм; благотворно влияет на гормоны; увеличивает тестостерон; предотвратит бессонницу; профилактика рака; оказывает благотворное влияние на сердце; источник белка; польза для костей; содержит мало холестерина; польза при диабете; лечит анемию; содержит фосфор, железо, цинк, селен, витамин В₃, пантотеновую кислоту.

Целью данной работы являлось изучение технологических особенностей производства деликатесных изделий из мяса индейки с использованием активированных рассолов.

Деликатесные изделия из мяса индейки классифицируются по способу посола и термической обработки на вареные, копчено-вареные, копчено - запеченные, запеченные, жареные и сырокопченые продукты. Во время посола в продукте происходят массообменные и биохимические процессы, изменения микроструктуры мяса, стабилизация окраски. В связи с этим актуально усовершенствовать технологию посола, используя новые методики. Одной из таких является использование активированной воды при посоле, обработанной ЛСР. Использовалась активированная вода с водородным показателем pH=6,07 и окислительно - восстановительным потенциалом Eh=332,83. Для изготовления контрольных образцов использовалась питьевая вода ГОСТ 9958–81 с pH=5,25 и Eh=255,85.

Экспериментальные выработки деликатесов из мяса индейки проводились на базе кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. Для проведения исследований были сформированы три группы образцов из индейки и приготовлен посолочный раствор для шприцевания (табл. 1). После посола провели массажирование и термообработку образцов (табл. 2).

Таблица 1. Схема исследования

№ и название экспериментальных образцов	Наименование измеряемых параметров		
	Вид рассола	Концентрация соли в рассоле, %	Уровень инъекции рассола, % от массы сырья
1.Контрольный	Питьевая вода, ГОСТ 9958-81	5	15
2. Опытный №1	Активированная вода	5	15
3 Опытный №2	Активированная вода	5	15

Химический анализ готовых изделий показал, что наиболее высокое содержание влаги было в №1 опытном образце - 68,8 %, что выше по сравнению с контрольным и №2 опытными образцами на 0,4 %. Также содержание белка во №2 опытном образце было 5,5 %, а в остальных образцах 5,6 %. Наибольшее содержание жира наблюдалось в контрольном образце и №2 опытном образце контрольном образце 23,5 %, незначительно выше по сравнению с результатами №1 опытного образца - 23,2 %.

Таблица 2. Выход копчено-вареной индейки

Образцы	Масса сырья, г	Масса готовых продуктов, г	Потери		Выход, %
			г	%	
1.Контрольный	763,3	689,3	65,0	8,5	91,5±4,2
2. Опытный №1	810,0	753,0	57,0	7,0	93,0±4,0
3 Опытный №2	700,0	648,0	52,0	7,4	92,6±4,5

Тепловая обработка продукта значительно влияет на формирование аромата образцов. В составе газовой фазы после тепловой обработки увеличивается количество

ароматобразующих групп веществ – альдегидов, кетонов, гетероциклических ароматических соединений. При этом интенсивность запаха опытного образца выше по сравнению с контрольным, о чем свидетельствуют площади «визуальных отпечатков».

Наилучшие органолептические показатели, а именно внешний вид, цвет, вкус, консистенция и сочность, были выявлены у №1 опытного образца, посоленного активированным рассолом методом шприцевания в количестве 15% от массы индейки.

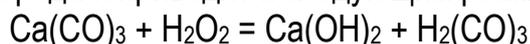
На основе полученных результатов исследований можно сделать выводы, что при шприцевании 15% и 30% от массы сырья, активизированным рассолом с использованием воды, обработанной ЛСР по сравнению с контролем выход готовых изделий был выше соответственно на 1,5% и 1,1%. Сравнительный анализ «визуальных отпечатков» запаха контрольного и опытного образцов показал, что интенсивность запаха опытного образца на 25,7% больше по сравнению с контрольным. Дегустационная оценка готовых изделий показала, что все образцы характеризовались высокими вкусовыми качествами, но высокие вкусо-ароматические характеристики были у опытного образца №1.

Одними из главных задач использования активированной воды являются снижение или полное исключение использования химических реагентов в технологических растворах, повышения качества продуктов, экономия времени и упрощение различных технологических процессов. Активированная вода используется для создания эффективных и экологически чистых технологий в различных областях.

Использование активированной воды может повысить качество продуктов питания и эффективность их производства. Активированная вода получается с помощью электроразрядных процессов с использованием ЛСР. При этом разряду необходимо придать специфические характеристики и свойства за счет питающего напряжения, ионизационных свойств облучаемых растворов. В воде ионы могут сохраняться сравнительно длительное время из-за электролитического обмена между молекулами и формирования двойного электрического слоя на стенках изоляционного материала, в котором находится жидкость. Повышение водородного потенциала рН (избытка гидроксидов ОН-) приводит к снижению интенсивности размножения и жизнедеятельности микробов и вирусов. Экспериментальная проверка с воздействием при интенсивном коронном разряде на поверхность воды, когда формируется ЛСР, показала, что происходит изменение рН воды. Разряды в воде при ЛСР приводят к образованию в воде ОН- и перекиси водорода H₂O₂, что приводит к ее обеззараживанию от микробных образований.

ЛСР обеспечивает появление в межэлектродном промежутке химически активных частиц: О, О₂, О₃, ОН-, NOx. Они обеспечивают воздействие на органические составляющие в водной и газовой среде. Разряд обеспечивает появление электромагнитных излучений в области СВЧ, ультрафиолета (УФ), бомбардировку водной поверхности ионами. Это приводит к ионизации отдельных молекул веществ, находящихся в воде. Ионизации подвержены, в первую очередь, отдельные молекулы включений в воде, у которых работа выхода электронов ниже, чем для молекул воды. Часто эти молекулы являются загрязняющими, токсичными веществами, так что ЛСР является обеззараживающим фактором от органических и неорганических включений [1 - 3].

При обработке воды обогащенной углекислым кальцием ЛСР формируется рыхлая гелеобразная взвесь и угольная кислота. Электрические разряды приводят к формированию перекиси водорода и приводят к следующим реакциям:



Проводились эксперименты на мясе индейки. Эти вещества обеспечивают осветление окраски мяса за счет $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и обеззараживающих при гибели вредных микробов за счет $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и угольной кислоты $\text{H}_2(\text{CO})_3$. Таким образом, жидкая среда с активизированной водой приводит к повышению товарного вида мяса, его сохранности во времени за счет обеззараживания. Возникает возможность использовать в качестве посолочного раствора для шприцевания раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и $\text{H}_2(\text{CO})_3$ в активированной воде. Это будет способствовать сохранению продукта и обогащению кальцием.

Кальций (Ca) - один из самых распространенных макроэлементов в организме человека. Является строительным материалом для костей. Кальций в сочетании с натрием поддерживает здоровье клеточных мембран, участвует в передаче нервных импульсов, обладает противоаллергическим, противовоспалительным и детоксикационным действием.

В человеческом организме, в частности – костях, кальций содержится в форме гидроксиапатита, а выполняют большую часть различных биологических процессов - ионы кальция.

При сбалансированном питании, большая часть суточной нормы кальция поступает в организм с пищей. Медицинские рекомендации по суточным дозам кальция в зависимости от пола и возраста для взрослых от 25 до 50 лет - 800÷1200 мг.

Нехватка кальция в организме может вызвать ряд осложнений со здоровьем. Основная причина нехватки кальция - несбалансированное питание. Также существуют продукты, которые препятствуют нормальному усвоению Ca. Это говяжий жир, жир коровьего молока, пальмовое масло.

К нехватке кальция приводят: курение, алкоголь, недостаток витамина D, повышенное употребление кофе и других кофеинсодержащих продуктов, дисбактериозы, беременность, период кормления грудью и менопауза, определенные заболевания щитовидной и мочевыделительной системы.

Избыток кальция в организме также, как и нехватка может вызвать ряд осложнений со здоровьем.

Лучшая усвояемость Ca ки - 1 (Ca) к 1,5 (P).

В природе Ca встречается в виде углекислого кальция CaCO_3 , в виде многочисленных минералов (кальцита, арагонита и ватерита). Углекислый кальций является составной частью известняка, мрамора, мела, входит в состав скорлупы яиц птиц и пресмыкающихся, а также в состав раковин моллюсков и некоторых других беспозвоночных и является неорганическим химическим соединением, соли угольной кислоты и кальция.

Чаще всего соединения углекислого кальция нерастворимы в воде и его соединения зарегистрированы как белый пищевой краситель (E170). CaCO_3 – это антацидное средство, нейтрализует свободную соляную кислоту в желудке. Глюконат кальция способствует уменьшению изжоги, дискомфорту в области эпигастрии. Обладает профилактикой остеопороза.

Для взрослых при применении в качестве антацидного средства разовая доза глюконата кальция рекомендуктся в пределах 0,5÷1 г. Так для профилактики остеопороза суточная доза солей кальция не должна превышать – 0,6÷1,2 г в сутки, а у детей для профилактики и лечения рахита и кариеса применяют суточную дозу 300 - 600 мг/с. При

заданном дозировании солей кальция для организма его присутствие оказывается благотворным.

При длительном избыточном применении в высоких дозах возможно развитие алкалоза, применение становится противопоказанным к применению за счет повышения чувствительности организма к кальцию, карбонату; и сопровождается гиперкальциемией, тромбозом, атеросклерозом.

Показана возможность сохранения мясной продукции, а также изготовление мясных изделий с повышенным содержанием кальция для профилактики недостатка кальция у взрослых и детей. Но употребление в пищу данных видов мясных изделий должно быть дозировано и учитывать виды препаратов применяемых этими покупателями.

Библиографический список

1. Грикшас, С.А. Технология производства деликатесных изделий из мяса индейки с использованием активированной воды / С.А. Грикшас, О.М. Цеханович, П.Е.Иоффе // Наука и Образование. - Т. 3, № 2.- 2020. - С. 89.

2. Афанасов, Э.Э. Перспективные направления совершенствования процесса шприцевания кусковых мясопродуктов / Э.Э. Афанасов, // - М.: Мясная индустрия, 2008. - № 2. - С. 10 - 13.

3. Грикшас, С.А. Технология хранения и переработки продукции животноводства (Технология убоя животных): Учебник/С.А.Грикшас // - М.: Изд-во РГАУ - МСХА, 2016. - 202 с.

УДК 633.854.78

ПРОДУКТИВНОСТЬ КОНДИТЕРСКОГО ПОДСОЛНЕЧНИКА В СТЕПНОМ КРЫМУ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Костенкова Евгения Владимировна, научный сотрудник ФГБУН «НИИСХ Крыма», аспирант ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ

E-mail: evgenya.kostenkova@yandex.ru

Бушнев Александр Сергеевич, к.с.-х.н., доцент, заведующий лабораторией агротехники, ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

E-mail: vniimk-agro@mail.ru

Василько Валентина Павловна, к.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ

E-mail: mail@kubsau.ru

Аннотация. В 2018 – 2019 гг. изучено влияние густоты стояния растений при различных сроках посева на продуктивность кондитерского подсолнечника сорта Белочка. Урожайность культуры зависела от элементов технологии возделывания, и в годы исследований установлено, что оптимальными для наибольшего ее значения были густота стояния растений 30 тыс. шт./га и ранний срок посева (I - II декада апреля), обеспечивающие ее уровень в условиях степного Крыма – 1,7-1,9 т/га.

Ключевые слова: подсолнечник, сорт, урожайность, густота стояния растений, срок посева.

Мировое производство подсолнечника, в т.ч. и кондитерского, неуклонно растет уже на протяжении многих лет [1]. На масличный и не масличный *Helianthus annuus* L. дифференцируют уже довольно давно [2; 3]. Семянки кондитерского подсолнечника нашли широкое применение в пищевом рационе человека и на сегодняшний день используются для приготовления более сотни различных продуктов питания: полуфабрикатов и готовых блюд, специальных видов хлеба, тортов, мороженого, шоколада, добавок к салатам и йогуртам, в качестве заменителя орехов в пирожных и др. [4; 5; 6].

В России и многих ее регионах, в связи с изменением климата и распространением посевных площадей межеумка, возникла необходимость выявления засухоустойчивых генотипов и разработка адаптивной технологии их возделывания [7]. Для получения высоких урожаев семян кондитерского подсолнечника важно определить оптимальную густоту стояния растений [8], а также сроки посева для определенной зоны возделывания.

На Крымском полуострове подсолнечник является традиционной масличной культурой. В связи с сортообновлением периодически необходимо усовершенствовать элементы агротехники. Исследования по изучению элементов технологии возделывания кондитерского подсолнечника, в особенности сортов отечественной селекции, практически не проводились.

Так, целью нашей работы стало изучение реакции сорта Белочка на густоту стояния растений и сроки посева в аридных условиях степной зоны Крыма.

Исследования проводились в 2018 - 2019 гг. в двухфакторном полевом опыте на южных слабогумусированных черноземах опытного поля отдела полевых культур ФГБУН «НИИСХ Крыма». В период исследований в пахотном слое подвижного фосфора зафиксировано 5,6 мг/100 г почвы (по Мачигину Б.П.), калия – 35 мг/100 г почвы (по Мачигину Б.П.), гумуса – 2,29 % (по Тюрину И.В.). Изучали три срока посева (Фактор А): 1 – I декада апреля, 2 – II декада апреля, 3 – III декада апреля и 5 вариантов густоты стояния растений (Фактор В): 1 - 20 тыс. шт./га, 2 - 25 тыс. шт./га, 3 - 30 тыс. шт./га, 4 – 35 тыс. шт./га, 5 - 40 тыс. шт./га. Повторность – трехкратная. Объект исследований – отечественный сорт Белочка. Площадь делянки - 28 м², учетная – 14 м². Посев проводили вручную: сеяли по три семянки в гнездо, а в фазе 2 - 3 пар настоящих листьев прорывали и оставляли по 1 растению. Уборка урожая проводилась малогабаритным комбайном Сампо-130. Урожай приводился к 100 %-ной чистоте и 10 %-ной влажности семян. Опыты проводили в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова [9] и методикой проведения полевых и агротехнических опытов с масличными культурами [10].

Погодные условия в 2018 – 2019 гг. были достаточно контрастными. В 2018 г. в начале вегетации растений метеопостом с. Клепонино была зафиксирована почвенная и атмосферная засуха. В этот же год, после цветения подсолнечника, выпали осадки ливневого характера, уже не влияющие на продуктивность агрокультуры. Растения формировались в стрессовых условиях, что негативно отразилось на урожайности. В 2019 г. абиотические факторы способствовали благоприятному росту и развитию растений подсолнечника. Кроме того, на формирование урожая существенно повлияли осадки осенне-зимнего периода: в 2018 г. они выпали в количестве 170,2 мм, в 2019 г. почти в 2 раза больше – 325 мм.

Длительность вегетационного периода зависит от агроклиматических условий как периода выращивания, так и года в целом. В аридных условиях 2018 г. у растений

подсолнечника сорта Белочка самым коротким он был при посеве в I декаде апреля и составил 109 суток. При более позднем посеве его продолжительность увеличивалась до 115 суток (III декада апреля). Также прослеживалась тенденция увеличения продолжительности межфазного периода «цветение – созревание» до 48 суток, в то время как при первом и втором сроках посева – 39 - 4 суток. В 2019 г., при более благоприятных погодных условиях, самый короткий вегетационный период был зафиксирован при третьем сроке посева и составил 106 суток. При раннем сроке посева его продолжительность увеличивалась до 112 суток (I декада апреля). В данных условиях поздний посев приводил к уменьшению межфазного периода «всходы – цветение» с 71 до 68 суток. Изменение густоты стояния не оказывало влияния как на длительность межфазных периодов, так и вегетационного периода в целом.

Наблюдения за высотой растений позволили выявить, что в 2018 г. наиболее высокими они были при втором сроке посева с густотой стояния 20 тыс. шт./га – 125,7 см. Загущение посевов приводило к незначительному уменьшению данного показателя, что связано с критическим недостатком влаги, усугубляющимся при повышении густоты стояния и уменьшении площади питания растений. В 2019 г., напротив, при загущении посева растения подсолнечника были более высокими и наибольшими они были в третий срок с густотой стояния 40 тыс. раст./га – 166,4 см.

Диаметр корзинки при всех сроках посева с повышением густоты стояния растений с 30 до 40 тыс. шт./га уменьшался, а диаметр пустозерной середины корзинки увеличивался. Этот факт, в большей мере, связан с ухудшением влагообеспеченности вследствие изменения площади питания растений. С загущением посевов также уменьшалась и продуктивная площадь корзинки. Ее наибольшее значение в 2018 г. отмечено при втором сроке посева с густотой стояния растений 20 тыс. шт./га - 322,2 см², в 2019 г. – при первом сроке посева с густотой стояния 20 тыс. шт./га - 338,8 см².

В условиях 2018 г. максимальная выполненность семян была зафиксирована при втором и третьем сроках посева с густотой стояния растений 20 - 25 тыс. шт./га и составила 98,3 и 98,5% соответственно. Наиболее крупные семена сформировались у растений при втором сроке посева с густотой стояния растений 20 тыс. шт./га – 97,2 г. В 2019 г. наибольшая выполненность семян была отмечена при первом и втором сроках посева с густотой стояния растений 20 –25 тыс. шт./га и составила 98,5 и 97,8% соответственно. Самые крупные семена сформировались при первом сроке посева с густотой стояния растений 20 тыс. шт./га – 106,8 г.

**Таблица 1. Урожайность кондитерского подсолнечника в зависимости от сроков посева и густоты стояния растений (сорт Белочка), 2018-2019 гг.
ФГБУН «НИИСХ Крыма»**

Срок посева (фактор А)	Густота стояния растений, тыс. шт./га (фактор В)	Урожайность, т/га		Средняя урожайность за 2 года, т/га, по		
		2018	2019	вариан- там	по фак- тору А	по фак- тору В
I декада апреля	20	0,72	2,69	1,71	1,76	1,58
	25	0,75	2,72	1,74		1,68
	30	0,88	2,95	1,92		1,86
	35	0,86	2,77	1,82		1,75
	40	0,53	2,75	1,64		1,64
II декада апреля	20	0,73	2,36	1,55	1,70	
	25	0,77	2,60	1,69		
	30	0,89	2,75	1,82		
	35	0,81	2,72	1,77		
	40	0,78	2,61	1,69		
III декада апреля	20	0,71	2,25	1,48	1,60	
	25	0,71	2,53	1,62		
	30	0,88	2,82	1,85		
	35	0,75	2,58	1,67		
	40	0,55	2,25	1,40		
НСР ₀₅ для фактора А		0,02	0,02	-	-	-
НСР ₀₅ для фактора В		0,02	0,02			
НСР ₀₅ для частных средних		0,04	0,04			

В годы исследований урожайность семян кондитерского подсолнечника сорта Белочка была выше при посеве в ранние сроки (первая декада апреля) с густотой стояния растений 30 тыс. шт. /га и составила в 2018 г. - 0,88 т/га, в 2019 г. – 2,95 т/га (таблица 1). Такая разница по годам обусловлена погодными условиями, описанными выше.

Урожайность семян сорта кондитерского подсолнечника Белочка в условиях степного Крыма зависела от изучаемых элементов технологии возделывания. Оптимальными для получения наибольшей урожайности семян (1,7-1,9 т/га) были ранний срок посева (I-II декада апреля) и густота стояния растений 30 тыс. шт./га.

Библиографический список

1. Hladni, N. Classification of confectionary sunflower genotypes based on morphological characters/ N. Hladni, S. Terzić, B. Mutavdžić, M. Zorić // J Agric Sci155. - 2017. – P. 1594 - 1609.
2. Salunkhe, D.K. World oilseeds: Chemistry, Technology, and Utilization / D.K. Salunkhe, J.K. Chavan, R.N. Adsule, S.S. Kadam // Van Nostrand Reinhold, NewYork, USA (Eds: Salunkhe DK, Kadam SS). - 1991. - pp 554.
3. Jocić, S. Breeding and genetics of sunflower/ S.Jocić, D. Miladinović, Y. Kaya // In: Martínez-Force E, Turgut Dunford N, Salas JJ, eds. Sunflower chemistry, production, processing, and utilization. The USA: AOCS Press.- 2015. - pp. 1 – 26.
4. Jovanović, D. Possibilities of using sunflower and breeding for specific purposes/ D.Jovanović // Ratar Povrt35.- 2001. – P. 209-221.

5. Dijanović, D. Improvement of sunflower for consumption / D. Dijanović, V. Stanković, I. Mihajlović // Genetika35. - 2003. - P. 161 - 167.

6. Jocić, S. Breeding and genetics of sunflower / S. Jocić, D. Miladinović, Y. Kaya // In: Sunflower: Chemistry, Production, Processing, and Utilization. AOCS Press, Urbana, Illinois, USA (Eds: Force EM, Dunford DT, Salas JJ). - 2015. - P. 27 – 53.

7. Бушнев, А.С. Роль сортовых агротехник в реализации продуктивности масличных культур с учетом изменяющихся погодно - климатических условий / А.С. Бушнев // Масличные культуры: Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2011. – № 2. – С. 61 – 67.

8. Тишков, Н.М. Урожайность и качество урожая сортов крупноплодного подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений / Н.М.Тишков, А.А Дряхлов // Масличные культуры. Научно - технический бюллетень Всероссийского научно - исследовательского института масличных культур. – 2016. – Вып. 4 (168). – С.45-54.

9. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта/ Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат. 1985. – 207 с.

10. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами. Под ред. Лукомца В.М. Краснодар, 2010. 327с.

УДК 637.146

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВОССТАНОВЛЕННОГО МОЛОКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯГКИХ СЫРОВ

Рыбченко Татьяна Владимировна, к.т.н., доцент кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии, ФГБОУ ВО Омский ГАУ
E-mail: tv.rybchenko@omgau.org

Жданеева Наталья Павловна, к.т.н., доцент кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии, ФГБОУ ВО Омский ГАУ
E-mail: np.zhdaneeva@omgau.org

Аннотация: В статье приводятся результаты исследований по влиянию способа коагуляции белков восстановленного молока на процесс производства мягкого сыра, его качество и выход из единицы сырья. Проанализировав три метода коагуляции восстановленного молока, установлено, что сыры, полученные кислотным способом, имеют хорошие органолептические и физико-химические показатели.

Ключевые слова: Восстановленное молоко, мягкий сыр, способы коагуляции белков молока, свертывание молока.

Свертывание молока – основной момент технологии сыра. При выработке мягких сыров свертывание может быть сычужным и кисломолочным, т.е. происходит под воздействием сычужного фермента или молочной кислоты.

В сыроделии при выработке свежих сыров используют кислотное, сычужно-кислотное и термокислотное свертывание молока. [1]

От свойств сгустка, образующегося при свертывании молока, зависит процесс выделения сыворотки во время его обработки и, следовательно, содержание воды в

сыре, от которого в свою очередь зависят развитие микробиологических и биохимических процессов во время созревания сыра и свойства сырного теста. [2]

Для определения оптимального способа коагуляции восстановленного молока при производстве мягких сыров были проведены опытные выработки мягких сыров тремя способами: кислотным, кислотно-сычужным и термокислотной коагуляцией. Было установлено, что мягкие сыры можно получать из восстановленного молока всеми тремя способами. Исследования этих сыров показали значительные отличия, зависящие от массовой доли восстановленного молока и вида используемой коагуляции.

Физико-химические показатели мягких сыров приведены в таблице 1. Динамика изменения физико-химических свойств мягких сыров полученных из восстановленного молока, в зависимости от массовой доли жира в этом молоке и вида используемой коагуляции, отображена на рисунках 1, 2 и 3.

По результатам исследований установлено, что физико - химические показатели мягких сыров полученных термокислотным способом коагуляции восстановленного молока с различной массовой долей жира (2,5%; 3,2%; 4,0%) значительно отличаются друг от друга. Приведенные в таблице 1 данные позволяют прийти к заключению, что при термокислотной коагуляции восстановленного молока с массовой долей жира 3,2% эффективнее используются его составные компоненты, что придает сыру высокую пищевую и биологическую ценность.

Мягкие сыры, полученные кислотно-сычужным способом из восстановленного молока с массовой долей жира 3,2% имеют высокие физико - химические показатели (массовая доля жира в сыре (абсолютная) и массовая доля жира в сыре (в сухом веществе)). Вследствие чего компоненты восстановленного молока используются менее эффективно, пищевая и биологическая ценность сыров отличается от сыров произведенных термокислотным способом.

Данные, приведенные на рисунках 1,2 и 3, свидетельствуют о том, что все показатели получаемых мягких сыров зависят от массовой доли жира в восстановленном молоке и способа используемой коагуляции. Таким образом, во время исследований установлено, что физико - химические показатели сыров, в которых использовали восстановленное молоко с массовой долей жира 3,2% лучше показателей сыров, полученных из восстановленного молока с массовой долей жира 2,5% и 4,0%, независимо от способа коагуляции.

Таблица 1. Физико-химические показатели сыров, полученных с использованием различных способов коагуляции

Массовая доля жира восстановленного молока, %	Показатели сыра			
	Кислотность, °Т	Жирность (абсолютная), %	Массовая доля жира в сыре (в сухом веществе), %	Массовая доля сухих веществ в сыре, %
термокислотная коагуляция				
2,5	82	14,9	39	38,0
3,2	100	17,0	43,5	39,0
4,0	94	14,3	37,6	38,0
кислотно-сычужная коагуляция				
2,5	75	14,85	34	44
3,2	84	16,7	38,84	43
4,0	64	15,4	33,75	45
кислотная коагуляция				
2,5	100	12,1	34,375	35,2
3,2	142	13,2	37,7	35
4,0	120	12	32,9	36,5

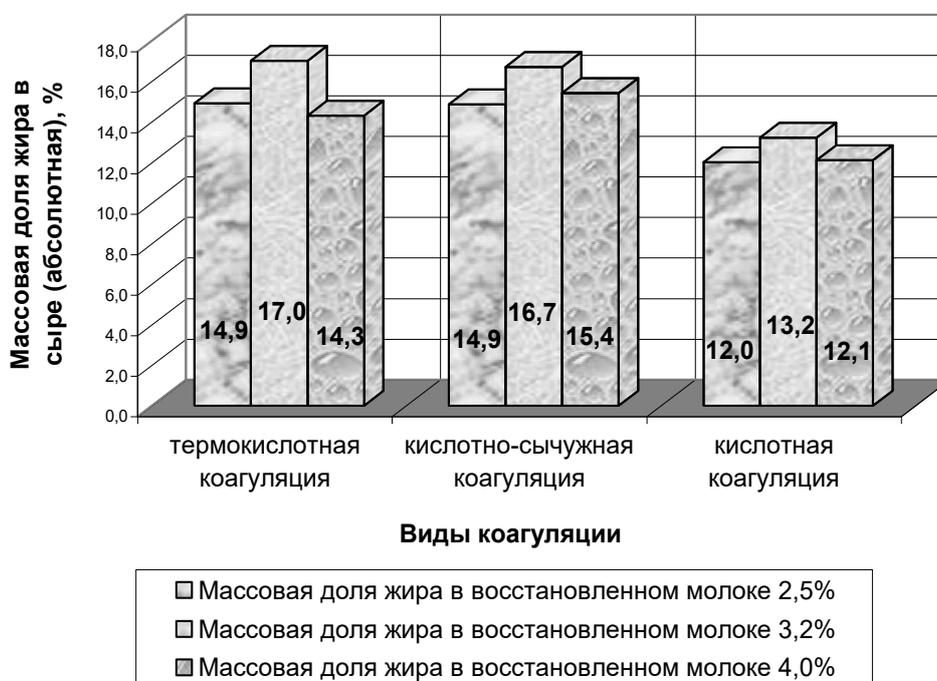


Рисунок 1. Динамика изменения массовой доли жира в сыре (абсолютного) в зависимости от массовой доли жира в восстановленном молоке и вида используемой коагуляции

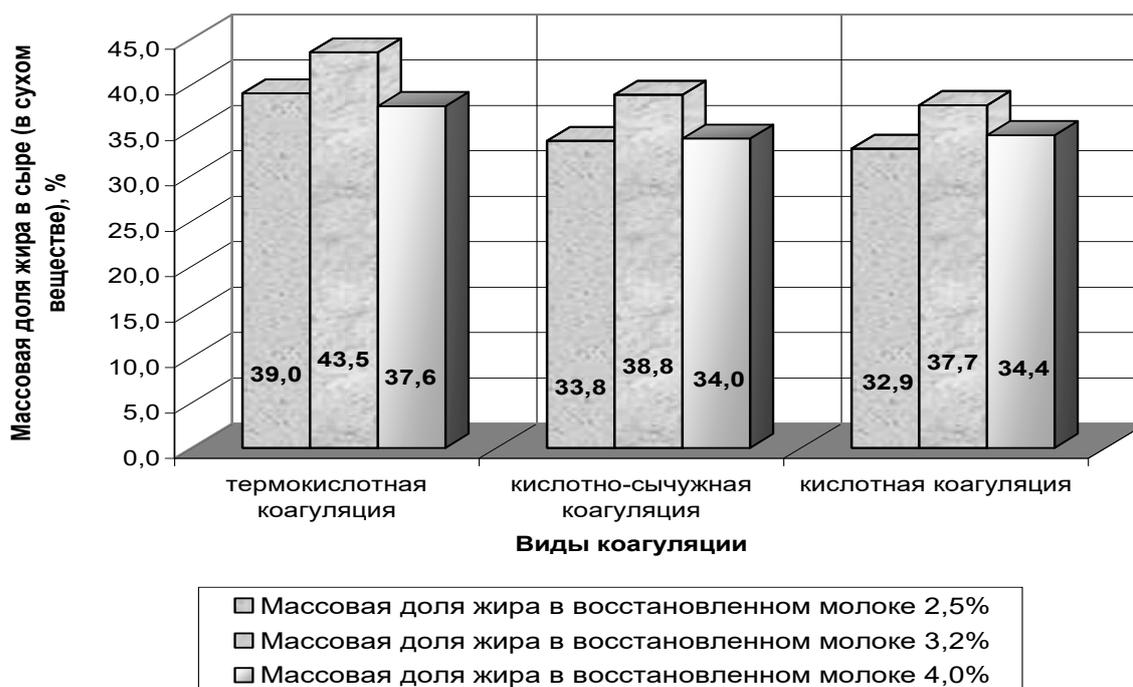


Рисунок 2. Динамика изменений массовой доли жира в сыре (в сухом веществе) в зависимости от массовой доли жира в восстановленном молоке и вида используемой коагуляции

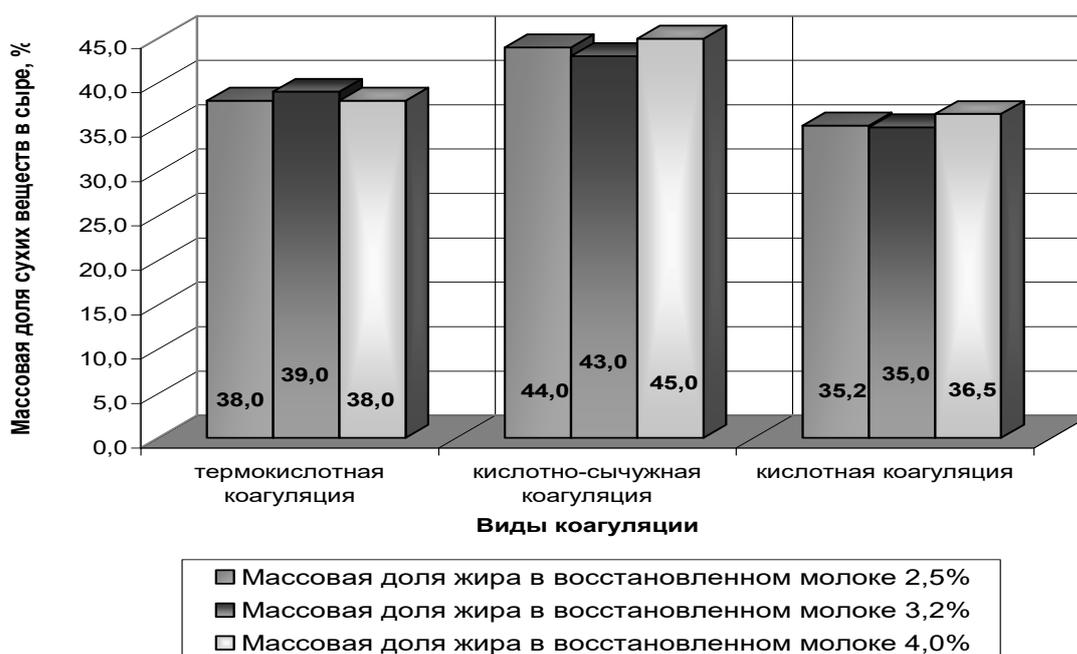


Рисунок 3. Динамика изменений массовой доли сухих веществ в сыре в зависимости от массовой доли жира в восстановленном молоке и вида используемой коагуляции

Если сравнить способы коагуляции с массовой долей жира в молоке 2,5% и 3,2%, то термокислотный метод имеет преимущество над кислотно-сычужным и кислотным способом: массовая доля жира в сыре (абсолютная и в сухом веществе) превышают эти же показатели сыров выработанных кислотно-сычужным и кислотным способами. При использовании восстановленного молока с массовой долей жира 4,0% при кислотно-сычужном способе коагуляции массовая доля жира в сыре (абсолютная) превышает этот

же показатель сыров полученных термокислотным и кислотным методом, массовая доля жира (в сухом веществе) в кислотном способе превышает показатель сыра полученного кислотно - сычужным методом коагуляции.

Массовая доля сухих веществ, в сырах полученных кислотно - сычужным способом коагуляции, значительно выше, чем у сыров кислотной и термокислотной коагуляции, при этом нет особой зависимости от массовой доли жира в восстановленном молоке.

При термокислотной коагуляции восстановленного молока необходимо изменение технологических параметров производства мягкого сыра. К недостаткам можно отнести легкий привкус сухого молока, который, однако, не значительно влияет на вкусовую оценку сыра, и нехарактерный кремовый цвет теста.

При кислотно-сычужном способе коагуляции получаемый сыр имел высокую органолептическую оценку. Консистенция сыра была плотной, однородной на разрезе. Головка сыра сохраняла устойчивость при механическом воздействии. Выход сыра также был в пределах норм для натурального молока. Единственным недостатком при данном способе производства являлось то, что вкус получаемого сыра был пресным.

При кислотном способе коагуляции белков консистенция сыра получалась мягкой, пастообразной, головка сыра имела неустойчивую форму, легко разламывалась при механическом воздействии. Вкус сыра был излишне кислым. При отваривании сгустка зерно получалось мелким, что увеличило отход сухих веществ в сыворотку, а, следовательно, снизило выход сыра.

Анализируя три метода коагуляции восстановленного молока, установлено, что сыры, полученные кислотно-сычужным способом, имеют высокие органолептические и физико - химические показатели, последние не значительно отличались от сыров полученных термокислотной коагуляцией.

Одним из преимуществ кислотно-сычужного метода коагуляции является сокращение технологического процесса. За счет внесения в молоко сычужного фермента и хлористого кальция, технологический процесс становится не таким трудоемким и опасным по сравнению с термокислотной коагуляцией молока.

Еще одним преимуществом кислотно - сычужного свертывания молока является возможность использовать не сыропригодное – вялое (плохо свертываемое) молоко, например полученное от коров, которым скармливали много силоса, барды, жома, пивной дробины. Основная причина плохого свертывания белков молока этих коров – недостаток солей кальция.

При использовании термокислотной коагуляции белков молока добавление сыворотки, температура, которой близка к 100°C, усложняет технологический процесс производства сыра. Недостатком кислотного способа коагуляции молока является большая продолжительность процесса сквашивания, поэтому он является экономически менее выгодным способом производства.

Сравнив три способа коагуляции молока, было установлено, что кислотно-сычужный метод свертывания молока имеет ряд преимуществ перед кислотным и термокислотным способом, такие как:

- продолжительность технологических процессов производства мягкого сыра занимает меньше времени,
- менее трудоемко,
- экономически выгодно.

Таким образом, на основании полученных результатов, для производства мягкого сыра рекомендован кислотно-сычужный способ коагуляции восстановленного молока с массовой долей жира 3,2%.

Библиографический список

1. Гудков, А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / А.В. Гудков. - М.: ДеЛипринт, 2003. - 800 с.
2. Вальтер, Г.Ф. Исследование процесса коагуляции белков концентрированного молока и разработка технологии производства творожного продукта на его основе: дис. канд. техн. наук / Г.Ф. Вальтер. - Омск: ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2011. - 135 с.

УДК: 632.4; 632.7; 632.9

ИНТЕГРИРОВАННАЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ – ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Кочанова Диана Эдуардовна, аналитик лаборатории защиты растений агротехнологического отдела ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

E-mail: dianochka_kochanova@mail.ru

Долгов Владимир Владимирович, младший научный сотрудник лаборатории защиты растений агротехнологического отдела ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

E-mail: follet666@gmail.com

Аннотация: Основной масличной культурой для Российской Федерации является подсолнечник, его посевная площадь ежегодно увеличивается в связи с постоянно растущим спросом на семена. В тоже время востребованность в масличном сырье способствует перенасыщению севооборотов подсолнечником, что влечёт за собой ухудшение фитосанитарного состояния посевов. Ошибки, допущенные при выращивании культуры, создают условия благоприятные для накопления и развития вредных объектов, среди которых выделяют возбудителей болезней и насекомых. В настоящее время вырастить высокий и качественный урожай без применения интегрированной защиты крайне трудно, поэтому применение данного метода, как элемента технологии выращивания подсолнечника сохраняет свою актуальность в современном АПК.

Ключевые слова: подсолнечник, технология возделывания, фитосанитарная обстановка, интегрированная защита растений, защита от вредных объектов.

В Российской Федерации подсолнечник (*Helianthus annuus* L.) – основная масличная культура, которая ежегодно высевается на 6,5 – 7,4 млн. га, что составляет 75% от площади посева всех масличных культур в стране [1]. По данным Росстата, в 2019 году валовый сбор подсолнечника составил почти 15,1 млн. тонн (+2,34 млн. тонн уровню 2018 г.) при урожайности 18,3 т/га (+ 0,23 т/га) [2].

Одной из задач технологии возделывания подсолнечника является получение маслосемян высокого качества. Семена отечественных сортов и гибридов, выращиваемых в России, отличаются высокими вкусовыми качествами и превосходят

другие растительные жиры по питательности [3]. Кроме того, продукты переработки культуры (жмыхи и шроты) дают белковый корм для животных [4,5].

Предприятия, перерабатывающие подсолнечник, предъявляют высокие требования к качеству сырья. Так, по требованию масложирового союза России масличность семян должна быть не менее 50% масла, кислотное число до 1,5 мг КОН/г, которое относится к высшему классу, от 1,5 до 4,0 – к первому, от 4,0 – 6,0 соответствуют техническому классу, масличная примесь, в том числе проросшие семена не более 2% [5, 6].

Увеличение спроса на потребляемое масличное сырье привело к проблеме перенасыщения севооборотов подсолнечником и другим нарушениям технологии, что повлекло за собой ухудшение фитосанитарного состояния посевов [7, 8].

Ошибки, допущенные при возделывании культуры, создают условия, благоприятные для развития большого количества вредных объектов, среди них выделяют возбудителей болезней и фитофагов [9, 10].

Поражение растений патогенами нарушает процессы жизнедеятельности подсолнечника (фотосинтез, дыхание, транспирацию, обмен веществ), что приводит к снижению продуктивности, к ухудшению товарных и посевных качеств семян. В целом болезни снижают урожайность семян на 20 – 25 %, а в отдельные годы при эпифитотийном развитии – до 50 % или приводят к полной гибели посевов [1]. К наиболее вредоносным болезням подсолнечника относятся: белая гниль (возбудитель *Sclerotinia sclerotiorum* Lib. de Bary.), поражение корзинок подсолнечника этой болезнью снижает всхожесть семян на 34 %, а количество семян в корзинке – на 60,4 %; сухая гниль (грибы р. *Rhizopus* spp.) при благоприятных условиях для болезни вызывает потери урожая на 30–50 %; фомоз (возбудитель *Phoma*) – 30 %; вертициллезное увядание (возбудитель гриб *Verticilliumdahlia*Kleb.) – 35 %; альтернариоз (возбудитель гриба рода *Alternaria* Nees.) до 87 % поражает все части подсолнечника, а иногда приводит и к полной гибели урожая [10].

Среди насекомых – вредителей одним из наиболее опасных для культуры являются: различные виды тлей семейство (*Aphididae*). Поселяясь на молодых листьях подсолнечника, они высасывают сок растений, листовая пластинка сморщивается и отстает в развитии, из-за продуктов выделения тлей (падь) нарушается фотосинтез, и растение не может потреблять нужные ему элементы питания. Тли являются переносчиками возбудителей болезней (вирусов и бактерий). Растительоядные клопы, среди которых вред наносят ягодный (*Dolycorisbaccarum*L) полевой (*Lygus pratensis* L.) и люцерновый (*Adelphocorislineolatus*Goeze.). У семян, поврежденных этими вредителями, снижаются посевные, урожайные и товарные качества. Количество поврежденных семян находится в пределах 12 – 54% в зависимости от численности вредителя на одну корзинку. Масличность снижается на 3 – 8 %. В масле поврежденных семян нарушается соотношение жирных кислот, повышается содержание линолевой и уменьшается количество олеиновой кислоты, что приводит к самоокислению масел. Питание гусениц хлопковой совки (*Helicoverpa armigera* Hubner) на подсолнечнике приводит к невыполненности семян от 12,6 до 30 %. Снижается количество и качество урожая [11;12;13].

Решение проблемы защиты подсолнечника от вредных объектов и получения качественных семян связано с применением интегрированной защиты растений, которая включает агротехнический, химический биологический и организационно – хозяйственный методы [14].

Агротехнический метод состоит из обоснованных размещений культуры в севообороте, сроках и нормах высева семян, внесения органических и минеральных удобрений и правильной обработки почв.

Химический метод заключается в применении фунгицидов, гербицидов и инсектицидов. В целях повышения эффективности химических обработок можно использовать баковые смеси, смешивая препараты, направленные на непосредственную борьбу с патогенами и фитофагами.

Одним из способов уменьшения химической нагрузки на агроценоз, в интегрированной системе защиты растений, служит биологический метод. Преимуществом биологического метода является эффективное подавление в почве и на растительных остатках фитопатогенной инфекции, накопившейся за вегетационный период, защита корневой системы, сохранение природных энтомофагов, которые помогают бороться с вредителями естественным путем, и отсутствие резистентности к действующим веществам биопрепаратов [15, 16].

Сельскохозяйственное производство повсеместно сталкивается с необходимостью решения двух актуальных проблем: защита культур от вредных объектов и вместе с тем получение безопасной продукции. В настоящее время выращивание хорошего урожая возможно только при совмещении всех методов интегрированной защиты растений: агротехнического, химического, биологического. Именно поэтому применение данных приемов как элементов технологии выращивания подсолнечника становится всё более актуально.

Библиографический список

1. Лукомец, В.М. Интегрированная защита подсолнечника / В.М. Лукомец, В.Т. Пивень, Н.М. Тишков // Защита и карантин растений. – 2011. – № 2. – С. 50 – 56.
2. Росстат [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL.: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 18.11.2020).
3. Донцов, В.Г. Роль технологий возделывания при производстве подсолнечника / В.Г. Донцов, Л.П. Бельтюков, Е.К. Кувшинова // Научный журнал ДГАУ. – 2013. – С. 83 - 89.
4. Dawood M.G. Physiological role of salicylic acid in improving performance, yield and some biochemical aspects of sunflower plant grown under newly reclaimed sandy soil / M.G. Dawood, M.S. Sadak, M.J. Hozayen // Aust. Basic&Appl. – Sci. – 2012. – № 6 (4). – P. 82 - 89.
5. Плотников, В.А. Анализ моделей обеспечения национальной продовольственной безопасности / В.А. Плотников, М.В. Сулейманова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2019. – № 5. – С. 7 – 12.
6. Масложировой союз России [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL.: <https://www.mzhsr.ru/> (дата обращения 20.11.2020).
7. Плужникова, И.И. Динамика площадей основных сельскохозяйственных культур / Плужникова И.И., Криушин Н.В. // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 5 (365) – С. 62–65.
8. Лукомец, В.М. Перспективы и резервы расширения производства масличных культур в Российской Федерации / В.М. Лукомец, С.В. Зеленцов, К.М. Кривошлыков // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2015. – Вып. 4 (164). – С. 81 - 103.
9. Тихонович, И.А. Подсолнечник / И.А. Тихонович, А.П. Кожемяков, В.К. Чеботарь и др. – М.: ГНУ ВНИИСМХ, 2005. – 154 с.
10. Дьяков, Ю.Т. Жизненные стратегии фитопатогенных грибов и их эволюция / Ю.Т. Дьяков // Микология и фитопатология. – М.: Мир, 1992. – Т. 25. – С. 309 - 318.
11. Лукомец, В.М. Вредители, болезни и сорняки в посевах подсолнечника и меры борьбы с ними / В.М. Лукомец, В.Т. Пивень, Н.М. Тишков // Сельское хозяйство. Лесное хозяйство – 2013. – 485 с.

12. Злотин, А.З. Техническая энтомология: справочное пособие. / А.З. Злотин – Киев: Наукова Думка, 1989. – 183 с.
13. Совка хлопковая в агроценозе подсолнечника, особенности развития, способы выявления и меры борьбы с ней: методические рекомендации. – // В.М. Лукомец, Н.И. Бочкарев, Н.М. Тишков, С.А. Семеренко, Н.А. Бушнева // – Краснодар: ФГБНУ ФНЦ ВНИИМ, 2019. – 20 с.
14. Пивень, В.Т. Интегрированная защита подсолнечника от болезней и вредителей – основа стабильных урожаев / В.Т. Пивень, А.С. Бушнев // Земледелие 2009. – № 8 – С. 22 - 24.
15. Суитмен, Х. Биологический метод борьбы с вредными насекомыми и сорными растениями / Х. Суитмен. – М.: Мир, 1964. – 356 с.
16. Попов, С.Я. Основы химической защиты растений / С.Я. Попов, Л.А. Дорожкина, В.А.Калинин // под редакцией Попова С.Я. – М.: Арт-Лион, 2003. – 125 с.

УДК 663.63

ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ПУХО-ПЕРЬЕВЫХ ОТХОДОВ ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЕЙ ОТРАСЛИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

*Каршева Ксения Олеговна, магистрант факультета биотехнологии ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»
E-mail: karsheva.888@mail.ru*

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы обеспечения комплексного использования сырьевых ресурсов на базе развитие безотходных технологий. Вместе с тем, значимой проблемой во всем мире является ухудшение почвенно-мелиоративного состояния земель, предназначенной для сельскохозяйственного использования. Перо содержит до 80% белка кератина, что является препятствием естественному биологическому разложению, но может оказаться ценным качеством, если рассматривать возможности использования перьевого кератина как природного биополимера.

Ключевые слова: безотходные технологии, ухудшение состояния, сельскохозяйственное использование, использования перьевого кератина.

На сегодняшний день средний уровень промышленной переработки вторичного сырья в птицеводческой отрасли едва достигает 20%. Остальные 80% утилизируют путем захоронения или сжигания, что приводит к загрязнению воздуха, почвы и воды. Наблюдается нарастающая негативная перспектива, ухудшения экологического состояния прилегающих к птицефабрикам земель может отразиться негативными последствиями для населения близлежащих населенных пунктов, возникновению инфекционных, инвазионных заболеваний у птицы, животных и даже людей. Это в свою очередь может привести к эпизоотии животных, к эпидемии населения близлежащих населенных пунктов, общее количество непищевых отходов при переработке птицы составляет 15,3–18,5% от живой массы птицы, в том числе перья, пух, подкрылок — 4,0–5,7%. Проблема утилизация перьевых отходов птицеводства приобретает всё большее значение и создает существенную экономическую нагрузку на себестоимость продукции птицефабрик. Перья представляют собой отходы, которые относятся к 4 группе опасности, но в случае аварии период восстановления может занять до 5 лет.

Птицефабрики — это не самые маленькие нарушители безопасного экологического

состояния окружающей среды. Если посмотреть данные о птицефабриках, то можно узнать, что многие страны ввели в действие региональные программы для снижения неблагоприятного влияния отходов птицеводства на окружающую среду. Но с другой стороны такие отходы могут быть и выгодным сырьем, которое не только не станет накладывать дополнительную стоимость на мясо птицы, а напротив, позволит успешно использовать его в других отраслях агропромышленного комплекса страны.

Новая модель экономического развития, не наносящего ущерб природе, подразумевает комплексное использование сырьевых ресурсов, развитие безотходных технологий, разработку экологически безопасных продуктов. Первой и наиболее значимой проблемой во всем мире является ухудшение почвенно - мелиоративного состояния земель, предназначенной для сельскохозяйственного использования. К сожалению, из-за ненадлежащей эксплуатации определенная часть плодородной земли ежегодно приходит в негодность. Таким образом, за последнее столетие потеряно около 2 млрд гектаров плодородных земель, что составляет около 27% от общего количества земель, предназначенных для выращивания сельскохозяйственных культур. Перо содержит до 80% белка кератина.

Одной из основных характеристик кератина является высокая механическая и химическая стабильность, что является препятствием естественному биологическому разложению, но может оказаться ценным качеством, если рассматривать возможности использования перьевого кератина как природного биополимера. Нас заинтересовала возможность использования кератина для структурирования бесструктурных почв. Бесструктурные почвы – ещё одна важная нерешенная экологическая проблема. Такие почвы не способны удерживать влагу, характеризуются низким плодородием, подвержены сильной водной и ветровой эрозии, являются причиной пыльных бурь.

В настоящее время в мировой практике для структурирования бесструктурных почв используют синтетические водорастворимые полимеры типа полиакриламида. Эффективность их достаточно высока, но они имеют высокую себестоимость. Кроме того, всегда существует опасность вторичного загрязнения почв вследствие постепенного разложения вносимых в почву синтетических полимерных структурообразователей (в частности, акриламид сам по себе является высоко токсичным веществом). Насколько известно, по указанным причинам до настоящего времени в сельском хозяйстве не практиковалось искусственное структурирование открытых грунтов. Таким образом, если удастся достичь эффекта структурообразования бесструктурной почвы путем внесения продуктов переработки перьевых отходов, то это может стать решением одновременно двух проблем. Кроме того, присутствие в кератине соединений фосфора, серы, азота, а также внесение определенной дозы калия в процессе переработки отходов, способно дополнительно обогащать почву питательными веществами и повышать её плодородие.

Научная новизна решения поставленных проблем заключается в том, что до настоящего времени возможность применения гидролизатов кератина как структурообразователя почвы никем не исследовалось. Предлагаемый способ гидролитического разложения пухо-перьевых отходов не требует значительных затрат, особого оборудования, высоких температур, дефицитных реагентов. Полученный продукт помимо структурообразующих свойств так же обогащает почву питательными веществами: калием, фосфором, азотом в усвояемой форме. По данным американских ученых, пухо-перьевые отходы могут быть использованы как основа для пластмассы. Предполагается, что такая технология позволит использовать значительно меньше синтетических полимеров. Но на сегодняшний день исследования в этой сфере не показывают высокой эффективности для использования данной идеи в масштабах производства. Предполагается, что возможно использовать до 50% перьев. Если указанные технологии осуществить, то возможно получение более легкой пластмассы. В

это же время ученые, проводившие исследования говорят, что не могут с точностью утверждать эффективность данного метода. В полной мере оценить возможность применения данного метода можно сказать лишь после проведения более масштабного исследования и изготовления большого количества материалов, подсчитать энергетические затраты и эффективность метода в целом.

Еще одно интересное предположение состоит в том, что имеется возможность использовать карбонизированные перья как потенциальное хранилище водорода. Данную идею предложили американские ученые из штата Далавер. Об этой идеи они рассказали на одной из конференции по зеленой химии и технике. Данный метод значительно уменьшает стоимость баков, так как для этих целей сегодня используются углеродные нанотрубки. Предложенная технология не используется, из-за недостаточного количества информации.

Существуют предложения об использовании кератиновых волокон в составе материалов. В современном мире дизайнеры все чаще применяют самые неожиданные материалы. В модельном бизнесе становится все более популярным использование эко материалов. Таким образом, забота об окружающей среде становится легко, а главное просто. Совсем недавно специалистами было выдвинуто предположение о том, что можно создавать пряжу из рисовой соломы в сочетании с куриными перьями и пшеничной шелухой. С помощью различных химических реакций возможно получение сырья, которое позже будет формироваться в волокна, а далее соответственно в ткани. Такой технологии сегодня не существует. Но если верить высказанным предположениям, ткани полученные таким образом будут напоминать типичную шерстяную ткань, так же по предположениям ученых материал из куриных перьев должен быть очень теплым.

Перспективным является также метод утилизации пухо - перьевых отходов в производстве кормовых гидролизатов. Так как в перьевых отходах содержится до 80% кератина их, возможно, применять как кормовую добавку. Кератин это белок, который имеет крупную молекулярную массу и сложную по строению структуру, что говорит о том, что даже в измельченном виде он практически не усваивается птицей. Устойчивость кератина к воздействию вызвана присутствием в его строение дисульфидных связей. Если эти связи тем или иным способом разрушить молекула разделится на отдельные менее устойчивые к воздействию ферментов пищеварительной системы пептидные звенья. С помощью существующих технологий можно получать кормовую муку, но при этом она будет с низким содержанием белка в усвояемой форме, 25 -35% при этом большая часть будет утеряна из-за высоких температур и давления.

Кроме того в процессе нейтрализации гидролизата, получают до 22% NaCl, из-за присутствия которого будет высока гигроскопичность полученной муки, а так же большое содержание NaCl в корме будет обеспечивать благоприятный рост птицы.

Библиографический список

1. Алексеев, Г.В. Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования. Учебное пособие. Санкт-Петербург, ГИОРД, 2012, 256 с.
2. Алексеев, Г.В., Хрушкова Е.Н., Красильников В.Н. Возможности применения мембранных процессов для производства продуктов функционального назначения. Вестник Международной академии холода. 2010. № 3. С. 32-37.
3. Дерканосова Н.М. Применение методов многомерного статического анализа для оценки потребительских свойств / Н.М. Дерканосова, Г.В. Шуршикова // Известия вузов. Пищевая технология. - 2012. - Т. 328, № 4. - С. 23 - 26.
4. Колесников, Л.Е., Кременевская М.И., Мельников С.П., Колесникова Ю.Р., Разумова И.Е., Язева Е.О., Бисюкова О.Н. Обоснование использования органоминеральных удобрений и продуктов глубокой переработки мясной отрасли при

возделывании мягкой пшеницы. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2020. № 1 (43). С. 57 - 66.

5. Олейникова, Е.В., Кременевская М.И., Тамбулатова Е.В., Крылов В.А., Степанова Н.Ю. Разработка технологии мясорастительных консервов повышенной биологической ценности. В сборнике: Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвящается 115 - летию Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2019. С. 142 - 145.

УДК 663.63

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ К УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ МЯСО- И ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Резниченко Роман, магистрант, факультета биотехнологии ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»
E-mail: reznichenko.888@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы обеспечения глубокой переработки животного сырья и возврат в технологическую цепь побочных продуктов, возникающих в процессе его обработки, создавая, таким образом, замкнутую, безотходную систему производства. Образующееся в мясо и птицепереработке количество побочных продуктов, не используемого сегодня на пищевые цели, составляет значительные суммы.

Ключевые слова: глубокая переработка, животное сырье, технологическая цепь, возврат побочных продуктов.

Глубокая переработка биологического сырья связана, прежде всего, с обеспечением экологической безопасности страны. Это связано не только с нарушениями экосистемы конкретных географических местностей из-за неправильной, наряду с нарушениями закона, утилизаций органических отходов продуктами переработки животных и птицы, но и с предотвращением поражения и распространения антропозоонозов.

Имеющийся запрет стран - членов ВТО на использование мясной, мясокостной и костной муки в производстве кормовых продуктов, как меры, ограничивающей распространение прионовых инфекций, связан с тем, что на сегодняшний день они не имеют специфической профилактики из-за длительного, достигающего десятков лет инкубационного периода, а при поражении организма человека приводят к его 100% летальному исходу. Первое место основных путей заражения инфекционными белковыми соединениями, который приводит к мутации нормального белка человека, занимает алиментарный.

Одним из принципов глубокой переработки животного сырья, является возврат в технологическую цепь побочных продуктов, возникающих в процессе его обработки, создавая, таким образом, замкнутую, безотходную систему производства. Как правило, это коллагенсодержащее сырьё – мясокостный остаток переработки мяса птицы, гольевые обрезки спилка крупного рогатого скота, шкур свиней и пр. Образующееся в мясо- и птицепереработке количество побочных продуктов, не используемого сегодня на пищевые цели, составляет около 700 тыс. т/год. Учитывая прогнозы увеличения объемов производства скота и птицы в живой массе до 16,15 млн т/год к 2025 году, тоннаж

побочного сырья достигнет 4,71 млн т/год. При сохранении существующего уровня глубины переработки до 2,83 млн т/год побочных продуктов будут утилизированы несмотря на то, что 65% из них представляет собой пищевое белоксодержащее сырьё. Общий объем затрат на утилизацию отечественных ресурсов пищевого белка составит свыше 174 млрд руб/год. При этом ежегодно в нашу страну импортируется свыше 10 тыс. тонн в год пищевых коллагенсодержащих белков животного происхождения на ориентировочную сумму около 7 млрд руб., что свидетельствует о потребности российского рынка в высококачественных продуктах глубокой переработки побочного сырья пищевого и кормового назначения.

Таким образом применение безопасных ресурсосберегающих и энергоэффективных технологий переработки биологических систем, обеспечивающих получение биополимерных полифункциональных белоксодержащих добавок с заданными свойствами и их использование во всех видах питания, является актуальной темой для изучения и исследований.

Повышение глубины переработки сырья животного происхождения является важнейшей народно-хозяйственной проблемой, решение которой требует создания и внедрения инновационных ресурсосберегающих технологий. Переход на мало- и безотходные технологические циклы рассматривается как одно из фундаментальных направлений рационального использования сырьевых ресурсов и снижения влияния антропогенного воздействия на окружающую среду от промышленных производств, относящихся к объектам 1 категории таких, как предприятия по убою и переработке сельскохозяйственных животных и птицы.

Для решения проблемы глубокой переработки побочного биологического сырья животного происхождения на основе комплекса научно обоснованных технологий переработки в мало минерализованных водных средах требуется выявить структурные изменения и свойства коллагенсодержащих биополимеров с регулируемой молекулярной массой и заданными свойствами. Необходимо определить возможность их дальнейшего использования в профилактическом питании больных коллагенозом и других заболеваний, связанных с нарушением синтеза коллагена в организме человека.

Научные основы моделей гидролиза в маломинерализованных водных средах коллагенсодержащего сырья мясной отрасли, позволившие создать управляемые технологии глубокой переработки побочных продуктов смогут обеспечить получение комплексных коллагенсодержащих систем направленного действия с заданной молекулярной массой перевариваемой и усвояемой формы. Результаты структурных особенностей полученных систем позволят определить направления дальнейших исследований в области профилактики функционально - морфологических изменений соединительной ткани человека.

Исследованиями российских и зарубежных ученых показано, что технологической основой успешного получения белоксодержащих систем могут быть различные методы, основными из которых являются ферментативный (биохимический) и неферментативный (химический) гидролиз. Целесообразность развития последнего вытекает из возможности широкого выбора современных инновационных решений, позволяющих гарантировать устойчивость процесса в условиях широкой девиации состава и свойств перерабатываемого сырья. Ведущие исследователи и эксперты Евросоюза в области контроля пищевой промышленности, несмотря на возможность применения гидролизатов, в том числе, как самостоятельных диетических добавок, все же сомневаются в их более высокой усвояемости по отношению к нативным белкам.

Международные исследования специфических свойств белковых систем, полученных после обработки побочных продуктов, сводятся, в первую очередь, к определению молекулярных масс, структуре и силам взаимодействия в структурах

белковых молекул, однако имеющиеся данные весьма противоречивы. Особенности структуры белков соединительной ткани используют в технологиях получения белков, однако условия гидролиза предполагают использование реагентов высокой концентрации.

Общеизвестно, что высокие концентрации приводят к рацемизации аминокислот в белковой системе, что недопустимо в пищевой промышленности. Использование коллагенсодержащих белков широко развито в мясо-, птицеперерабатывающей и пищевых концентратной отраслях. Однако, как показывает практика, данные продукты практически всегда получены с использованием физических методов, которые не предполагают получение перевариваемого продукта. Они имеют специфические органолептические показатели и при увеличении их доли внесения в рецептуры продуктов питания снижают показатели качества последних.

Использование микроконцентраций реагентов позволяет избежать указанного выше порока и получить перевариваемую и усвояемую на 97% белоксодержащую систему, исследование структуры и свойств которой позволит определить направления и дозы применения в различных видах питания, поскольку она обладает способностью оказывать стимулирующее действие на регенерацию фибропластов соединительных тканей.

Библиографический список

1. Kolesnikov, L.E., Razumova I.E., Kremenevskaya M.I., Tambulatova E.V., Yazeva E.O., Kolesnikova Y.R. The biological basis for the use of protein growth stimulant made from cattle split for wheat foliar feeding and disease suppression. *Agronomy Research*. 2020. Т. 18. № Special Issue 2. С. 1336 - 1349.

2. Алексеев, Г.В. Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования. Учебное пособие. Санкт-Петербург, ГИОРД, 2012, 256 с.

3. Алексеев, Г.В., Кондратов, А.В. Перспективы применения кавитационного воздействия для измельчения пищевых продуктов. Монография / Саратов, 2013. Вузовское образование, 241 с.

4. Колесников, Л.Е., Кременевская М.И., Мельников С.П., Колесникова Ю.Р., Разумова И.Е., Язева Е.О., Бисюкова О.Н. Обоснование использования органо-минеральных удобрений и продуктов глубокой переработки мясной отрасли при возделывании мягкой пшеницы. *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств*. 2020. № 1 (43). С. 57-66.

5. Олейникова, Е.В., Кременевская М.И., Тамбулатова Е.В., Крылов В.А., Степанова Н.Ю. Разработка технологии мясорастительных консервов повышенной биологической ценности. В сборнике: *Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвящается 115 - летию Санкт - Петербургского государственного аграрного университета*. 2019. С. 142 - 145.

УДК664.325

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИРА СТРАУСА В РЕЦЕПТУРЕ ФРИТЮРНОЙ КОМПОЗИЦИИ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Горбачева Мария Владимировна, к.т.н., доцент, зав. кафедрой товароведения, технологии сырья и продуктов животного и растительного происхождения им. С.А. Каспарьянца ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И.Скрябина
E-mail: gmv76@bk.ru

Тарасов Василий Евгеньевич, д.т.н., профессор, профессор кафедры технологии жиров, косметики, товароведения, процессов и аппаратов ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

Сапожникова Алла Ионовна, д.т.н., профессор, профессор кафедры товароведения, технологии сырья и продуктов животного и растительного происхождения им. С.А. Каспарьянца ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И.Скрябина

Аннотация: Работа посвящена исследованиям, направленным на улучшение потребительских и технологических свойств жировой фритюрной композиции, предназначенной для обжаривания продуктов. Объектами исследования служили опытные варианты рецептур жировой фритюрной композиции на основе жира страуса. Для стабилизации продукта использовали CO₂-экстракты майорана и орегано в различных соотношениях. Показано, что благодаря использованию жира страуса, обладающего низкими температурами плавления и застывания, с преобладанием в составе ненасыщенных жирных кислот, а также введению в жидкую фракцию стабилизирующего CO₂-экстракта, создана жировая фритюрная композиция с высокими потребительскими свойствами, что позволило снизить потери продукта (унос масла).

Ключевые слова: жир страуса, фритюрные жиры, продукты быстрого питания, пищевая промышленность, пищевое сырье, CO₂-экстракты.

На российском рынке представлен широкий ассортимент масложировой продукции отечественных и зарубежных производителей [1]. Тем не менее, в условиях высокой конкуренции и тяжелой геополитической обстановки немаловажное значение имеют вопросы насыщения потребительского сегмента качественно новой функциональной, диетической, специализированной и лечебно-профилактической отечественной продукцией, способствующей укреплению здоровья населения.

Природные липиды являются важнейшими составляющими продукции сельскохозяйственного производства и находят применение в пищевой промышленности, в том числе, для производства фритюрных жиров, определяя энергетическую, биологическую ценность и вкусовые качества продукта [2].

Активно развивающаяся индустрия производства продуктов быстрого питания (фастфуд), тесно взаимосвязанная с изменениями ритма и образа жизни, условиями труда населения, способствовала появлению новых групп продуктов, нередко оказывающих нежелательное влияние на здоровье человека.

Вышеизложенное дало основание считать актуальным и перспективным разработку рецептуры жировой фритюрной композиции, характеризующейся высокими потребительскими и технологическими свойствами.

Цель работы – улучшение потребительских и технологических свойств жировой фритюрной композиции, предназначенной для обжаривания продуктов.

Объектами исследования служили разработанные опытные варианты рецептур жировой фритюрной композиции на основе жира страуса. Для стабилизации продукта использовали CO₂-экстракты майорана и орегано в различных соотношениях (таблица 1).

Способ приготовления жировой фритюрной композиции состоял в получении жирового компонента путем вытапливания жира - сырца страуса и дальнейшем его разделением на жидкую и твердую фракции. При температуре 24 – 26°С к жидкой фракции жира страуса добавляли выбранную стабилизирующую добавку и объединяли полученную массу с твердой фракцией жирового компонента. Особенность предлагаемого способа приготовления жировой фритюрной композиции заключается в том, что в готовом продукте жидкая фракция с введенным в нее CO₂ - экстрактом всегда находится в верхней части жира, а перед началом ее использования фракции перемешиваются, тем самым удается достигнуть увеличения показателя стойкости к окислению фритюрного жира при хранении.

Таблица 1. Характеристика объектов исследований

Наименование компонента жировой фритюрной композиции	Соотношение компонентов в рецептуре жировой фритюрной композиции, масс.%,		
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Жидкая фракция жира страуса	39,8	60,0	49,9
Твердая фракция жира страуса	60,00	39,99	50,0
Стабилизирующая добавка	0,2	0,01	0,1

В качестве тестируемого продукта использовали картофель, нарезанный кусочками толщиной и шириной 1×1 см, вес порции на 1 жарку - 200 г, масса жировой фритюрной композиции, загружаемой во фритюрницу - 400 г, температура жарки 170-180°С, продолжительность 4 - 6 минут. Качество жировой фритюрной композиции для жарки и эффективность стабилизирующей CO₂ добавки оценивали по ряду показателей: цвет, запах и вкус в соответствии с ГОСТ Р 546073 - 2014. Органолептическую оценку проводили экспертной комиссией в составе 7 человек, а показатели обрабатывали статистически согласно Приложению А ГОСТ Р 546073 - 2014 и с помощью комплексного метода расчета коэффициентов весомости. Устойчивость к окислению (окислительную стабильность) оценивали по ГОСТ 53160 - 2008. Измерения проводили при температуре 110°С на 743 Ransimat («Metrohm Ltd.», Herisau, Switzerland). Содержание общих полярных веществ определяли, измеряя диэлектрическую проницаемость по ГОСТ Р 546073-2014. Учитывали, что содержание полярных веществ во фритюрном жире, пригодном для жарки, должно находиться в диапазоне от 10% до 18%. В случае, если их количество составляет от 18% до 20%, необходимо увеличить коэффициент замены фритюрного жира, а при содержании полярных веществ свыше 20%, фритюрный жир считается непригодным для дальнейшего использования. Уровень гидролитической порчи фритюрного жира в процессе жарки определяли по ГОСТ Р 546073 - 2014. Кислотное число (КЧ) измеряли по ГОСТ 31933 - 2012. Степень термического окисления фритюрных жиров устанавливали согласно ГОСТ Р 546073 - 2014.

Метод основан на том, что в процессе нагревания жиров при температуре 170 - 190°С возрастает интенсивность полосы поглощения ультрафиолетового излучения длиной волны 232 нм, которая отвечает поглощению сопряженных диеновых хромофоров. Значение удельного поглощения должно быть не более 15, что соответствует предельному значению продуктов окисления во фритюре, равному 1%. Показатель уноса масла при жарке определяли по разнице между массой, загруженной жировой фритюрной композиции (до жарок), и массой оставшейся композиции после 25 жарок.

Таблица 2. Балльная оценка органолептических показателей жировой фритюрной композиции, балл

Показатели	Баллы		
	5	4	3
Цвет в проходящем и отраженном свете	От белого до светло-желтого	желтый	желтый с коричневым оттенком
Вкус при температуре 40°C	Характерный для добавленного жира без постороннего привкуса	Хороший, но со слабым выраженным посторонним привкусом	Слабовыраженный горьковатый
Запах при температуре не ниже 50°C	Характерный для добавленного жира без постороннего запаха	Со слабым выраженным посторонним запахом	Слабовыраженный неприятный запах, запах продуктов термического распада жира

Изменение качества опытных вариантов жировой фритюрной композиции анализировали по истечении 7 часов после жарки долек картофеля, используя шкалу оценки (таблица 2).

В таблице 3 результаты оценки органолептических показателей жировой фритюрной композиции с учетом коэффициентов важности до и после 25 жарок картофеля.

Таблица 3. Оценка органолептических показателей жировой фритюрной композиции на основе жира страуса и CO₂-экстракт майорана, балл

Жировая фритюрная композиция	Состав продукта Жидкая фракция/Твердая фракция/CO ₂ -экстракт, %	Количество жарок	Показатели качества, средний балл		
			Цвет в проходящем и отраженном свете (П.1)	Вкус при температуре 40°C (П.2)	Запах при температуре не ниже 50°C (П.3)
Вариант 1	40/60/0,01	0	5	5	5
		25	5	5	5
Вариант 2	50/50/01	0	5	5	5
		25	5	5	5
Вариант 3	60/40/0,2	0	5	5	5
		25	5	5	5

Статистические характеристики показателей органолептических свойств, выставленные 7 экспертами представлены в таблице 4.

Таблица 4. Статистические характеристики показателей органолептических свойств жировой фритюрной композиции после жарки продукта

Оценочные показатели свойств	Вариант 1			Вариант 2			Вариант 3		
	П.1	П.2	П.3	П.1	П.2	П.3	П.1	П.2	П.3
Сумма баллов, выставленная экспертами	33	34	35	33	35	35	35	35	35
Средняя арифметическая балльная оценка показателя свойств \bar{X}_i по всем экспертам, $X_{ni} = \frac{\sum_{i=1}^7 B_i}{n}$	4,7	4,8	5	4,7	5	5	5	5	5
$\sum_{i=1}^3 X_{ni}, \sum_{i=1}^3 B_i$	14,5			14,7			15,0		
Средняя арифметическая балльная оценка органолептических свойств, $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^3 X_{ni}}{n}$	4,8			4,9			5,0		

Коэффициент весомости, $\beta = \frac{БП_i}{\sum БП_i}$	0,32	0,33	0,35	0,32	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
Интервальная разность балльной оценки показателей свойств, $\Delta = (X_{ni} - \bar{X})$	-0,1	0,0	0,2	-0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Квадрат интервальной разности балльной оценки, $(X_{ni} - \bar{X})^2$	0,01	0,0	0,04	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Среднее статистическое значение признака по всем экспертам с учетом коэффициента весомости, $S_{cp(\beta)} = \beta x \frac{\sum БП_i}{n}$	1,5	1,6	1,75	1,5	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7

Как видно из данных таблицы 4, независимо от варианта жировой фритюрной композиции, все образцы получили высокие баллы, особенно продукт с содержанием ненасыщенных жирных кислот не менее 60 мас. % от суммы жирных кислот, что подтверждает не только их вкусовые достоинства, но и окислительную стабильность. Аналогичные результаты (таблица 3) были получены при оценке фритюрной композиции на основе жира страуса и СО₂-экстракт орегано.

Динамика изменения технологических свойств в зависимости от компонентного состава предлагаемой фритюрной композиции отражена в таблице 5.

Таблица 5. Потребительские и технологические свойства разработанной жировой фритюрной композиции

Показатели	Количество жарок	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
		Майорана, %			Орегано, %		
		0,01	0,1	0,2	0,01	0,1	0,2
Устойчивость к окислению, ч	0	5,8	11,1	5,9	15,5	12,3	6,6
Общее содержание полярных веществ, %	0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2
	25	14,1	11,0	9,1	14,0	12,1	10,2
Уровень гидролитической порчи жира (Кч), мг КОН/г	0	0,1	0,15	0,2	0,1	0,15	0,2
	25	2,9	2,3	1,8	3,1	2,8	1,2
Степень термического окисления	0	1	1	1	1	1	1
	25	7	5	2	8	6	4
Унос масла при жарки, г	25	250,0	230,0	210,0	240,0	220,0	200,0

Согласно полученным данным (таблица 5), наибольшая устойчивость к окислению, низкая степень термического окисления и малое содержание полярных веществ выявлены у образцов жировой фритюрной композиции, в состав которой входит СО₂-экстракт орегано в количестве 0,2%, что обусловлено его большей химической активностью как антиоксиданта, по сравнению с экстрактом майорана. Вместе с тем, установлено, что независимо от применяемой добавки, рецептуры по варианту 3, где жидкая и твердая фракции жира страуса соотносятся 60/40, характеризовались лучшими технологическими свойствами. Таким образом, использование жира страуса, обладающего низкими температурами плавления и застывания, превалярованием в его составе ненасыщенных

жирных кислот [3], а также введение в жидкую фракцию стабилизирующего CO₂ - экстракта, позволило разработать жировую фритюрную композицию с высокими потребительскими свойствами и способствовало снижению потерь продукта (унос масла).

Библиографический список

1. Рыжкова, С.М., Кручинина В.М. Российский рынок масложировой продукции в условиях конкуренции // Вестник ВГУИТ. 2016. №2 (68). С.314 - 322.
2. Бабурина, М.И., Вострикова Н.Л., Иванкин А.Н., Зенкин А.Н. Биохимическая конверсия природных липидов. Обзор // Теория и практика переработки мяса. 2018.№3. С.12-26.DOI 10.21323/2414-438X-2018-3-3-12-26.
- 3.Горбачева, М.В., Тарасов В.Е., Сапожникова А.И. Особенности строения и свойств подкожного и внутреннего жира страуса // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология.2018. № 2 - 3 (362 - 363). С. 23 - 26.

УДК 637.146:664-03:658.562

БЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ ИЗ ЛАКТОЗОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ

Евдокимов Иван Алексеевич, д.т.н., профессор, заведующий базовой кафедрой технологии молока и молочных продуктов,

Шрамко Мария Ивановна, к.б.н., доцент кафедры прикладной биотехнологии,

Гридин Александр Сергеевич, аспирант кафедры прикладной биотехнологии, ФГАОУ ВО «Северо - Кавказский федеральный университет»

E-mail: ievdokimov@ncfu.ru

Аннотация: Приведены результаты исследования по повышению качества и безопасности сухих ингредиентов из лактозосодержащего сырья за счет применением мембранных методов обработки – нанофильтрации и электродиализа.

Ключевые слова: лактозосодержащее сырье, нанофильтрация, электродиализ, деминерализация, минеральные соли.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №20-316-90024/20.

Терминология, применяемая в молочной отрасли, часто искажала суть и ценность вторичного молочного сырья. Изучение и систематизация различных видов молочной сыворотки, водных экстрактов лактозы, молочных пермеатов мембранного разделения (микрофильтрации, ультрафильтрации, нанофильтрации) позволили впервые сформировать классификацию лактозосодержащего сырья [1]. В частности, это позволило определить безопасность и качество получаемых ингредиентов из лактозосодержащего сырья, которые стали востребованными на мировом рынке сухих молочных продуктов (сухая сыворотка, сухая деминерализованная сыворотка, сухой пермеат, концентраты и изоляты сывороточных белков, лактоза, сухие смеси молочных солей и др.) [2].

Большую роль в расширении спектра применения сухих ингредиентов играет качество и безопасность получаемых продуктов. Одним из проблемных моментов

использования некоторых видов лактозосодержащего сырья является высокое солесодержание и кислотность. Нами исследованы для сравнения два метода, позволяющих удалять минеральные соли и органические кислоты из лактозосодержащего сырья, баромембранный метод – нанофильтрация и электромембранный – электродиализ. В результате исследований по обработке одного из видов лактозосодержащего сырья (подсырной сыворотки) методом нанофильтрации с использованием российского рулонного элемента (РМ «Нанотех», г. Владимир) были получены пермеат (фильтрат) и ретентат (концентрат), состав и свойства которых приведены в таблице 1.

На следующем этапе были проведены исследования по влиянию метода электродиализа (отечественные мембраны АО «Щекиноазот») на качество обессоливание подсырной сыворотки (уровень деминерализации, УД=50-90%). В таблице 2 приведена динамика макро- и микроэлементов в зависимости от уровня деминерализации.

Как показали исследования, высококачественные и безопасные ингредиенты на основе деминерализованной сыворотки хорошо зарекомендовали себя в производстве пищевых продуктов. Помимо этого, для структурообразования в мясных системах используется ионизированный кальций, содержащийся в деминерализованной сыворотке.

Таблица 1. Нанофильтрация подсырной сыворотки ($p \leq 0,05$)

Показатель	Сыворотка подсырная		
	исходная	ретентат	пермеат
Массовая доля сухих веществ, %	5,90	18,00	0,90
Массовая доля золы, %	0,64	1,33	0,30
Массовая доля белка, %	0,67	1,78	н/д
Массовая доля лактозы, %	4,98	14,28	н/д
Массовая доля небелкового азота, %	0,037	0,120	н/д
Активная кислотность, рН	6,28	6,18	н/д
Титруемая кислотность, °Т	14	38	н/д
Плотность, кг/м ³	1024	1075	н/д
Массовая доля фосфора, %	0,046	0,145	0,003
Кальций, мг/дм ³	177	503	24
Магний, мг/дм ³	68	210	3,0
Натрий, мг/дм ³	351	660	269
Калий, мг/дм ³	1678	2736	1290

В дальнейшем были проведены промышленные выработки деминерализованной сыворотки с использованием 2-х видов лактозосодержащего сырья – подсырной и творожной сыворотки. На первом этапе, мы использовали нанофильтрацию, а на втором, полученный после нанофильтрации ретентат направляли в электродиализную установку и добивались 50% уровня деминерализации.

Таблица 2. Динамика макро- и микроэлементов подсырной сыворотки при электродиализной обработке ($p \leq 0,05$)

Показатель	Уровень деминерализации, %			
	0	50	70	90
Массовая доля минеральных веществ, мг/дм ³	7670	3730	1990	790
Массовая доля макроэлементов, мг/дм ³ :				
фосфатов	880	600	498	160

кальция	536	509	457	182
магния	100	98	72	57
хлора	1640	266	17	Следы
натрия	680	340	154	60
калия	3150	1190	753	440
сульфатов	203	107	69	51
цитратов	2330	1770	956	730
Массовая доля микроэлементов, мг/кг:				
меди	0,24	0,30	0,33	0,26
цинка	1,71	1,73	1,72	1,74
железа	1,69	1,91	2,01	1,81
марганца	0,09	0,10	0,10	0,06
Содержание лактат-ионов, мг/дм ³	9450	5704	5401	2986

В результате получилось деминерализованное лактозосодержащее сырье (таблица 3), которое использовалось в дальнейшем для получения молочных и мясных систем при производстве кисломолочных продуктов и колбасных изделий.

Таблица 3. Макро- и микроэлементный состав натуральной и деминерализованной молочной сыворотки ($p \leq 0,05$)

Сыворотка	Макроэлементы, мг/л					Микроэлементы, мг/л		
	Na	K	Ca	Mg	P	Zn	Fe	Mn
Творожная	191,0	45,0	403,5	15,4	195,1	0,18	1,1	4,5
Творожная деминерализованная (УД 50%)	63,0	11,0	202,0	14,6	131,6	0,18	1,0	4,5
Подсырная	312,0	78,0	163,5	12,6	134,0	0,17	0,7	4,6
Подсырная деминерализованная (УД 50%)	100,0	22,0	102,0	12,0	111,5	0,17	0,7	4,5

Таким образом, обеспечивая безопасность и качество ингредиентов из лактозосодержащего сырья, создается широкий спектр их применения в молочной, мясной, кондитерской промышленности, при производстве детского, спортивного, диетического питания, а также при получении нутрицевтиков и фармацевтических препаратов.

Библиографический список

1. Евдокимов, И.А. Классификация лактозосодержащего сырья / И.А. Евдокимов // Молочная промышленность. – 1995. - № 6. - С. 25.
2. Володин, Д.Н. Использование сывороточных ингредиентов в производстве продуктов питания / Д.Н. Володин, М.С. Золоторева, А.В. Костюк, В.К. Топалов, И.А. Евдокимов и др. // Молочная промышленность.- 2017.- №2.- С.65 - 67.

ЭКСПЕРТИЗА И БЕЗОПАСНОСТЬ ЦИТРУСОВЫХ ПЛОДОВ

Епанчинцева Ольга Викторовна, к.в.н., доцент кафедры инфекционных болезней и ветеринарно - санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО «Южно - Уральский ГАУ»
E-mail: Savolita@yandex.ru

Аннотация: При определении качества citrusовых плодов было установлено, что в соответствии с требованиями ТР ТС 022/2011 потребительская маркировка исследуемых плодов нуждается в доработке. Органолептические и физические (измерительные) показатели citrusовых плодов соответствуют требованиям действующих стандартов - ГОСТ 34307 - 2017. Все исследуемые citrusовые плоды безопасны по содержанию тяжелых металлов и нитратов в соответствии с нормами ТР ТС 021/2011.

Ключевые слова: мандарины, апельсины, лимоны, грейпфрут, помело, качество, безопасность, нитраты, тяжелые металлы.

Цитрусовые плоды - это особый ботанический род, к которому принадлежат мандарины, апельсины, лимоны, грейпфруты, помело и некоторые другие плоды вечнозеленых деревьев. Плоды citrusовых обладают пищевыми, диетическими и лечебными свойствами и в первую очередь, являются отличным источником витамина С [2; 3].

В нашей стране citrusовые плоды не произрастают. Как и многие другие фрукты, плоды, в т.ч. сушеные их поставляют из других стран и на всех этапах формирования и сохранения качества данной продукции возможны нарушения биогенного и абиогенного характера, которые могут приводить к снижению уровня качества, а порой и к реализации небезопасной с пищевой точки зрения продукции [1; 4; 5].

Кроме того, все плоды и овощи при неправильных агротехнических приемах, произрастании в промышленных районах могут содержать в себе нитраты, тяжелые металлы в количествах, превышающих допустимый уровень. [1 - 6].

Цель работы: экспертиза и безопасность citrusовых плодов.

Задачи исследований: провести экспертизу качества, изучить морфологический состав, установить содержание тяжелых металлов и нитратов в citrusовых плодах.

Исследования по данной работе проводили в лаборатории кафедры инфекционных болезней и ветеринарно-санитарной экспертизы (органолептические и измерительные исследования) стандартными методами [7], показатели безопасности (содержание тяжелых металлов) в межкафедральной лаборатории ФГБОУ ВО ЮУрГАУ атомно-адсорбционным методом.

Объектами исследования были:

- Проба №1 - Мандарины «Робинсон»;
- Проба №2 - Апельсины «Пупочные»;
- Проба №3 - Лимоны «Новогрузинский»;
- Проба №4 - Грейпфрут «Красный грейпфрут»;
- Проба №5 - Помело «КаоФуанг».

При идентификации цитрусовых плодов мы обращали внимания на ценники: указан ли на них сорт и страна происхождения. К сожалению, не все продавцы дают потребителю полную информацию о воем товаре. Те торговцы, которые указывали сорт, в большинстве своем не обманывали: реальные сорта соответствовали маркировке. Таким образом, у всех плодов, за исключением помелона всех упаковках присутствовала полная маркировка согласно требованиям ТР ТС 022/2011. У помело отсутствовала на маркировке страна - происхождение.

Все представленные образцы были чистыми, свежими, без механических повреждений и повреждений сельскохозяйственными вредителями, без болезней, с ровно срезанной у основания плода плодоножкой. Вкус и запах были свойственные плодам без посторонних привкусов и запахов. Окраска кожуры у мандаринов была жёлто-оранжевая, размер плода – 6,0 см; у апельсинов - оранжевая, размер плода - 7,1 см; у лимонов - желтая, размер плода 6,5 см; у грейпфрутов - желтая с румяными боками, размер плода 9,0 см; у помело - желтая, размер плода 11,5 см.

При изучении морфологического состава плодов было установлено, что съедобной части (в порядке убывания) больше всего было в лимонах, мандаринах, апельсинах, грейпфрутах и помело (рисунок 1, 2).

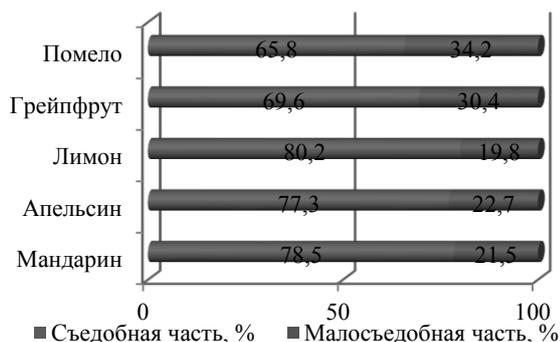


Рисунок 1. Съедобная и малосъедобная части цитрусовых плодов, %

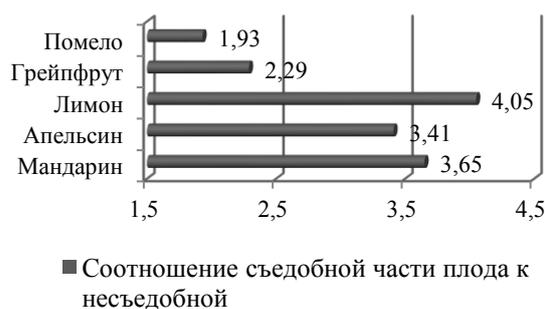


Рисунок 2. Соотношение съедобной части плода к несъедобной

При этом, приобретение мандаринов и лимонов для потребителей является более выгодным в части цены за 100 г мякоти. Это связано с тем, что данные виды цитрусовых плодов имеют тонкую кожуру. А значит, выбор плода в зависимости от цены может быть не всегда верным, необходимо учитывать его морфологический состав.

Мы исследовали мандарины на всевозможные болезни как визуально, так и с помощью люминескопа «Филин». Самые распространенные болезни у цитрусовых плодов – гниль, антракноз и итальянская плесень.

Нами установлено, что все цитрусовые плоды были здоровыми в отношении грибковых заболеваний. Так как в результате люминесценции свечения, характерного для итальянской плесени (наличия синих точек на поверхности) обнаружено не было. Мандарины, имели темно – оранжевую с матово- фиолетовым оттенком люминесценцию, апельсины – люминесцировали желтым, со слабым, голубым оттенком, лимоны - желтым цветом с небольшим голубоватым оттенком, грейпфрут и помело - со слабым голубым оттенком. Все представленные образцы не имели итальянской плесени. Мягких участков, гнили также в образцах обнаружено не было.

По содержанию токсичных элементов: свинца, кадмия, мышьяка и ртути все образцы соответствовали требованиям ТР ТС 021/2011. По отношению к допустимому уровню все цитрусовые фрукты содержали тяжелые металлы в следовых количествах, при этом, наименьшее их количество было обнаружено у грейпфрутов и апельсинов, наибольшее - у мандаринов.

При дополнительном исследовании, определении химических элементов, из всех представленных образцов цитрусовых фруктов, больше всего макро - и микроэлементов было обнаружено в лимонах. Меньше всего данных элементов было в мандаринах.

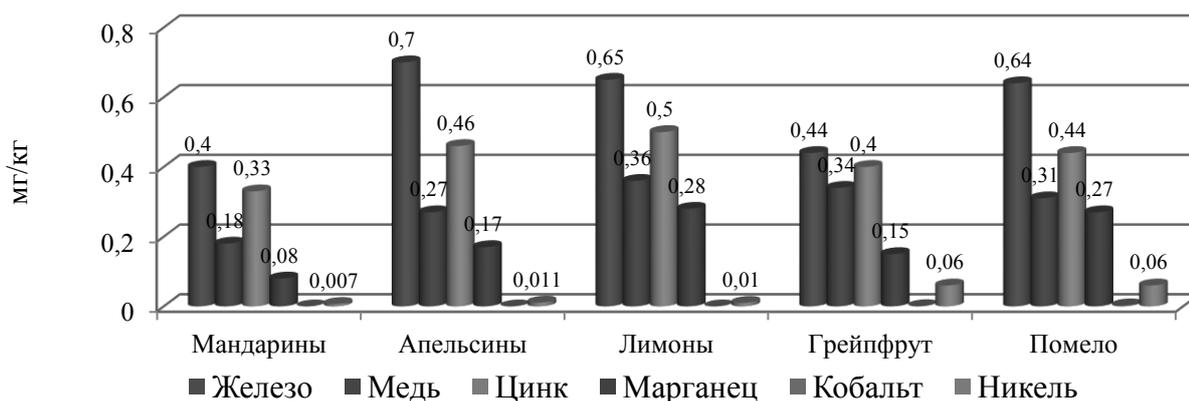


Рисунок 3. Содержание химических элементов в цитрусовых плодах, мг/кг

По содержанию нитратов цитрусовые плоды находятся на последнем месте. Во-первых, за счет того, что данные фрукты растут на деревьях. А чем выше от грунта, тем ниже уровень нитратов в плодах. Во-вторых, все цитрусовые богаты аскорбиновой кислотой. А витамин С, как известно, является мощным антиоксидантом и нейтрализует вредные вещества. Попасть в цитрус нитраты могут только из химикатов, применяемых для обработки фруктов от насекомых или для поддержания свежести плодов.

Сравнивая уровень ПДК для цитрусовых мы взяли за основу детскую норму - 50 мг/кг. В результате исследований все образцы содержали нитраты, но не более нормативного значения. Наибольшее их количество было обнаружено в мандаринах (47,2 %), наименьшее в помело (11,6%).

Выводы: при экспертизе качества мандаринов, апельсинов, лимонов, грейпфрутов и помело было установлено:

- соответствие исследуемых плодов требованиям ГОСТ 34307-2017, ТР ТС 021/2011;
- все цитрусовые плоды были здоровыми в отношении итальянской плесени, гнили;
- съедобной части (в порядке убывания) больше всего было в лимонах, мандаринах, апельсинах, грейпфрутах и помело;
- приобретение мандаринов для потребителя является более выгодным в части цены на 100 г мякоти;
- все плоды были безопасны по содержанию тяжелых металлов и нитратов.

Библиографический список

1. Ветеринарно-санитарная оценка свежей плодоовощной продукции в условиях импортозамещения / Э.Р. Сайфульмулюков, Т.В. Савостина // Актуальные вопросы импортозамещения в сельском хозяйстве и ветеринарной медицине: сборник МНКП, посвященный 110-летию с дня рождения доктора ветеринарных наук, профессора

Есютина А.В. – Троицк: Южно - Уральский государственный аграрный университет. - 2016. - С. 180 - 183.

2. Минашина, И.Н. О качестве экзотических плодов / И.Н. Минашина, О.М. Бурмистрова, Н.Л. Наумова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. - 2020. - № 5 (64). - С. 84 - 89.

3. Сайфульмулюков, Э.Р. Ассортимент свежей плодоовощной продукции и товароведная характеристика свежих ананасов, реализуемых торговой сетью «Дикси» / Э.Р. Сайфульмулюков. - Российский электронный научный журнал. - 2013. - № 4 (4). - С. 22 - 28.

4. Савостина, Т.В. Товароведная характеристика и социальные аспекты рынка замороженных ягод, реализуемых в торгово - розничной сети с. Варна / Т.В. Савостина. - Российский электронный научный журнал. - 2013. - № 5 (5). - С. 130 - 139.

5. Савостина, Т.В. Сравнительная санитарная оценка и безопасность сухофруктов / Т.В. Савостина // Молодежь и наука XXI века: сборник материалов международной научной конференции. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина. - 2017. - С. 126 - 130.

6. Сайфульмулюков, Э.Р. Особенности контроля качества сушеного винограда, реализуемого в розничной торговой сети / Э.Р. Сайфульмулюков, А.С. Мижевкина, Т.В. Савостина, А.В. Бучель. - Костанай: Наука. - 2014. - № S4-1. - С. 293 - 297.

7. Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов животного и растительного происхождения / И.А. Лыкасова, В.А. Крыгин, А.С. Мижевкина, Т.В. Савостина // Лабораторный практикум. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. 304 с.

УДК 551.521:638.145.42-579

СОСТОЯНИЕ МИКРОБИОЦЕНОЗА КИШЕЧНОГО ТРАКТА *APIS MELLIFERA L.* В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОЙ ПЛОТНОСТИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

Заболотнов Григорий Олегович, аспирант кафедры радиобиологии и вирусологии имени академиков и А.Д. Белова и В.Н. Сюрин, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина

Кочиш Иван Иванович, академик РАН, профессор, заведующий кафедрой зоогигиены и птицеводства имени А.К. Даниловой, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина

Содбоев Цыден Цырендашиевич, старший преподаватель кафедры радиобиологии и вирусологии имени академиков и А.Д. Белова и В.Н. Сюрин, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина

Щукин Михаил Васильевич, к.б.н., доцент кафедры радиобиологии и вирусологии имени академиков и А.Д. Белова и В.Н., ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина
E-mail: vetbio2013@mail.ru

Аннотация: Чернобыльскими осадками в 1986 г. была загрязнена территория 18 из 25 районов Тульской области. Пчелиная семья как биологическая единица живет в тесной взаимосвязи с окружающей средой и реагирует на ее изменения. От уровня техногенного загрязнения среды зависит физиологическое состояние пчел, их жизнеспособность, летная активность и продуктивность. Факторы внешней среды

оказывают негативное воздействие как на пчелу, так и на микробиоценозы каждой отдельно взятой системы органов.

Ключевые слова: радионуклиды, плотность поверхностного радиоактивного загрязнения, *Apis mellifera*, цезий-137, симбионтная микрофлора.

В настоящее время в естественной среде обитания животных и человека произошли значительные изменения, появились экологически неблагоприятные территории, где проживает большое число людей, и содержатся животные. Поддержание качества жизни на таких территориях, является важнейшей задачей ветеринарной медицины. Кишечный микробиоценоз многие исследователи рассматривают как своеобразный орган макроорганизма, где в тесном сообществе существуют связи между микроорганизмами. Сообщество микроорганизмов имеет свои функции, критерии и, конечно же, показатели функционального состояния.

Вышеизложенное определило проблему и послужило теоретической основой для проведения настоящего исследования.

Цель исследования – изучить состояние микробиоценозов пищеварительного тракта *Apis mellifera* в зимний период в условиях различной плотности радиоактивного загрязнения Тульской области.

Задачи:

1. Исследовать радиационный фон, определить вертикальное распределение Cs - 137 в почвенных профилях и рассчитать плотность поверхностного радиоактивного загрязнения;
2. Оценить качество меда и его безопасность в соответствии с ГОСТ Р 54644 - 2011. «Мед натуральный. Технические условия»;
3. Изучить микробиоценозы пищеварительного тракта медоносных пчел.

Для того чтобы судить о радиоактивном загрязнении территорий региона были отобраны пробы почв, в соответствии с методическими указаниями, для оценки радиационной безопасности продуктов пчеловодства пробы мёда были отобраны согласно ГОСТ в контрастных точках с минимальным радионуклидным загрязнением в Суворовском районе и максимальным – в Плавском районе.

Радиационный фон на изучаемых площадках определяли дозиметром «СИНТЕКС-ДБГ-01С» на высоте 1 метр [3].

Спектрометрический анализ проводился на кафедре радиобиологии и вирусологии имени академиков А. Д. Белова и В. Н. Сюрин. Для определения концентрации гамма-излучающих радионуклидов нами использовался гамма-спектрометр с твердым сцинтилляционным детектором NaI и программное обеспечение «Прогресс». Микроорганизмы выделяли и идентифицировали с использованием классических бактериологических методик, используя наборы коммерческих селективных и диагностических питательных сред и с помощью тест-систем, а также по морфологическим, биохимическим и культуральным признакам, согласно определителю Берджи (1997).

Полученные количественные данные подвергались математической и статистической обработке. В силу нормального характера распределения изучаемых

признаков достоверность различий данных оценивалась на основании расчета t-критерия Стьюдента.

Тульская область – регион с мощным промышленным потенциалом, имеет антропогенные загрязнения окружающей среды, и, как следствие, неблагоприятную экологическую обстановку, которая наблюдается на протяжении многих лет. По площади радиоактивного загрязнения территория Тульской области занимает первое место среди других регионов России, пострадавших от радиационной аварии на Чернобыльской АЭС.

Климатогеографическая характеристика Суворовского и Плавского районов идентична и представлена в таблице 1.

Представленные в таблице 2 данные не превышают нормальный уровень, который равен 0,20 мкЗв/ч, который варьирует от 0 до 0,20 мкЗв/ч.

Снижение радиационного фона в Плавском районе происходит за счет физического распада ^{137}Cs ($T_{1/2}=30$ лет) и его вертикальной миграции по почвенному профилю, которая отражена в таблице 3.

Таблица 1. Климатогеографическая характеристика

	Суворовский район	Плавский район
Доминирующие типы почв	Дерново-подзолистые	Дерново-подзолистые
Климат	Умеренно-континентальный	Умеренно-континентальный
Температуразимой	Средняя температура -10 °С	Средняя температура -10 °С
Температуралетом	Средняя температура +20°С	Средняя температура +20°С
Влажность	475 - 575 мм осадков в год	475 - 575 мм осадков в год

Таблица 2. Радиационный фон на площадках Тульской области

	Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения, мкЗв/ч
Суворовский р-н	0,08 ± 0,05
Плавский р-н	0,15 ± 0,05

* - $p \leq 0,05$ относительно Суворовского района

Таблица 3. Вертикальное распределение ^{137}Cs в почвенных профилях

Слой почвы, см	Удельная активность ^{137}Cs в почвах Суворовского р-на, Бк/кг	% от общей активности	Удельная активность ^{137}Cs в почвах Плавского р-на, Бк/кг	% от общей активности
0 - 5	20,0 ± 3,0	48,4	921,2 ± 91,9*	41,3
5 - 10	17,1 ± 2,2	41,3	796,4 ± 97,7*	35,7
10 - 20	4,3 ± 0,6	10,3	513,3 ± 37,1*	23,0

* - $p \leq 0,05$ относительно Суворовского района

Установлено, что львиная доля удельной активности ^{137}Cs в целинных почвенных горизонтах Суворовского и в Плавского районов приходится на верхние десятисантиметровые слои. Это связано с наличием большого количества органических веществ (гумус, гуминовые кислоты) в почвах, которые замедляют вертикальную

миграцию ^{137}Cs в почвенном профиле. Плотность поверхностного радиоактивного загрязнения Плавского района составила $18,1 \text{ Ки/км}^2$, Суворовского - $0,34 \text{ Ки/км}^2$.

Таким образом, земли Плавского района подверглись действию радиоактивных осадков после аварии на Чернобыльской АЭС и эти территории в настоящее время относятся к зонам выборочного отселения (свыше 15 Ки/км^2). Хроническое облучение за 34 года, несомненно, повлияло на экологическую ситуацию в Тульской области, и, хотя по сравнению с вариабельностью радиационного фона дозы дополнительного облучения от техногенных радиоактивных источников незначительны, актуальным, по - прежнему, является регулярный биомониторинг территорий, загрязненных радионуклидами.

Основным дозообразующим радионуклидом на этих территориях является ^{137}Cs . Гамма - спектрометрический анализ показал, что образцы мёда из Суворовского района содержат ^{137}Cs $15,1 \pm 6,8 \text{ Бк/кг}$, из Плавского района – $22,3 \pm 5,1 \text{ Бк/кг}$. Таким образом, содержание ^{137}Cs в пробах меда не превышает допустимый уровень – 100 Бк/кг .

От правильной подготовки пчел к зимовке зависит ее благополучный исход и развитие семей в будущем сезоне. Доминирующими таксонами микробиоценоза пищеварительного тракта пчел, ареал которых находится в экологически неблагоприятном Плавском районе являются *Staphylococcus* (100%), *Streptococcus*, *Escherichiacoli* (50%). Добавочными таксонами *Klebsiella*, *Enterobacter* (40%), *Proteus*, *Enterococcus*, *Bacillus*, *Candida*, *Fusarium* (30%). В ходе микробиологического анализа пищеварительной трубки нами установлено, что *Mucor* (20%), *Proteus*, *Citrobacter* (10%) относятся к категории случайных видов, т.е. не принимают участие в формировании ядра микробиоценоза пищеварительного тракта. В Суворовском районе также доминирующими таксонами были *Staphylococcus* (100%), *Streptococcus* (70%), *Escherichiacoli*, *Enterobacter*, *Enterococcus* (50%). В 30% случаев обнаружения у пчел были колонизированы добавочные таксоны *Citrobacter*. К категории добавочных видов выявили *Proteus*, *Hafnia* (20%), *Shigella*, *Pseudomonans*, *Providencia*, *Proteus*, *Micrococcus*, *Candida* (10%).

На основании анализа собственных и литературных данных предложена гипотеза, что выделенные из пищеварительного тракта медоносных пчел доминирующих таксонов микроорганизмы являются симбионтами. Таким образом, выделенная симбионтная микрофлора, обладающая значительным биохимическим потенциалом, участвует в метаболизме пчел. Проведенные исследования показали, что в условиях экологического неблагоприятия Тульской области микробиоценоз пищеварительного тракта пчел претерпевает глубокую микрoэкологическую перестройку и проявляется это сменой доминирующих видов.

Библиографический список

1. Алексахин, Р.М., Булдаков Л.А., Губанов В.А. и др. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры / под ред. Л.А. Ильина, В.А. Губанова. М.: Изд. АТ. 2001. 752 с.
2. Обухова, О.В. Экологическая обусловленность факторов патогенности условно-патогенной микрофлоры / О.В. Обухова, В.Ф. Зайцев // Астрахан. вестн. эколог. образования. - 2015. - № 1 (31).

3. Пак В.В., Лысенко Н.П., Содбоев Ц.Ц. Отбор и подготовка проб объектов ветеринарного надзора для радиологических исследований / Учебно - методическое пособие. М., 2014.

УДК:631.81.095.337

ВЛИЯНИЕ ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК ХЕЛАТНЫМ МИКРОУДОБРЕНИЕМ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

Занозина Олеся Дмитриевна, м.н.с., аспирант, ФГБНУ ФНЦ «ВНИИМК имени В.С. Пустовойта»

E-mail: olesya.zanozina@mail.ru

Шабанова Ирина Вячеславовна, к.х.н., доцент кафедры химии, ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина»

E-mail: shabanova_i_v@mail.ru

Аннотация: В черноземе выщелоченном опытного участка отмечается дефицит подвижных форм меди в почвенном профиле - 0,2 мг/кг при ПДК 3,0 мг/кг, поэтому листовые подкормки хелатным микроудобрением при дозах 150-450мг/л меди позволили повысить содержание протеина и жира на 15-25 и 5-10 % соответственно, при этом снижая содержание крахмала в зерне кукурузы.

Ключевые слова: Кукуруза, хелат, медь, микроудобрения, лимонная кислота, янтарная кислота.

В настоящее время в мире посевные площади под кукурузой составляют около 32 000 тыс.га в США, 2 585,9 тыс. га в РФ, из них в Краснодарском крае – 19,7 %. Фермеры возделывают кукурузу по всему миру преимущественно ради крахмала и белка, т.к. она является основной кормовой культурой для сельскохозяйственных животных. При переработке кукурузного зерна в пищевую муку, при выработке крахмала, глюкозы, патоки, спирта и других продуктов в виде отхода производства также получают кукурузное масло, богатое незаменимыми жирными кислотами, такими как линолевая и олеиновая. Они обладают противовоспалительным действием и являются важнейшими компонентами «межклеточного цемента», который укрепляет структуру клеточных мембран. К сожалению, в зерне кукурузы на долю содержания масла приходится лишь от 3,1 до 5,7% массы кукурузного ядра, которое содержится в зародышевом семени, составляющее около 10% от веса кукурузного зерна, поэтому в РФ кукурузное масло не пользуется высоким спросом в отличие от подсолнечного масла [1].

Кукуруза является одной из наиболее чувствительных и требовательных культур к минеральному питанию, поэтому она может усваивать элементы питания, особенно микроэлементы, в течение всей вегетации [2, 3, 4]. Рациональная система удобрения может влиять не только на урожайность кукурузы, но и на их качественные показатели зерна. Например, для получения высокобелкового корма, необходимо увеличить дозы азотных удобрений, а для увеличения сахаристости початков, следует вносить дополнительные дозы фосфорных удобрений. Только при наличии в почвенном профиле

достаточного количества микроэлементов в доступных формах сельскохозяйственные культуры могут в полном объеме использовать в своем питании макроэлементы [3,5].

Растения кукурузы средне отзывчивы к недостатку меди, но исследованиями, проведенными в 2008-2013 гг. в Центральной Айове установлено, что при уборке зеленой массой из почвенного профиля выносятся около 19 кг/га меди [6, 7]. Кубанские черноземы обладают буферной способностью по отношению к микроэлементам, а обеднение пахотного слоя эссенциальными элементами проявляется довольно существенно. Недостаток микро элементов в почве и, соответственно, в растениях может негативно сказаться на качестве выращенной продукции [5].

Поэтому целью нашего исследования было изучение влияния листовых подкормок медным микроудобрением на качественные показатели гибрида кукурузы Краснодарский 385 МВ.

Исследования проводили на опытных полях УОХ «Кубань» в 2019 г. Почва опытного участка представлена черноземом выщелоченным слабогумусным тяжело суглинистым на лессовидных тяжелых суглинках.

В схему опыта входили следующие варианты: контроль (фон) – без микроудобрений, хелатирующие агенты – янтарная и лимонная кислоты и сукцинатно-цитратный хелатс добавлением 150, 300 и 450 мг/л меди. Листовые подкормки микроудобрениями проводили ручным опрыскивателем Solo408 при образовании 7 - 8 настоящих листьев кукурузы на фоне внесения $N_{60}P_{60}K_{60}$. Уборка урожая осуществлялась в двадцатых числах августа ручным способом. Анализ качества зерна кукурузы проводили на инфракрасном анализаторе PertentInframatic 9500, объем образца составлял 400 мг.

Таблица 1. Качественные показатели зерна кукурузы

Варианты	Протеин, %	Жир, %	Крахмал, %
Контроль (Ф) - $N_{60}P_{60}K_{60}$	8,9	3,8	65,9
Ф + Лиганд (Л)	8,9	3,8	66,5
Ф+Л+Cu ₁₅₀	9,6	4,1	64,0
Ф+Л+Cu ₃₀₀	9,8	4,7	63,1
Ф+Л+Cu ₄₅₀	9,9	4,6	64,4
НСР ₀₅	0,2	0,1	0,3

В ходе анализа и статистической обработки были определены такие качественные показатели зерна кукурузы, как содержание протеина, крахмала и жира (таблица 1).

Установлено, что применение лимонной и янтарной кислоты не повлияло на содержание протеина и жира в зерне кукурузы, но, в отличие от остальных вариантов, увеличило содержание крахмалистых веществ до 66, 5%.

Внесение медных удобрений в дозе 300 мг/л (Ф+Л+Cu₃₀₀) увеличило содержание жира на 0,9% по сравнению с контрольным вариантом. Содержание крахмала в зерне кукурузы в этом варианте снизилось на 3,4% по сравнению с вариантом (Ф+Л), где вносили только хелатирующие агенты. Это свидетельствует о взаимобратных процессах: чем больше в зерне крахмалистых веществ, тем меньше масличность культуры.

По сравнению с контрольным вариантом листовая подкормка хелатом меди в дозе 450 мг/л уменьшала содержание крахмала до 64,4%, а содержание протеина и жира увеличилось на 1,0 и 0,8% соответственно.

Листовая обработка растений кукурузы при образовании 7 - 8 настоящих листьев сукцинатно - цитратным хелатом с концентрацией меди 300 мг/л позволило повысить содержание белка и жира до 9,8 и 4,7% соответственно. Однако, при этом наблюдается тенденция к снижению содержания крахмала в зерне кукурузы.

Концентрация медного микроудобрения 300 мг/кг является оптимальной при листовой обработке растений кукурузы и позволяет получить наилучшие показатели качества зерна по содержанию протеина - 9,8% и жира - 4,7%. Дальнейшее увеличение концентрации меди с 300 до 450 мг/л не повышало качество зерна кукурузы.

Библиографический список

1. Жиры и масла – Кукурузное масло [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://baker-group.net/raw-materials-and-semi-finished-products/raw-materials-and-ingredients/fats-and-oils>. (дата обращения 10.11.2020).

2. Фокин, С. А. Влияние способов применения микроудобрений на продуктивность кукурузы / С. А. Фокин, В. А. Радикорская, И. В. Куркова, Н. П. Калашников // Дальневосточный аграрный вестник. – №1(45). – 2018. – С. 53 – 59.

3. Волошин, Е.И. Применение удобрений при возделывании кукурузы в Средней Сибири: метод. Указания /Е.И. Волошин, А.Т. Аветисян; Краснояр. Гос. Аграр. Ун-т. – Красноярск, 2018. – 31 с.

4. Шабанова, И.В. Влияние микроудобрений на фотосинтетический потенциал растений кукурузы // И.В. Шабанова, О.Д. Занозина / Сбор. Тезисов по мат. Всероссийской научной конференции. – Краснодар. Изд-во: КубГАУ им. И.Т. Трубилина, 2019. – С. 95 - 96.

5. Neshchadim, N.N. The effect of agricultural technologies on the dynamics of the content of Mn, Zn, Cd, Co, Pb, and Cu in leached back soil of western caucasus and maize grains / N.N. Neshchadim, A.A. Kvashin, L.V. Tsatsenko, I.V. Shabanova, Y.P. Fedulov // International journal on emerging technologies. – 2020. – С. 978 – 984.

6. Ahmadi, M. Grain yield and mineral composition of corn as influenced by endosperm type and nitrogen /M.Ahmadi, W. J. Wiebold, J. E. Beuerlein // Communications in Soil Science and Plant Analysis. – 24. – 1993. – pp. 17 - 18 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi:10.1080/00103629309368964>.

7. Alan, J. Corn Yield and Grain Nutrient Uptake from 50 Years of Nitrogen and Phosphorus Fertilization /J.Alan, A. Schlegel, L.Havlin// Agronomy Journal. – 109. – 2016. – pp. 335 - 342 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi:10.2134/agronj2016.05>. (дата обращения 10.11.2020).

УДК 664.858:635.62.07:543.92

ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА СЫРОВОЙ ПРОДУКЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ СЫРЬЯ

Пискунова Наталья Анатольевна, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО «РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева»
E-mail: piskunova@rgau-msha.ru

Осмоловский Павел Дмитриевич, ассистент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО «РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: pavel.osmolovski@mail.ru

Воробьева Надежда Николаевна, старший научный сотрудник, Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева

E-mail: nadeschda.vorobeva51@mail.ru

Неменущая Людмила Алексеевна, старший научный сотрудник ФГБНУ «Росинформагротех»

E-mail: nela-21@mail.ru

Сычев Роман Витальевич, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО «РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: srv@rgau-msha.ru

Аннотация: Проведена оценка качества снековой продукции, изготовленной из плодов мускатной тыквы сортов Цукатная и Московская ароматная. Мякоть плодов мускатной тыквы является прекрасным сырьем для изготовления готового продукта, характеризующегося привлекательным внешним видом, хорошими цветовыми характеристиками и отличающегося приятным ароматом. Использование плодов мускатной тыквы сортов Цукатная и Московская ароматная позволяет изготавливать продукты высокого качества, обогащенные биологически активными веществами без применения искусственных добавок и улучшителей.

Ключевые слова: снеки, переработка, тыква, видовые особенности сырья.

При повышении культуры питания потребители все больше выбирают «здоровые» (натуральные, низкокалорийные, содержащие мало жиров и много витаминов, минеральных веществ и клетчатки) продукты питания, в том числе снеки [1], и особое значение приобретает производство готовой продукции с использованием местного сырья (например, растительной продукции различных видов).

Применение овощных культур, широко известных и в тоже время недостаточно используемых при производстве консервированных сахаром продуктов, например, тыквы, весьма целесообразно и подтверждено исследованиями Пискуновой Н.А., Воробьевой Н.Н. и др. [2, 3]. В продолжение уже проведенных исследований изучались новые сорта тыквы мускатной на пригодность для переработки, результаты которых показали, что из плодов тыквы сортов Цукатная и Московская ароматная можно получить натуральную высококачественную снековую продукцию, имеющую привлекательный внешний вид, яркую окраску и достаточно высокое содержание каротиноидов (5,89 - 9,64 мг/100 г сырой массы или 81,28 - 85,36% от первоначального содержания в сырье). Следует отметить, что мякоть плодов мускатной тыквы является прекрасным сырьем для изготовления подобного вида продукции ввиду того, что, например, у сорта Цукатная имеется ряд очень важных качеств, таких как: плотная упругая мякоть, сладкий вкус, яркая красно - оранжевая окраска, неяркий приятный аромат, сохранение упругости при пропитывании сахарным сиропом и приобретение в то же время очень хороших вкусовых качеств. К тому же в продукции, изготовленной из плодов тыквы Цукатная, максимально (на 87,09% и 85,24% соответственно) сохранялись β - каротин и лютеин.

Снековая продукция, изготовленная из плодов тыквы мускатной сорта Московская ароматная, имеющих более плотную мякоть, отличалась весьма привлекательным внешним видом, интенсивной ярко-оранжевой окраской, приятной упругой и хрустящей консистенцией.

Органолептическая оценка готового продукта показала, что из изученных плодов тыквы мускатной сортов Цукатная и Московская ароматная можно получить снековую продукцию достаточно высокого качества (итоговая оценка на уровне 4,31 - 4,38 балла). Готовая продукция выделялась по внешней привлекательности (4,37 - 4,4 балла), цветовым характеристикам (4,5 - 4,6 балла), консистенции (4,4 - 4,5 балла) и аромату (4,3 балла).

Таким образом, использование плодов мускатной тыквы сортов Цукатная и Московская ароматная позволяет изготавливать продукты высокого качества, обогащенные биологически активными веществами без применения искусственных добавок и улучшителей.

Библиографический список

1. Савенкова, Т.В. Снеки – продукты современного образа жизни // Бизнес пищевых ингредиентов. 2015. - №1(46) - С. 42 - 44.

2. Акинделе, Аденике Кехинде, Пискунова Н.А., Воробьева Н.Н., Дикарева Ю.М., Алексеенко Е.В., Траубенберг С.Е. Получение кондированной продукции из тыквы // Пищевая промышленность. 2011. - №8. - С. 34 - 35.

3. Осмоловский, П.Д., Пискунова Н.А., Воробьева Н.Н., Сычев Р.В., Игнатьева С.Л. Технологическая оценка современных сортов тыквы как сырья для производства варенья // Вестник ЮУрГУ, Серия «Пищевые и биотехнологии». 2019. - Т.7. - №2. - С.5 - 14.

УДК 664.1

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АЛЛЕРГЕНА ДИОКСИДА СЕРЫ В КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ И СЫРЬЕВЫХ КОМПОНЕНТАХ

Казанцев Егор Валерьевич, научный сотрудник отдела современных методов оценки качества кондитерских изделий ВНИИКП – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

Петрова Наталья Александровна, научный сотрудник отдела современных методов оценки качества кондитерских изделий ВНИИКП – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

E-mail: conditerprom@mail.ru

Аннотация: Диоксид серы является многофункциональной пищевой добавкой, обладающей антимикробными свойствами и эффективно применяемой для обеспечения сохранности различных групп кондитерских изделий и полуфабрикатов, содержащих фруктовые компоненты. Консервант способен обострять заболевания аллергического характера, например астму. Кондитерские изделия являются многокомпонентными системами с сложным составом, что вызывает затруднения в определении массовой доли диоксида серы. Содержание диоксида серы нормируется техническим регламентом таможенного союза ТР ТС 022/2011 «Пищевые продукты в части их маркировки». При концентрации в кондитерских изделиях 10 мг/кг и выше актуальной задачей является применение методик его определения. Поэтому проведены исследования основных групп кондитерских изделий, сырья и полуфабрикатов используемых для их производства.

Целью данной работы было установление диапазонов содержания диоксида серы в сырье, полуфабрикатах и различных наименованиях кондитерских изделий, а также оценить вклад этих видов сырья и полуфабрикатов при исследовании содержания диоксида серы в изделиях. Установлено, что содержание диоксида серы для групп пастилы, зефира, превышает 10 мг/кг, так как они содержат фруктовые компоненты, в то время как группы шоколада без добавлений и жевательного мармелада показали низкие значения – 7 и 5 мг/кг соответственно. Полученные данные показали, что диоксид серы используется в широком спектре сырья входящего в готовые кондитерские изделия, а его общее содержание необходимо декларировать на этикетке изделий содержащих фруктовые компоненты.

Ключевые слова: кондитерские изделия, диоксид серы, аллерген, сырьевые компоненты.

Диоксид серы в кондитерской отрасли известен как широко используемый консервант-антиокислитель, применяемый для увеличения хранимостоспособности фруктового сырья [1 - 4]. С другой стороны диоксид серы является сильным аллергеном [5-8]. При содержании более 10 мг/кг, его наличие необходимо указывать при маркировке в соответствии с техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 022/2011 «Пищевые продукты в части их маркировки».

В пищевых системах диоксид серы обладает высокой реакционной способностью и находится в двух формах: связанной и свободной. Для контроля содержания диоксида серы в кондитерских изделиях при концентрации 10 мг/кг и выше применяют различные методы его определения [9-12]. Трудности вызывает определение связанной формы консерванта. Поэтому исследование источников поступления диоксида серы в основные группы кондитерских изделий, сырья и полуфабрикатов, используемых для их производства, является актуальной задачей.

Целью данной работы являлось определение диапазонов содержания диоксида серы в сырье, полуфабрикатах и различных наименованиях кондитерских изделий, а также оценить вклад этих видов сырья и полуфабрикатов при исследовании содержания диоксида серы в изделиях.

Для достижения поставленной цели в институте кондитерской промышленности проведены исследования 20 партий сахара, 20 партий муки, 30 партии различных видов фруктового сырья и 60 партии различных кондитерских изделий.

Таблица 1. Содержание диоксида серы в сырье и полуфабрикатах для изготовления зефира и пастилы

№ п/п	Наименование	Содержание диоксида серы, мг/кг
1	Патока крахмальная карамельная	6,0
2	Пектин цитрусовый	5,0
3	Белок сухой яичный	4,0
4	Кислота молочная	10,0
5	Пюре яблочное сульфитированное	120,0
6	Зефир ванильный	11,0
7	Пастила ванильная	13,0

Содержание диоксида в кондитерских изделиях зависит от его количества в сырье и полуфабрикатах, рецептурного состава и параметров технологической обработки (таблицы 1 – 10).

Яблочное пюре является важнейшим компонентом практически всех рецептов пастилы и зефира и поэтому может являться причиной превышения значения в 10 мг/кг диоксида серы. Присутствие диоксида серы в таких изделиях необходимо постоянно контролировать и при необходимости выносить на этикетку.

Таблица 2. Содержание диоксида серы в сырье и полуфабрикатах для изготовления мармелада

№ п/п	Наименование	Содержание диоксида серы, мг/кг
1	Сахар белый песок	5,0
2	Патока карамельная кислотная	7,0
3	Крахмал кукурузный	2,0
4	Желатин	6,0
5	Мармелад жевательный	5,0

Жевательный мармелад не содержит фруктовой составляющей и изготовлен с использованием сахарозы и желатина, которые содержат незначительное количество диоксида серы. Поэтому риск превышения нормы в 10 мг/кг минимален и такое содержание на этикетку изделий выносить не нужно.

Таблица 3. Содержание диоксида серы в сырье и полуфабрикатах для изготовления шоколада

№ п/п	Наименование	Содержание диоксида серы, мг/кг
1	Сахар белый песок	7,0
2	Какао тертое	7,0
3	Молоко цельное сухое	9,0
4	Виноград сушеный	15,0
5	Шоколад без добавлений	7,0
6	Шоколад молочный	11,0
7	Шоколад с добавлениями	13,0

Шоколад без добавлений содержит незначительное количество диоксида серы. Добавления сушеного винограда обуславливают повышение уровня диоксида серы до 13 мг/кг.

Использованное сырье характеризуется широким диапазоном содержания диоксида серы, вследствие его высоких окислительных свойств, поэтому необходим обязательный контроль поступающего сырья для производства безопасных кондитерских изделий высокого качества.

Из полученных данных можно сделать вывод, что содержание диоксида серы в сырье и полуфабрикатах кондитерского производства находится в широком диапазоне, что делает необходимым контроль качества всего поступающего на производство сырья.

Обеспечение уровня содержания диоксида серы менее 10 мг/кг возможно благодаря использованию сырья с низким содержанием диоксида серы и повышению уровня технологии.

Результаты исследования могут быть использованы технологами кондитерских предприятий и позволят прогнозировать ориентировочное содержания диоксида серы в сахаристой и шоколадной группах кондитерских изделий.

Контроль диоксида серы в сырье и полуфабрикатах позволит повысить безопасности конкурентоспособность кондитерских изделий, что будет способствовать снижению их аллергенности.

Библиографический список

1. Пилипенко, Т.Н. Исследование качества продуктов, содержащих консервирующее вещество – диоксид серы, E220 [Текст] / Т.Н. Пилипенко, П.Ю. Невпряга // - Киев.: Знание, 2016, № 11 – 3(40), С. 131 - 132.

2. Luck E. Antimicrobial Food Additives: Characteristics – Uses – Effects [Текст] / E. Luck, M. Jager // - UK.: Springer Science, 2012, p. 262.

3. Райник, В.В. Диоксид серы – источник химической опасности сахара / В.В. Райник, М.И. Егорова / Актуальные вопросы нутрициологии, биотехнологии и безопасности пищи. Материалы Всероссийской конференции молодых ученых с международным участием // Москва 12 – 13 октября 2017 г. – М.: 2017, с. 282 - 286.

4. Hui Y. Handbook of Vegetable Preservation and Processing [Text] / Y.H. Hui, E.O. Evranuz // CRC Press. 2015. p. 970.

5. Schroeter, L.C. Sulphur dioxide: Application in Foods, Beverages, and Pharmaceuticals [Текст] / L.C. Schroeter // - UK.: Pergamon Press. 2015. 356 p.

6. Qin G. Sulfur Dioxide Contributes to the Cardiac and Mitochondrial Dysfunction in Rats / G. Qin, M. Wu, J. Wang, Z. Xu, J. Xia, N. Sang // Journal of Toxicological Science. 2016. Vol. 151. no. 2. pp. 334 – 46.

7. Bold, J. Considerations for the diagnosis and management of sulphite sensitivity / J.Bold // Gastroenterology and Hepatology from bed to bench. 2012, - Vol. 5, no. 1. pp. 3-6.

8. Lien, K. Food safety risk assessment for estimating dietary intake of sulfites in the Taiwanese population / K. Lien, D. Hsieh, H. Huang, C. Wu, S. Ni, M. Ling // Journal of Toxicology Reports. 2016. Vol. 3. pp. 544-551.

9. Казанцев, Е.В. Оценка содержания диоксида серы в фруктовых начинках методом инфракрасной спектроскопии / Е.В. Казанцев, Н.Б. Кондратьев // Материалы докладов Бизнес-конференции «Торты. Вафли. Печенье. Пряники - 2018» Производство – Рынок – Потребитель / Международная промышленная академия 26 – 28 февраля 2018 г. – М.: 2018. 141 с.

10. Lim, H. Comparison of four different methods for the determination of sulfites in foods marketed in South Korea / H. Lim, S. Park, S. Kim, S. Song, S. Jang, M. Kim // Journal of Food Additives & Contaminants: Part A. 2014. Vol. 31. no. 2. pp. 187 - 196.

11. Murlykina, N.V., Murlykina M. V. Application of infrared spectroscopy for quantitative analysis of new food emulsifiers [Text] / N.V. Murlykina, M. V. Murlykina // Ukrainian Food Journal. 2015. Vol. 4. no. 2. pp. 299-308.

12. Казанцев, Е.В. Влияние состава используемого сырья на содержание диоксида серы в мармеладе / Е.В. Казанцев, М.В. Осипов // Сборник научных трудов XIII Международной научно - практической конференции молодых ученых и специалистов организаций в сфере сельскохозяйственных наук / ВНИИМС – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, 29–30 октября 2019 г. - Углич: 2019.- С 138 – 142.

ВЕНТИЛИРОВАНИЕ ЗЕРНА В МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СИЛОСАХ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ

Беляева Марина Александровна, д.т.н., профессор кафедры ресторанного бизнеса, ФГБОУ ВО РЭУ имени Г.В. Плеханова

E-mail: belyaeva.ma@rea.ru

Кечкин Иван Александрович, ст. преподаватель кафедры ресторанного бизнеса, ФГБОУ ВО РЭУ имени Г.В. Плеханова

E-mail: kechkin.ia@rea.ru

Аннотация: Особенность хранения зерна в условиях Юга Российской Федерации заключается в том, что в силос, заполненный сформированной партией зерна, требуется подать при вентилировании нормативный объем воздуха не менее 10 м³/ч.т. Обеспечить это требование при существующем состоянии силосов не представляется возможным. Силосы не оборудованы контрольно - измерительными приборами расходов воздуха, укомплектованы вентиляторами с разными характеристиками, имеют различные конструкции и размеры устройств, для движения воздуха. Имеются случаи вентилирования при минимальных объемах подачи воздуха, которые способствуют развитию плесеней хранения, ухудшающие качество зерна.

Ключевые слова: хранение зерна, активное вентилирование, металлический силос.

Эффективность процессов охлаждения зерна при хранении важно и актуально для нашей страны по ряду причин. Прежде всего «Хлеб – всему голова», это – наше национальное достояние, ряд культур (например, твёрдые сорта пшеницы) в силу климатических особенностей произрастают только на территории нашей страны. Зерно являлось основой экспорта России на протяжении столетий, причём, в отличие от углеводов, оно является восстанавливаемым ресурсом[1]. Своевременное и эффективное охлаждение зерновой массы – залог сохранности хлебных запасов: управляя температурой, можно снижать пагубное воздействие вредителей (бактерий, плесеней, насекомых, грызунов) и подавлять самосогревание зерна – процесса, опасного переходом в самовозгорание, часто сопровождаемое взрывом. Эффективность процессов подвода и отвода теплоты в промышленности является основой ресурсосбережения, что приобретает дополнительную актуальность для нашей страны во время экономических санкций со стороны Запада [2].

На рисунке 1 представлены типичные изменения параметров воздуха внутри силоса в течение суток. Помимо измеренных значений температуры и относительной влажности на рисунке приведены расчетные значения содержания влаги в единице объема воздуха.

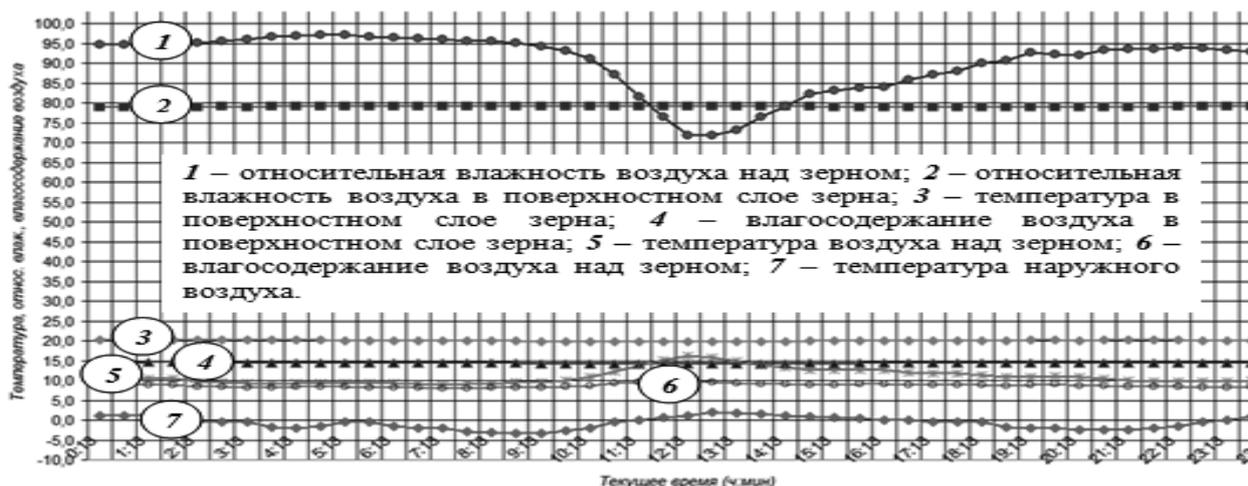


Рисунок 1. Изменение параметров воздуха внутри металлического силоса в течение суток 08.10.16г.(возможность образования конденсата с 0 до 9 часов)

Внутри силоса в течение суток наблюдаются изменения температуры и относительной влажности воздуха в надзерновом пространстве [3]. Температура и относительная влажность в межзерновом пространстве поверхностного слоя зерна практически не изменяются в течение суток. Относительная влажность воздуха в пространстве над зерном понижается при повышении температуры над зерном и повышается при понижении температуры. Содержание влаги в единице объема воздуха в поверхностном слое зерна и над зерном практически не изменяются в течение суток. Влажосодержание воздуха в зерне больше влажосодержания в воздухе над зерном. В период с 0 до 9 часов, 08.10.16 имело место насыщения влагой воздуха (относительная влажность свыше 95%) над зерном. Такое состояние воздуха нежелательно внутри силоса, требуются меры по его устранению[4].

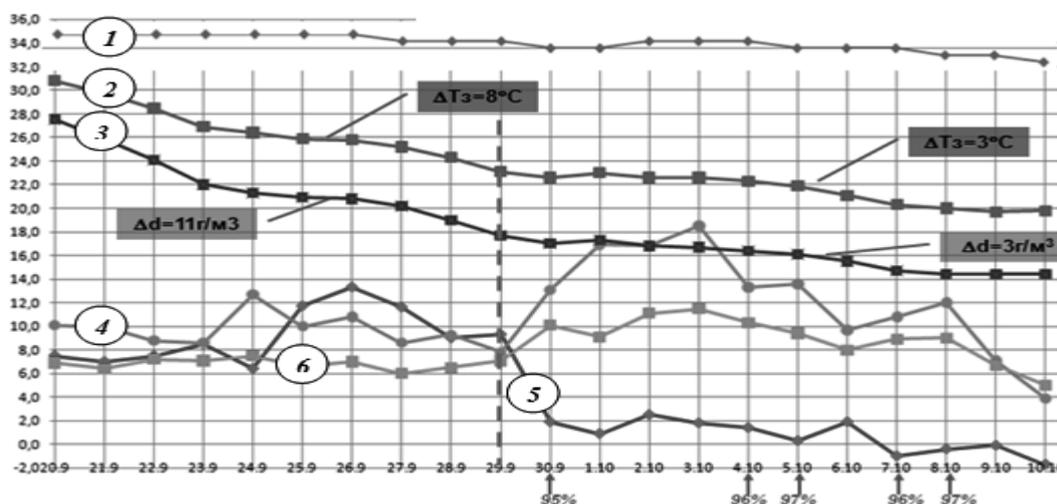


Рисунок 2. Среднесуточные значения температуры и влажосодержания воздуха за период 20.09.16 – 10.10.16

1 – температура на глубине 1 м от поверхности зерна; 2 – температура в поверхностном слое зерна, 70 мм; 3 – влажосодержание воздуха в поверхностном слое зерна; 4 – температура воздуха над зерном, 600 мм от поверхности; 5 – температура наружного воздуха; 6 – влажосодержание воздуха над зерном

воздуха, свидетельствуют о том, что в поверхностном слое зерна происходят

постепенное его охлаждение и сорбция (поглощение) зерном паров влаги из воздуха межзернового пространства (кривые 2 и 3). В течение первых 9 суток хранения температура воздуха в надзерновом пространстве (под крышей силоса), кривая 4, соответствовала температуре наружного воздуха, изменявшейся в пределах 6-13 °С, кривая 5. Влагосодержание воздуха над зерном практически не изменялось и составляло около 7 г/м³, кривая 6. В последующие сутки резко понизилась температура наружного воздуха до -2 °С, кривая 5, но температура воздуха над зерном повысилась, в отдельные сутки свыше 18 °С, кривая 4. Также повысилось содержание влаги в воздухе над зерном (под крышей) до 12 г/м³, кривая 6. Представленные данные свидетельствуют о наличие вертикального движения воздуха в силосе в период понижения температуры атмосферы [5]. Косвенно этот процесс подтверждают снижения темпов охлаждения и сорбции влаги в верхнем слое зерна, кривые 2 и 3. Снижение темпа охлаждения зерна происходило за счет подогрева из глубинных слоев. Снижение темпа сорбции происходило вследствие выброса влаги из зерновой массы в надзерновое пространство.

В период повышения температуры в верхней части силоса наблюдали в отдельные сутки повышение относительной влажности воздуха над зерном до критического 95% и более. Критические значения относительной влажности воздуха, при которых возможно образование конденсата под крышей силоса, имели 30.09., 04.10., 05.10., 07.10., 08.10.16г.(отмечены на оси абсцисс). Эти периоды наступали при повышении температуры над зерном свыше 10 °С относительно температуры снаружи [6].

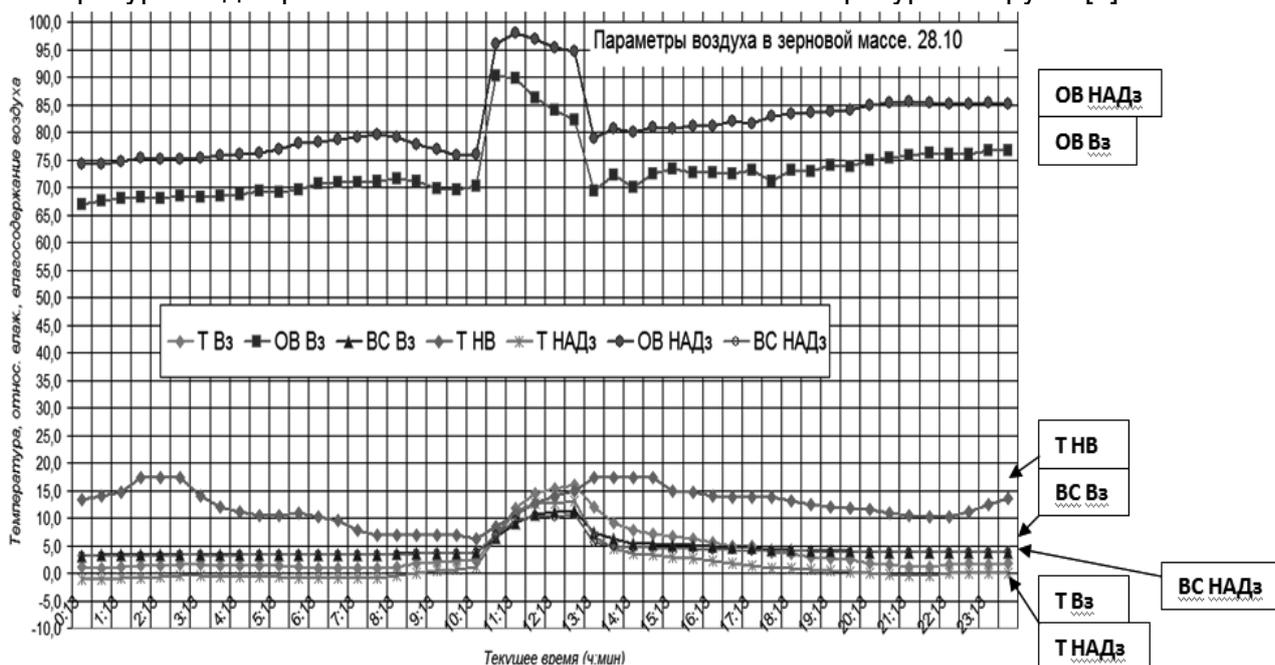


Рисунок 3. Изменение параметров воздуха при вентилировании зерна 28.10.2016 г. с 10 до 13 часов

При хранении зерна недопустимо образование конденсата над зерновой массой. Для предотвращения образования конденсата требуется принудительное вентилирование надзернового пространства (под крышей). Включать вентилирование следует при повышении температуры над зерном (под крышей) относительно наружной температуры более 10 С°. Прекращать вентилирование следует при достижении равенства температур внутри и снаружи силоса [7].

На рисунке 3 представлены изменения параметров воздуха внутри силоса при активном вентилировании зерна. На протяжении всего периода вентилирования повысились значения относительной влажности и температуры воздуха в межзерновом пространстве верхнего слоя зерна и в надзерновом пространстве [8]. Увеличение значений относительной влажности и температуры в верхнем слое зерна и в надзерновом пространстве происходило за счет переноса тепла и влаги из глубинных слоев в верхнюю часть силоса.

Увеличение относительной влажности воздуха в надзерновом пространстве достигло критического уровня 95% и более в течение всего периода вентилирования. Дальнейшее продолжение вентилирования привело бы к увлажнению верхнего слоя и снижению стойкости зерна к хранению[9].

Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что при вентилировании можно получить условия, ухудшающие сохранность качества зерна. Поэтому перед выполнением этой технологической операции необходимо оценить степень ее риска [10]. Для предотвращения образования конденсата вентилировать зерно следует воздухом, имеющим параметры, при которых равновесная влажность равна или меньше фактической влажности зерна, засыпанного в силос на хранение.

Библиографический список

1. Кечкин, И.А. Аэродинамические параметры воздуха при вентилировании зерна в силосах вместимостью 1000, 2000, 5000 и 10000 тонн. Сборник научных трудов I-ой МНПК молодых ученых и аспирантов, 2018. с. 46 - 47.
2. Кечкин, И.А., Разворотнев А.С., Гавриченко Ю.Д. Изменения параметров воздуха внутри металлического силоса при хранении пшеницы. Сборник материалов II МНПК «Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции», 2017. с. 451 - 452.
3. Беляева, М.А., Кечкин И.А. Технологическая схема хранения зерна в металлических силосах большой емкости. Пищевая промышленность, 2020. № 1. с. 46 -49.
4. Беляева, М.А., Кечкин И.А. Тепломассообменные процессы при длительном хранении зерна пшеницы в металлических силосах. Пищевая промышленность, 2020. № 6. С. 57 - 60.
5. Shen, H., Shou J. - P. Study on the heat transfer process of grain drying heat exchange bed. Asian journal of information technology, 2017. vol.11. p. 689 - 691.
6. Ermolaev, V., Kechkin I., Romanenko A., Tarakanova V., Buzetti K. Management of air flows inside steel silo during grain storage. International Conference on Food Industry, Economy and Security, 2020. p.22 - 25.
7. Zhou, B., Fan J., Feng L., Cheng J., Chen L. Flow simulation around double cylinders based on Lattice Boltzmann method at low Reynolds numbers. International Journal of Ventilation, 2017. vol.16. p.124 - 133.
8. Davies, WJ, Ribaut JM. Stress resilience in crop plants: Strategic thinking to address local food production problems. Food and Energy Security, 2017. vol.6(1). P .12 – 18.
9. Ermolaev, V., Kechkin I., Romanenko A., Ivanov M., Gurkovskaya E. Dependence of fat acidity value on wheat grain storage conditions. International Conference on Food Industry, Economy and Security, 2020. p.34 - 39.

10. Беляева, М. . Моделирование технико – экономических систем. Учебное пособие, 2018. С. 102 - 105.

УДК 663.481

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПЕРЕРАБОТКИ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ В СУХУЮ КОРМОВУЮ ДОБАВКУ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Короткова Татьяна Германовна, д.т.н., профессор кафедры безопасности жизнедеятельности, ФГБОУ ВО «КубГТУ»

E-mail: korotkova1964@mail.ru

Данильченко Александра Сергеевна, соискатель кафедры безопасности жизнедеятельности, ФГБОУ ВО «КубГТУ»

E-mail: bagira.ask@rambler.ru

Аннотация: Разработан способ переработки сырой пивной дробины в сухую кормовую добавку для животных, включающий отжим сырой дробины влажностью 85 - 90% путем прессования в шнековом сепараторе, дробление спрессованной фракции влажностью 69 - 71% до размера частиц 4 - 5 мм, центрифугирование до влажности 55 - 58% и сушку пивной дробины при температуре сушильного агента 55 - 60 °С до влажности 9 - 10 %.

Ключевые слова: пивная дробина, фильтр пивной дробины, кинетика сушки.

В технологии производства пива в настоящее время актуальна проблема переработки сырой пивной дробины в сухую кормовую добавку для сельскохозяйственных животных. Решение этой проблемы позволит, во-первых, обеспечить экологическую безопасность производства и во-вторых, получить сухую дробину с длительным сроком хранения без потери её кормовой ценности. Однако технология производства сухой дробины характеризуется высокими энергетическими затратами на каждой стадии, начиная от отделения влаги путем механического обезвоживания до сушки в сушилке с последующим гранулированием на грануляторе. Значительный расход энергии приходится на сушку дробины при удалении из неё связанной влаги.

Известным мероприятием, направленным на снижение энергозатрат при переработке дробины, является интенсификация процесса фильтрования затора в фильтрационном аппарате, в котором жидкость, стекающая со слоя дробины, процеживается через отверстия в съемном сите аппарата. Фильтрационные аппараты модернизируют путем установки дополнительных разрыхлительных механизмов внутри аппарата или изменения числа отверстий и живого сечения сита. Данное мероприятие приводит лишь к незначительному снижению энергетических затрат на сушку дробины.

Проведенные нами эксперименты [1, 2] показали, что содержание связанной влаги в сырой пивной дробине Белореченского и Майкопского пивзаводов (рисунок 1), работающих по классической технологии производства пива, больше, чем свободной. Это можно объяснить тем, что размер частиц пивной дробины составляет 6 - 9 мм, так как солод измельчают на дробилках сухого дробления (молотковых, вальцовых).

Значительное количество влаги содержится в неразрушенных клетках пивной дробины и удерживается адсорбционными и осмотическими силами.

Для отделения влаги от пивной дробины используют пресс, шнековый сепаратор, декантерную центрифугу и др. Внешний вид отжатой на ручном прессе пивной дробины и полученный при отжиме фильтрат приведены на рисунке 2. Фильтрат представляет собой мутную жидкость коричневого цвета. В нем содержатся твердые мелкие частички дробины и коллоидные взвеси.



Рисунок 1. Сырая пивная дробина Майкопского пивзавода

Для повышения степени обезвоживания пивной дробины в целях уменьшения продолжительности её сушки предложено прессованную пивную дробину подвергать дроблению с последующим обезвоживанием центрифугированием. Для проверки данного предположения исследовали кинетику сушки трех образцов Майкопской пивной дробины при температуре сушильного агента 60 °С.



Рисунок 2. Внешний вид:

а) прессованная пивная дробина; б) фильтрат пивной дробины Майкопского пивзавода

Первый образец представлял собой исходную пивную дробину, второй образец – дробленую исходную пивную дробину, третий – отжатую на ручном прессе дробленую пивную дробину. Анализ кривых сушки и кривых скорости сушки показал, что количество свободной влаги после дробления возрастает, скорость сушки в первом периоде возрастает, а конечная влажность сухой дробины уменьшается (таблица 1).

Таблица 1. Конечная влажность сухой дробины трех образцов

Образец	Влажность, %
1 образец (исходная пивная дробина)	12,453
2 образец (исходная дробленая пивная дробина)	10,842
3 образец (исходная дробленая и отжатая пивная дробина)	9,585

На основе полученных данных разработан способ переработки пивной дробины в сухую кормовую добавку для сельскохозяйственных животных. Способ переработки включает отжим сырой дробины влажностью 85 - 90% путем прессования в шнековом сепараторе, дробление спрессованной фракции влажностью 69 - 71% до размера частиц 4 - 5 мм, центрифугирование в декантерной центрифуге до влажности 55 - 58 % и сушку пивной дробины при температуре сушильного агента 55 - 60 °С до влажности 9 - 10 %.

Равномерная влажность высушенной твердой фракции пивной дробины достигается тем, что после прессования отпрессованная твердая фракция поступает на дробление, при котором происходит измельчение спрессованных зон пивной дробины до размера частиц 4 - 5 мм, что приводит к разрушению клеток твердой фракции и частичному высвобождению клеточной влаги. Измельчение спрессованных зон пивной дробины перед сушкой позволяет увеличить поверхность массообмена между сушильным агентом и твердой фракцией пивной дробины и получить равномерно распределенную влажность высушенной твердой фракции пивной дробины. Таким образом, измельчение пивной дробины перед сушкой позволяет устранить возможность образования спрессованных зон в пивной отпрессованной дробине и получить материал однородного размера, повысить его качество и срок хранения, а также сократить время температурного воздействия, ввиду чего произойдет удаление свободной и связанной влаги и не будет оказано негативное влияние температуры на белки и другие компоненты сырья.

Библиографический список

1. Короткова, Т.Г., Данильченко А.С., Истошина Н.Ю. Исследование кинетики сушки пивной дробины // Известия вузов. Пищевая технология, 2020. № 4. С. 80 - 83. DOI: 10.26297/0579-3009.2020.4.19.

2. Данильченко, А.С., Сиюхов Х.Р., Короткова Т.Г., Сиюхова Б.Б. Определение содержания свободной и связанной влаги в пивной дробине // Новые технологии, 2020. Т. 15. № 4. С. 41-52.

УДК 632.955

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ МНОГОЛЕТНИХ КУЛЬТУР

Дорожкина Людмила Александровна, д.с.-х.н., профессор кафедры защиты растений, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: dorogkina@nest-m.ru

Поддымкина Людмила Михайловна, к.с.-х.н., доцент кафедры защиты растений, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: poddimkina@gmail.com

Аннотация: Дан анализ результатов определения содержания остаточных количеств пестицидов в импортных плодах и нитратов в овощной продукции, поставленных в Московский регион в 2017 - 2019 гг. Приведен перечень пестицидов и уровень их превышения максимально допустимого уровня (МДУ) в основном в яблоках и винограде, а также представлен список основных производителей плодовой и овощной продукции, поставляющих свою продукцию в Московский регион.

Ключевые слова: пестициды, инсектициды, фунгициды, яблоки, виноград, овощи, нитраты, сертификат качества, максимально допустимый уровень (МДУ).

Развитие отечественного садоводства относится к приоритетам государственной аграрной политики. Особое внимание уделяется вопросам обеспечения граждан страны качественной витаминной продукцией и поддержки российских сельхозпроизводителей плодов.

Ежегодная потребность населения в плодах и ягодах, в соответствии с рациональными нормами потребления, утвержденными Приказом Минздрава России от 19 августа 2016 № 614, из расчета 100 кг на человека в год, составляет 13,8 млн. тонн, в том числе потребность в свежих яблоках составляет 7,3 млн. тонн (50 кг на человека в год). Удовлетворение потребностей населения страны в свежих плодах и ягода составляет около 50%, что значительно отстает от показателей развитых стран. Дефицит яблок в соответствии с рациональным нормам потребления составляет порядка 5 700 тыс. тонн. По данным Федеральной таможенной службы, в страну в 2018 году импортировано 1721,1 тыс. тонн плодов и ягод, в том числе 855,3 тыс. тонн яблок. Общая стоимость этой продукции превышает 500 млн. евро. Закрытие дефицита в производстве свежих плодов и ягод, в том числе яблок, является целью на ближайшую перспективу в развитии отечественного садоводства («Проблемы и перспективы развития садоводства в Российской Федерации», 2019).

Обеспеченность населения плодово-ягодной продукцией зависит не только от площади насаждений, но и от урожайности и качества плодов и ягод. Это в свою очередь неразрывно связано с грамотной организацией системы защиты плодовых культур от вредителей, болезней и сорняков. Для их подавления в семечковых садах и посадках винограда проводится от 10 до 14 и более обработок пестицидами, при этом не всегда соблюдаются нормы расхода препаратов и сроки последних обработок, что приводит к загрязнению продукции остаточными количествами пестицидов.

Это было установлено при анализе данных химико-токсикологической лаборатории «Центр оценки качества зерна и продуктов его переработки» (г. Раменское) за 2017 и 2018 гг, в которой проверяется продукция, поступившая в московский регион. Как уже указывалось в наибольшем количестве были закуплены яблоки, основными поставщиками которых были Сербия и Молдова. Из поставленного количества более 15% не соответствовало требованиям безопасности из-за повышенного содержания пестицидов. Наиболее часто определяемые пестициды представлены в табл.1.

Они представлены фунгицидами и инсектицидами, содержание которых в основном превышает максимально допустимый уровень (МДУ) в 1,3-1,5 раз. Однако содержание диметоата в отдельных партиях яблок превысило МДУ в 4 - 5,85 раз. В большинстве партий яблок в завышенных количествах выявлены флутриафол,

тебуконазол, бифентрин, диметоат, пирипроксифен, хлорпирифос. Циперметрин, триадименол, карбендазим, пиридабен обнаружены в меньшем количестве партий.

В винограде чаще всего установлено повышенное количество флутриафола, но его превышение МДУ было в пределах 1,46 - 2,28, а так же дельтаметрина, в 1,4 - 1,98 раз. В единичных партиях винограда выявлено высокое содержание фунгицида фолпет, которое превысило МДУ в 3,65, и в одной партии 37 раз. В нескольких партиях установлено высокое содержание инсектицида фенвалерата, оно в 10,7 - 25 раз было выше МДУ.

Ассортимент пестицидов, используемый в защите яблоневого сада в 2018 г, практически не изменился. В садах Молдовы, по - прежнему, среди фунгицидов доминировал флутриафол и в меньшем количестве тебуконазол. Остаточные количества инсектицидов в большинстве партий яблок представлены диметоатом, затем хлорпирифосом, дельтаметрином, циперметрином, бифентрином и акарицидом пиридабеном.

В таблице 2 представлен перечень пестицидов, содержащихся в яблоках, поступивших в период с 01.01 по 31.03. 2018.

Таблица 1. Пестициды, выявленные в яблоках и винограде, 2017 г.

Культура	препарат	Обнаружено, мг/кг	МДУ*	Превышение МДУ
Яблоки	Тебуконазол	0,660-0,812	0,5	1,32-1,6
	Флутриафол	0,07-0,120	0,05	1,4-2,4
	Триадименол	0,156-0,12	0,1	1,56-1,2
	Бифентрин	0,055-0,117	0,04	1,38-2,9
	Циперметрин	0,919-0,936	0,7	1,3- 1,4
	Хлорпирифос	0,637-0,741	0,5	1,27-1,48
	Диметоат	0,03-0,117	0,02	1,5-5,85
	Пирипроксифен	0,355-0,378	0,2	1,8-1,9
	Карбендазим	0,284-0,317	0,2	1,4- 1,59
	Пиридабен	0,360	0,2	1,8
Виноград	Флутриафол	0,073-0,114	0,05	1,46-2,28
	Пенконазол	0,391-0,459	0,3	1,3-1,5
	Фолпет	0,073-0,742	0,02	3,65-37,1
	Боскалит	6,35-6,85	5	1,27-1,37
	Фенвалерат	0,107-0,254	0,01	10,7-25,4
	Дельтаметрин	0,281-0,396	0,2	1,4-1,98
	Лямбда-цигалотрин	0,212-0,277	0,15	1,4-1,85

- МДУ* – максимально допустимый уровень содержания препарата безопасный для здоровья человека.

Таблица 2. Содержание пестицидов в яблоках (Молдова, 2018г., период с 01.01-31.03)

Масса, т	Препарат	Количество, мг/кг	МДУ, мг/кг	Превышение МДУ
283,8	Хлорпирифос	0,65-0,87	0,5	1,3-1,7
609,5	Диметоат	0,033-0,118	0,02	1,6-5,9
162,5	Дельтаметрин	0,264-0,340	0,2	1,3-1,7
122,9	Бифентрин	0,062-0,135	0,04	1,6-3,4
165,8	Циперметрин	0,91-2,1	0,7	1,3-3,0
359,7	Пиридабен	0,27-0,353	0,2	1,4-1,8
280,6	Флутриафол	0,07-0,128	0,05	1,4-2,6
163,0	Тебуконазол	0,65-0,82	0,5	1,3-1,6
101,5	Карбендазим	0,29-0,62	0,2	1,45-3,1
Итого 2249 т. не получило сертификат соответствия НД				

Итак, 2249 т яблок, поступивших от производителей Молдовы не получили сертификат соответствия (номенклатурным документам) НД из-за повышенного содержания пестицидов в яблоках. Соответственно, они не поступили в торговые организации, где требуют сертификат соответствия НД по безопасности продукции. Однако эти яблоки могли появиться в торговых точках, где сертификат не требуют.

В ряде партий яблок, ввезенных из Сербии, выявлены фунгициды: флутриафол, тебуконазол, карбендазим, а так же инсектициды: пирипроксифен, бифентрин, дельтаметрин, циперметрин, пиридабен (препараты расположены в убывающем порядке). Из-за превышения содержания пестицидов, только в первом квартале 2018 г. 666,1 т яблок не получило сертификат соответствия НД.

В этот же период в Московский регион поступали яблоки и из Азербайджана, отдельные партии которых так же содержали пестициды, в основном инсектициды диметоат (4,5 МДУ), бифентрин (6,8 МДУ), дельтаметрин (1,8 МДУ), акарицид пиридабен (1,6 МДУ), фунгицид ципродинил (13,3 МДУ). В результате яблоки в количестве 144,3 т не получили сертификат соответствия.

Таблица 3. Пестициды, содержащиеся в винограде. (2018 г)

Культура	Пестицид	Содержание, мг/кг	МДУ Мг/кг	Превышение МДУ
Виноград	Флутриафол	0,073-0,114	0,05	1,46-2,28
	Пенконазол	0,391-0,459	0,3	1,3-1,5
	Фолпет	0,073-0,742	0,02	3,65-37,1
	Боскалит	6,35-6,85	5	1,27-1,37
	Фенвалерат	0,107-0,254	0,01	10,7-25,4
	Дельтаметрин	0,281-0,396	0,2	1,4-1,98
	Лямбда-цигалотрин	0,212-0,277	0,15	1,4-1,85

Яблоки с таким содержанием пестицидов опасны для здоровья населения при употреблении их в свежем виде. Они должны подвергаться термической обработке, если их содержание не превышает 3 МДУ [1]. В данном случае это относится к выявленным пестицидам. Однако, когда мы покупаем яблоки в торговых точках, там не указано опасны они или безопасны для здоровья.

Помимо яблок в РФ в большом количестве завозят виноград, основным поставщиком которого, до введения санкций, была Турция. Ассортимент выявленных пестицидов здесь уже, но он так же представлен инсектицидами производными фосфорорганики (ФОС) и пиретроидов, и фунгицидами (азолами и других химических групп).

В большинстве партий выявленные количества пестицидов превышали МДУ в 1,3-2 раза. Однако в одной из партий содержание фолпета зашкаливало, оно было в 37 раз выше МДУ, также высоким было и содержание фенвалерата, оно 10,7-25 раз превышало допустимое. Такие ягоды могли вызвать серьезное отравление даже при употреблении их в небольшом количестве.

В последние годы в связи с введением санкций список поставщиков изменился. Так, в 2018-2019 гг. появилась продукция из Азербайджана, Грузии, Туркмении, Узбекистана, Ирана, Казахстана, Китая и т.д. Исчезла из Польши, прибалтийских республик, некоторых стран Латинской Америки. Большая часть её соответствует требованиям НД, но определенная часть не получает сертификат соответствия, плоды и

ягоды из-за повышенного количества пестицидов, а овощи – из-за нитратов, хотя в отдельных партиях обнаружены и пестициды. Так, в перцах (Иордания) выявлено наличие инсектицида дельтаметрина в количествах от 0,028 до 0,045 мг/кг (МДУ 0,01 мг/кг), что в 2,8-4,5 раз выше МДУ.

Кабачки (Турция), укроп, петрушка, руккола, капуста белокочанная (Узбекистан, Иран), картофель (Азербайджан) содержали завышенное количество нитратов, а нектарины, персики, черешня – пестицидов (Турция).

В таблице 4 представлен объем продукции, не получившей сертификат соответствия за период с 01.01 по 31.07 2019 г.

Таблица 4. Объем продукции с завышенным содержанием пестицидов и нитратов, поступившей в Московский регион с 01.01 – 31.07, 2019г.

Производитель	Продукция	Количество партий	Масса, т
Сербия	Яблоки	220	4176,9
Узбекистан	Укроп, петрушка, лук, капуста белокочанная, руккола, свекла	179	3374,5
Молдова	Яблоки	84	1696,2
Иран	Киви, укроп, петрушка, капуста белокочанная	72	1173,2
Турция	Кабачки, персики, лимоны нектарины, черешня	47	850,9
Македония	Яблоки	9	174,2
Азербайджан	Картофель, морковь	8	105,8
Туркмения	Яблоки	6	110,4
Грузия	Укроп	1	13,8
Босния и Герцеговина	Яблоки	1	19,2
Всего		627	11695,1

В наибольшем количестве в этот период были закуплены яблоки, основными поставщиками которых по-прежнему были Сербия и Молдова. От общего количества проанализированной продукции в 319 партиях яблок выявлено завышенное содержания пестицидов, что составило 12 %. В яблоках обнаружены в основном инсектициды (бифентрин, дельтаметрин, хлорпирифос, пирипроксифен) и фунгициды (флутриафол, карбендазим, тебуконазол), их содержание в основном в 1,3- 2 раза превышало МДУ, то есть ассортимент наиболее часто выявляемых препаратов в течение последних трех лет остается постоянным.

Отменить использование пестицидов при возделывании плодовых и ягодных культур, чтобы избежать загрязнения продукции их остаточными количествами, невозможно, но снизить объем их применения за счет более широкого применения биопрепаратов, регуляторов роста и антистрессовых удобрений реально. Так, в яблоневых садах для снижения численности листоверток, плодожорок вместо химических препаратов можно использовать биоинсектициды, феромонные ловушки, а инсектициды использовать в заниженных нормах расхода в смеси регуляторами роста или с кремнийсодержащими препаратами, которые увеличивают их поступление в растения, в результате баковые смеси по эффективности превосходят рекомендованные нормы.

Эффективность совместного применения регуляторов роста (циркон, эпин-экстра) и антистрессовых удобрений (силиплант, эофус, цитовит и феровит) с пестицидами

была оценена в посадках яблонь «Донские сады» Воронежской области в 2019 г. (табл.5). При их использовании урожайность составила 37,4 т/га, что на 5,7 т/га выше, чем при использовании только пестицидов. Дополнительные затраты на регуляторы роста и удобрения составили 9126 руб/га, а прибыль -190374 руб/га.

Таблица 5. Схема применения регуляторов роста и удобрений в посадках яблонь «Донские сады» Воронежской области в 2019 г.

№ п/п	Наименование мероприятия	Сроки исполнения
1.	Обработка в фазе зеленого конуса – Силиплант – 1,0 л/га	первая декада апреля
2.	Обработка в фазе розового бутона –Эпин Экстра – 0,2 л/га +Цитовит – 1,5 л/га	конец апреля
3.	Обработка в начале цветения (1-3 день) –Циркон – 0,08 л/га	первая декада мая
4.	Обработка сразу после цветения – ЭкоФус – 2,0 л/га	начало второй декады мая
5.	Обработка в фазе «плод лещина» -Феровит – 1,0 л/га+Силиплант, 1,5 л/га	начало июня
6.	Обработка в фазе «плод грецкий орех» - ЭкоФус – 2,0 л/га+Цитовит – 2,0 л/га	вторая декада июня
7.	Рост плодов – Силиплант – 2,0 л/га	Середина июля
9.	Сразу после сбора урожая –Силиплант – 2,0 л/га + Цитовит, 2,0 л/га	конец августа

О возможности реализовать защиту сельскохозяйственных культур, в том числе и плодовых, используя микробиологические препараты, ювеноиды, синтетические половые феромоны и другие сообщают в своих работах многие авторы[2-13].

Таким образом, при возделывании некоторых ягодных культур можно отказаться от применения пестицидов, используя биопрепараты, регуляторы роста и удобрения для подавления вредных организмов и повышения устойчивости самой культуры к различным неблагоприятным факторам среды (болезни, вредители, перепады температуры и др.). В семечковых и косточковых садах исключить применение пестицидов сложно, но можно сократить их объем и таким образом избежать загрязнения продукции остаточными количествами пестицидов.

Библиографический список

1. Агансонова, Н.Е., Долженко В.И., Сапрыкин А.А. Совместное использование баковых смесей с ориусами против западного цветочного трипса на овощных и декоративно-цветочных культурах // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. – Краснодар, 2006. – вып.4. – С. 299 - 300.

2. Батко, М.Г., Дюрич Г.Ф., Иордосопол Е.И., Маевская В.П., Язловецкий И.Г., Якимчук А.П. Оценка влияния малотоксичных инсектицидов на полезную энтомофауну яблоневого сада // Интегрированная защита растений: стратегия и тактика. – Минск - Несвиж, 2011. – С. 842-849.

3. Борисова, И.П., Колесова Д.А., Кругляк Е.Б., Подгорная М.Е. Защита яблони от вредителей, бактериальных и вирусных заболеваний. // Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике. Материалы Всероссийской конференции (Москва, 18 - 22 апреля 2016 г.). – Красноярск, 2016. – С. 44 - 45.

4. Буркова, Л.А., Долженко Т.В. Биологические средства защиты сельскохозяйственных культур от вредителей. // Инновационные и экологически безопасные технологии защиты растений. Материалы МНК. Алматы, 2015, С. 691 - 695.
5. Вендило, Н.В., Лебедева К.В. Применение феромонных препаратов в лесном хозяйстве. // Защита и карантин растений. 2016, № 5, С. 43 - 45.
6. Долженко, В.И., Буркова Л.А., Долженко Т.В. Феромоны для регуляции численности яблонной плодовой гнили. // Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем. Краснодар. 2016, С. 351 - 353.
7. Долженко, В.И., Долженко Т.В. Биологическая эффективность и разложение остаточных количеств инсектоакарицидов на основе абаментина в саду. // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – том XXXX. – 1. – С. 104 - 107.
8. Долженко, Т.В., Белоусова М.Е., Шохина М.В. Оценка действия инсектицидов на полезных членистоногих сада // Садоводство и виноградарство. 2016. № 6. С. 29 - 35.
9. Долженко, Т.В., Буркова Л.А., Долженко В.И. Использование люфенурона и феноксикарба в борьбе с яблонной плодовой гнилью. // Биологическая защита растений- основа стабилизации агроэкосистем. Краснодар. 2016, С. 398 - 400.
10. Дорожкина, Л.А., Поддымкина Л.М. Гербициды и регуляторы роста растений. Учебное пособие / М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2013. – 213 с.
11. Дорожкина, Л.А., Поддымкина Л.М., Добрева Н.И. Применение регуляторов роста в растениеводстве. Учебное пособие / М.: Издательство РГАУ-МСХА. 2015. - 138 с.
12. Соколов, М.С., Монастырский О.А., Пикушева Э.А. Экологизация защиты растений. // Пущино, 1994, 462 С.
13. Третьяков, Н.Н. Биоэкологическое обоснование защиты яблони от вредителей в Центральном регионе России: автореф. дис. д.б.н. /М., 2006. 40с.

УДК 664

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ БИОМАССЫ МАКРОФИТА *LEMNAMINOR* ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Климова Елена Валерьевна, к.т.н., доцент кафедры «Промышленной химии и биотехнологии», ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», Россия, Орел.

E-mail: kl.e.v@yandex.ru

Евсютичева Дарья Евгеньевна, магистр кафедры «Промышленной химии и биотехнологии», ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», Россия, Орел.

E-mail: evsyuti4eva2015@yandex.ru

Аннотация. Большой интерес представляет изучение ряски малой (*Lemnaminor*) в качестве перспективного источника сырья, используемого в пищевой промышленности. Макрофит имеет большой биотехнологический потенциал. Исследовано содержание белка, пигментов, углеводов и пектиновых веществ, высокая доля которых описывает перспективы переработки ряски в качестве сырья для пищевой промышленности.

Ключевые слова. Биотехнология, ряска, белок, пищевая промышленность, сырье, пектин, хлорофилл.

С каждым годом человеческие потребности всё больше возрастают. Испытывается осязаемый недостаток биологически активных веществ, прежде всего белка, необходимого для удовлетворения нужд населения.

В связи с этим, первоочередное внимание уделяется поиску новых источников сырья в пищевой промышленности, а именно - источников биологически активных веществ (БАВ), минеральных веществ, пищевых добавок, аминокислот, полисахаридов и витаминов [4].

Особенный интерес представляет изучение водных растений, имеющих практическое значение: в качестве технического и лекарственного сырья, корма сельскохозяйственных животных.

Большое внимание приобретают микро- и макрофиты, как источники полисахаридов. Это обусловлено тем, что растительные углеводы являются наиболее важными органическими молекулами, произведенные фотосинтезирующими организмами [10].

Одним из самых распространенных представителей высшей водной растительности пресноводных экосистем является Ряска малая (*Lemna minor*). Это свободноплавающий гидрофит, произрастающий в водоемах. Ряска малая обладает высокой биологической продуктивностью, значительными питательными качествами, а также быстрыми темпами роста. Макрофит не проявляет высоких требований к условиям культивирования, его сырье содержит микро- и макроэлементы, витамины, протеины, жиры, углеводы, клетчатку [9].

Учеными был оценен общий химический состав ряски (*L. minor*) [7].

Таблица 1. Результаты определения массовой доли белка в ряске

Исследуемый образец	Массовая доля влаги, %	Масса азота в пробе определенная с помощью калибровочного графика, мг	Массовая доля белка в исследуемом материале, %, определенная	
			экспериментально	по лит. данным [4]
Ряска высушенная	6,03	0,29	29,32	20-35

Первоочередно было определено содержание влажности, поскольку влага в сухом образце является показателем сохраняемости. В ряске массовая доля влаги составляет 6,03%. Данный показатель не превышает нормы (по литературным данным не более 15%), что свидетельствует о пригодности макрофита к хранению и использованию в течение долгих сроков [1].

Белки – самые важные органические компоненты клетки. Их содержание колеблется от 50 - 80%. Белки имеют разнообразную структуру, а также выполняют множество жизненно важных функций в организме человека. Результаты количественного определения белков в макрофите *Lemnaminor* представлены в таблице 1.

Полученные данные по содержанию белка в *Lemnaminor* соответствует литературным данным. Также белок ряски отличается высокими потребительскими свойствами, поскольку по содержанию необходимых аминокислот ряска превосходит

такие культуры, как кукуруза и рис, и не уступает основным источникам (яйца, рыба, молоко) по получению белка [8].

Таблица 2. Результаты по определению содержания углеводов в ряске

Исследуемый образец	Объем вытяжки, полученной из навески, мл	Масса навески, г	Оптическая плотность, D_{582}	Содержание сахаров в пробе, по калибровочной кривой, мг	Количество сахаров, % определенное:	
					экспериментально	по лит. данным [5]
Ряска высушенная	50	5	0,242	0,021	21	14-43

Следующим, не менее важным показателем является содержание углеводов в ряске, поскольку их практическое значение заключается в том, что они составляют большую часть пищевого рациона человека. В связи с этим углеводы находят широкое применение в пищевой и кондитерской промышленности [6]. Результаты определения количественного содержания углеводов в ряске *Lemnaminog* представлено в таблице 2.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о том, что ряска является перспективным сырьем для получения углеводов в целях использования в пищевой промышленности.

В кондитерской промышленности активно используются пектиновые вещества. Полисахариды обладают высокой желеобразующей способностью и применяются для производства диетических продуктов питания, в хлебопечении и молочной промышленности. Результаты определения пектиновых веществ в ряске представлено в таблице 3.

Таблица 3. Результаты определения количества пектиновой кислоты в ряске

Исследуемый образец	Масса навески, г	Масса пектата кальция, г	U1, мл	U2, мл	X, %
Ряска высушенная	5	0,316	20	10	11,6

Лимоны являются наиболее приемлемыми промышленными источниками получения пектина (10%). Ряска превосходит этот показатель, что говорит о возможности её использования в процессах получения пектина для целей пищевой промышленности, прежде всего в качестве геле- и студнеобразователей [2].

В пищевой промышленности в качестве натурального красителя и безопасной для здоровья добавкой используется Хлорофилл. Это природный пигмент, придающий зеленую окраску растениям, некоторым овощам и водорослям.

Таблица 4. Результаты определения содержания хлорофилла в ряске

Исследуемый образец	Длина волны, λ, нм	Оптическая плотность, А	Разведение, n	Концентрация хлорофилла, С, мг/дм ³		
				С _а	С _б	С _{а+б}
Ряска свежесоб-ранная	665	0,603	1	6,5446	3,1056	9,6502
	649	0,298				

Таблица 5. Содержание хлорофилла в сырой (А) и абсолютно сухой биомассе (В) ряски

Содержание пигментов в:			
сырой биомассе, А %		абсолютно сухой биомассе, В %	
Ряска свежесобранная			
A _а	0,06	B _а	0,76
A _б	0,03	B _б	0,39
A _{а+б}	0,09	B _{а+б}	1,23

Ученые установили, что пигмент обладает высоким тонизирующим и стимулирующим действием. Также он способен активировать основной обмен и тонус сердечно сосудистой системы и кишечника. Хлорофилл оказывает влияние на формулу крови, поскольку способствует изменению содержания лейкоцитов и гемоглобина [3]. Результаты определения количественного содержания хлорофилла в ряске малой представлено в таблицах 4 и 5.

Сравнивая полученные значения с содержанием хлорофилла в других зеленых растениях (например, люцерна содержит от 1 - 2 г хлорофилла в пересчете на 1 кг зеленой массы, а ряска содержит 1,23 г пигмента), можно сделать вывод о том, что ряска имеет перспективное значение для использования ее в качестве источника хлорофилла.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что макрофит *Lemnaminog* имеет высокие перспективы использования в качестве источника сырья в пищевой промышленности. Ряска является биологически чистым сырьем. Благодаря богатому химическому составу, в пищевой промышленности может использоваться как в качестве источника белка, углеводов, хлорофилла, так и биологически активных веществ и добавок.

Библиографический список

- ГОСТ 24027.2-80 Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла. – Взамен ГОСТ 24027.2- 80. – Введ. 81 – 01 - 01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1980. – 10 с.
- Донченко, Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов. Учебное пособие. / Донченко Л.В., Фирсов Г.Г.; МСХ РФ, ФГОУ ВПО "Кубанский гос. аграрный ун-т". - Краснодар: КГАУ, 2006. – 276 с.
- Ефимов, А.А., Белова, Т.П., Ефимова, М.В. Обоснование использования синезеленых водорослей для выделения хлорофилла и фикобилипротеинов как пищевых красителей и биологически активных веществ // Успехи современного естествознания. – 2007. – № 11. – С. 77 - 80.
- Лекарственные растения в народной медицине / В.П. Махлаюк. - М.: Нива России, 1992. - 477 с.: ил.; 21 см.; ISBN 5 – 260 - 00751-4.

5. Ольховатов, Е.А. Исследование свойств пектиновых веществ и разработка технологий получения пектина и пектинопродуктов из покровных тканей различных плодов с применением биотехнологической модификации (обзор) / Е. А. Ольховатов // Молодой ученый. – 2015. – № 5.1. – С. 93 – 95.

6. Пат. РФ № 2176515 Способ получения из растительного сырья суммы полисахаридов// Полле, А.Я., Оводова Р.Г., Оводов Ю.С. заявитель и патентообладатель Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН – № 200121307/14; заявл. 08.08.2000; опубл. 10.12.2001.

7. Delgenes, J. P., Moletta, R., & Navarro, J. M. (1996). Effects of lignocelluloses degradation products on ethanol fermentations of glucose and xylose by *Saccharomyces cerevisiae*, *Zymomonas mobilis*, *Pichia stipitis*, and *Candida shehatae*. *Enzyme and Microbial Technology*, 19, 220 - 225.

8. Nutritional value of duckweeds (Lemnaceae) as human food / K.J. Nappenroth et al. // *Food chemistry*, 2017. - P. 266 - 273.

9. Sea icebreaker [Electronic resource]: Sea icebreaker: description of where it grows, economic value - Access mode: <http://zoneplanet.ru/vzmornik-morskoj/#i-2> - Access date: 03/12/2020.

10. Yaremko, O.E., Antonyak H.L. Prospects for agricultural use of duckweed (*lemna minor* L.). Lvivnationalagrarian University, Dublyany, Ukraine, 2011. – 212 p.

УДК 330.322

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА С ПРИВЛЕЧЕНИЕМ НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЙ

Ихсанов Серик Адилханович соискатель - аспирант Оренбургского Государственного Университета, г. Оренбург
E-mail: ishanovserik@mail.ru

Аннотация. В настоящей статье поднимается вопрос, влияние производства на экологию, глобальное потепление, возможные риски по продовольственной безопасности. Также предлагается на с помощью нефтяного сектора диверсифицировать экономику в мировом масштабе.

Ключевые слова: нефть, потепление, сельхоз продукция, логистика, местное производство, диверсификация, экономика.

Сельскохозяйственный кооператив, также известный как фермеры кооператив, является кооперативом, где фермеры объединили свои ресурсы в определенных областях деятельности. В широкой типологии сельскохозяйственных кооперативов проводится различие между «сельскохозяйственными обслуживающими кооперативами», которые предоставляют различные услуги своим индивидуальным членам - фермерам, и «сельскохозяйственными производственными кооперативами», в которых производственные ресурсы (земля, техника) объединены, а участники обрабатывают совместные фермы. Примеры сельскохозяйственных производственных

кооперативов включают колхозы в бывших социалистических странах, кибуцы в Израиле, управляемые коллективно - общинное сельское хозяйство, кооперативы Longo Mai и производственные кооперативы Никарагуа [1].

Нефтегазовая промышленность – "учитывающая настоящее". С начала 2016 года, когда цены на сырую нефть упали ниже 30 долларов за баррель, в нефтегазовой отрасли наблюдалась значительная неопределенность, особенно в отношении того, могут ли цены на сырую нефть когда-либо вернуться к уровню до 2014 года > 100 долларов. Хотя цены в настоящее время составляют в среднем 70 долларов за баррель, опасения по поводу их дальнейшей устойчивости все еще ощутимы. Поскольку неопределенность в отрасли сохраняется, различные уровни правительств продолжают изучать альтернативы диверсификации экономики, особенно в свете последних событий.

Экономический спад во многом вызван снижением доходов от сырой нефти. В ответ на вышеизложенную тенденцию многие нефтегазовые компании в равной степени рассматривают возможность инвестирования в ненефтяной сектор. В конце концов, при предполагаемом населении, изобилии других природных ресурсов, включая пахотные земли и динамичную рабочую силу, Казахстан представляет собой огромный потенциал неиспользованного или недостаточно задействованного рынка. Руководитель министерства подчеркнул необходимость диверсификации в сельском хозяйстве и других ненефтяных секторах.

Почему Сельское Хозяйство? - "Инвестирование в будущее"!

Во всем мире сельскохозяйственная торговля является катализатором роста, особенно в развивающихся странах, где она является основным источником иностранных доходов и создания рабочих мест. Относительно разнообразные климатические условия и большие площади пахотных земель в Казахстане позволяют выращивать широкий спектр сельскохозяйственных культур, а также выращивать различный скот. Ожидается, что скрытые возможности в отрасли возрастут по мере того, как правительство будет стремиться к самообеспечению продовольствием. Примером такого рода будет производство и переработка пшеницы. Основными факторами, стимулирующими инвестиции в сельское хозяйство, являются:

Благоприятная Государственная Политика для поощрения продовольственной самообеспеченности были введены различные стимулы и налоговые скидки. Для Казахстана можно перенять опыт других стран по созданию государственных частных предприятий в отраслях с неэффективным производством, вероятно, приведут к дальнейшим частным инвестициям и повышению производительности в отраслях. Примером может служить проект Green-River (нигерийский Agip Oil Company flagship initiative), которая сотрудничает с правительствами штатов в обеспечении улучшенного и устойчивого развития.

Системы поддержки для фермеров. Сельскохозяйственная деятельность обеспечивает занятость трудоспособного населения. В дополнение к вышесказанному уместно подчеркнуть, что сельское хозяйство не обязательно требует огромных стартовых инвестиций по сравнению с нефтегазовым сектором или твердыми полезными ископаемыми. Кроме того, нефтяные и газовые компании привыкли к высокому риску, в то время как сельское хозяйство представляет собой менее или менее управляемый профиль риска. Наконец, Агробизнес имеет более низкие барьеры для входа, чем

нефтегазовая или другие добывающие отрасли, которые в настоящее время находятся в исключительном списке контроля с более жесткой нормативной базой.

Производительность Игроков Отрасли. Нефтегазовая отрасль по своей природе, как правило, является капиталоемкой, высокорисковой и подвержена более жестким нормативным требованиям. Аналогичным образом, цепочка создания стоимости в сельском хозяйстве также обладает теми же атрибутами, но в разных контекстуальных рамках, но с потенциалом для лучшей отдачи от инвестиций.

Нефтехимические компании могут конвертировать различные запасы газа и углеводородов в удобрения для сельского хозяйства. Типичный пример бывшая нефтехимическая компания Eleme, ныне Indorama Eleme Petrochemicals Ltd, которая в настоящее время производит удобрения мирового класса стоимостью 1,5 миллиарда долларов.

Хотя набор навыков, необходимых для большинства нефтегазовых предприятий, отличается от набора навыков для сельского хозяйства, следует отметить, что человеческий капитал в обеих отраслях обучен быть сознательным к риску, особенно при внедрении самых высоких стандартов качества, здоровья, безопасности, охраны окружающей среды (QHSE). Этот навык может быть передан КСО, принимающему сообществу и усилиям по устойчивому развитию от нефти и газа до агробизнеса.

Недавний глобальный нефтяной кризис является серьезным тревожным сигналом для игроков нефтегазовой отрасли изучить сельскохозяйственную цепочку создания стоимости и определить существующие возможности. По мере роста интереса к сельскому хозяйству ожидается увеличение финансирования со стороны международных партнеров, что снизит инвестиционные риски.

Организации, стремящиеся инвестировать в сельскохозяйственную цепочку создания стоимости, должны оценивать существующие возможности и в равной степени искать подходящих технических партнеров, а также профессиональных консультантов для предоставления рекомендаций по успешной реализации.[2]

Пик открытия нефти и газа пришелся на 1960-е годы. Производство также достиг пика: пять стран Ближнего Востока восстановили контроль над мировыми поставками. Почти две трети мировых запасов сырой нефти расположены на Ближнем Востоке, особенно в Саудовской Аравии, Иране и Ираке. Оценка будущих мировых запасов нефти и их истощения показывает, что в период с 1980 по 1998 год мировая добыча сырой нефти увеличилась на 11,2% - с 59,6 до 66,9 миллиона баррелей нефти в день. Текущие мировые темпы добычи составляют около 25 Гб (миллиардов баррелей) в год. Простой расчет показывает, что, если уровни потребления останутся постоянными, мировые запасы сырой нефти, составляющие примерно 1 триллион баррелей, могут быть исчерпаны примерно к 2040 году.

Нефтяные кризисы 1970-х годов, когда страны Организации стран-экспортеров нефти (ОПЕК) ограничили свою добычу, ушли в народную память. Однако они сопровождались масштабными сбоями и глобальным экономическим спадом. То же самое произошло в 1980 и 1991 годах.

Колин Дж. Кэмпбелл, выдающийся аналитик нефтяной отрасли, считает, что будущие кризисы будут намного хуже. «Нефтяные потрясения 1970-х были недолговечными, потому что тогда было много новых нефтяных и газовых месторождений, которые можно было запустить. На этот раз практически нет новых

плодородных бассейнов, чтобы дать урожай гигантских полей, достаточный для глобального воздействия. Усиление контроля над рынком на Ближнем Востоке, вероятно, приведет к радикальному и необратимому росту цен на нефть до того, как физический дефицит начнет проявляться в течение первого десятилетия 21 века. На протяжении большей части этого столетия мировая экономика определялась обильными поставками дешевой энергии на основе нефти. Грядущий нефтяной кризис, соответственно, будет экономическим и политическим разрывом исторического масштаба, поскольку мир приспособляется к новой энергетической среде».

Масло используется во всем мире по трем основным причинам: питание, транспорт и отопление. В ближайшем будущем конкуренция за нефть по этим трем направлениям будет жесткой и реальной. Энергетический голод может в первую очередь затронуть более бедные страны, когда повышение стоимости парафина, используемого для приготовления пищи, сделает его недоступным для них. После пика производства поставки продовольствия во всем мире начнут прерываться не только из-за роста цен, но и из-за того, что нефти больше не будет.

Если мы думаем, что у нас продовольственная безопасность здесь, в Великобритании и других промышленно развитых странах просто потому, что у нас есть бензин в машине, откровенно говоря, мы заблуждаемся. Несмотря на видимость бесконечного изобилия еды, это хрупкое изобилие, зависящее от целостности мировой системы добычи, переработки и доставки нефти. Эта система полностью зависит от технологии. Современное сельское хозяйство, основанное на технологиях, производит как продукты питания, так и семена для продуктов питания в следующем году точно в срок. Есть очень мало запасов еды или семян, чтобы выдержать любые длительные перерывы.

Наше продовольственное снабжение и наше экономическое выживание в целом зависят от стабильного наличия нефти по разумным ценам.

Независимый политический аналитик Дэвид Флеминг пишет в британском журнале Prospect (ноябрь 2000 г.): в условиях глобального нефтяного кризиса, надвигающегося, как Скала Судного дня, почему так мало политических лидеров, которые должны подумать? Многие эксперты отказываются серьезно относиться к этой проблеме, потому что она «выходит за рамки мышления рыночной экономики». Благодаря победе глобального капитализма модель свободного рынка теперь царит почти повсюду. Проблема в том, что его принципы «имеют тенденцию нарушаться при применении к таким природным ресурсам, как нефть». Результат одновременно потенциально катастрофичен и слишком человечен. Наши первосвященники - рыночные экономисты - слепы к реальности, которой в их космологии не может быть.

Флеминг предлагает несколько примеров работы этой сломанной логики. Многие придерживаются веры в то, что более высокие цены на нефть будут стимулировать новые нефтяные открытия, но они игнорируют то, что ученые-земледельцы говорили в течение многих лет: больше нечего делать. Большинство запасов нефти, которые мы добываем сегодня, были фактически идентифицированы к середине 1960-х годов. В земле осталось много нефти - возможно, более половины всех извлекаемых запасов. Флеминг говорит, что проблема не в этом. Настоящее беспокойство вызывает точка, за которой спрос не может быть удовлетворен. А поскольку спрос будет расти на целых 3 процента в год,

недостающие баррели быстро будут расти. Как только боль становится реальной, возникает дарвиновский импульс, и упорядоченный рынок уступает место хаосу.

Выводы. Близость и локализация продовольственной системы были бы полезны. Современная продовольственная система по своей сути неустойчива.

Индикаторы социальных, экологических и экономических показателей, такие как продовольственная безопасность, выбросы парниковых газов, продовольственные мили, доход фермерских хозяйств и биоразнообразие, подчеркивают этот факт. Этот процесс можно обратить вспять, восстановив местные и региональные системы снабжения продовольствием и заменив «близкое на дальнее» в системах производства и распределения. Это снизило бы как спрос на транспорт, так и связанную с ним нагрузку на окружающую среду. Принцип близости - это простая концепция в Eating Oil, где производственные процессы расположены как можно ближе к потребителю. Применительно к поставкам продуктов питания местные продовольственные системы в виде коробок с доставкой на дом, фермерские рынки и магазины, продающие местную продукцию, заменят импортируемые и централизованно распределенные продукты питания.

Появляется все больше свидетельств экологических выгод от закупки продуктов питания из местных источников с точки зрения снижения воздействия транспорта на окружающую среду. Что касается органических продуктов, при обследовании розничных торговцев сравнивались местные и глобальные источники продукции, продаваемой в различных торговых точках в период с июня по август 2001 года.

Продовольственная система в настоящее время вносит значительный вклад в изменение климата. Снижение выбросов углекислого газа при производстве, переработке и распределении пищевых продуктов за счет сведения к минимуму расстояния между производителем и потребителем должно быть важной частью любой стратегии по смягчению последствий глобального потепления.

Приоритетом должно быть развитие местных и региональных продовольственных систем, предпочтительно на органической основе, в которых большая часть спроса удовлетворяется в пределах местности или региона. Этот подход в сочетании со справедливой торговлей обеспечит надежные поставки продовольствия, сведет к минимуму потребление ископаемого топлива и снизит уязвимость, связанную с зависимостью от экспорта (а также от импорта) продуктов питания. Локализация продовольственной системы потребует значительной диверсификации, исследований, инвестиций и поддержки, которых до сих пор не было [3].

Библиографический список

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Agricultural_cooperative.
2. Mary Iwelumo, Sonny Nwarisi, Изучение сельского хозяйства: возможности для нефтегазовых компаний в сельском хозяйстве. PwC, 2018, <https://www.pwc.com/ng/en/publications/exploringagriculture.html>.
3. Norman J. Church, почему наша еда так зависит от нефти. Power Switch, 2015 г, <https://www.resilience.org/stories/2005-04-01/why-our-food-so-dependent-oil>.

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ОСТАТОЧНОГО КОЛИЧЕСТВА АНТИБИОТИКОВ В ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Левин Игорь Владимирович, магистрант Высшей школы биотехнологий и пищевых производств, ИБСиб, ФГАОУ ВОСПбПУ Петра Великого

E-mail: Levin.iv@edu.spbstu.ru

Иванченко Ольга Борисовна, к.б.н., доцент Высшей школы биотехнологий и пищевых производств, ИБСиб, ФГАОУ ВОСПбПУ Петра Великого,

E-mail: ivanchenko_ob@spbstu.ru

Аннотация: В настоящее время проблема остаточных количеств антибиотиков в продуктах животного происхождения является очень актуальной. В статье проанализировано состояние проблемы, представлены некоторые микроорганизмы и их антибиотикорезистентность, а также рассмотрены перспективные пути уменьшения рисков контаминации продукции животного происхождения антибиотиками.

Ключевые слова: антибиотики, резистентность, продукты животного происхождения.

Агропромышленный комплекс всегда был приоритетным сектором деятельности по обеспечению продовольственного и экономического благополучия граждан. В сложившейся санитарно-эпидемиологической ситуации, когда весь мир приживает эпидемию COVID-19, перед нами как никогда остро встает задача поддержания высокого уровня качества продовольственного сырья поступающего прилавки отечественных магазинов. Поэтому обеспечение безопасности продовольственного сырья является первоочередной и важнейшей целью вставшей перед предпринимателями, государством и учеными[1].

Среди многочисленных аспектов обеспечения продовольственной безопасности, следует отдельно выделить проблему загрязнения продукции животного происхождения остаточным количеством антимикробных препаратов. После открытия в 1928 Флемингом пенициллина антибиотики прочно обосновались в медицине и ветеринарной медицине, как основное средство борьбы с патогенными, условно-патогенными микроорганизмами. К сожалению из-за нерационального использования антибиотиков, нарушения технологических и процессов выращивания животных в конечном продукте (мясо, птица, рыба, молоко и молочные продукты, яйца) могут содержаться остаточные количества применяемых препаратов.

К нерациональному использованию антибиотиков можно отнести применение антибиотиков без необходимости, применение антибиотиков не эффективных к определенным возбудителям, применение антибиотика в слишком малых или слишком больших дозах, применение кормов и стимуляторов роста с количеством антибиотиков превышающим норму закрепленную в законодательных документах (решение коллегии Евразийской комиссии от 13 февраля 2018 года №28).

Таблица 1. Резистентность некоторых микроорганизмов к антибиотикам

№	Наименование микроорганизма	Ампицилин, мкг/мл			Тетрациклин, мкг/мл			Тилозин, мкг/мл			Цефалоспексин, мкг/мл		
		1	5	10	0,1	1	5	1	10	30	10	50	100
1	<i>E. coli</i>	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-
2	<i>L. monocytogenes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	<i>L. monocytogenes</i>	±	-	-	±	-	-	-	-	-	-	-	-
4	<i>L. monocytogenes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	<i>L. monocytogenes</i>	-	-	-	-	-	-	±	-	-	±	-	-
6	<i>L. monocytogenes</i>	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	<i>Pseudomonas spp.</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
8	<i>Pseudomonas spp.</i>	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	±
9	<i>Salmonella spp.</i>	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-
10	<i>Salmonella spp.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
11	<i>Salmonella spp.</i>	+	±	±	+	-	-	+	+	+	+	+	±

Примечание: «+» - микроорганизм обладает устойчивостью к препарату в указанной концентрации; «-» - микроорганизм не обладает устойчивостью к препарату в указанной концентрации; «±» - антимикробный препарат оказывает на микроорганизм бактериостатический эффект[3].

Это ведет к попаданию антибиотика в организм человека, а длительное использование в пищу загрязненных продуктов животного происхождения, может вызывать неблагоприятные для здоровья последствия, способствовать появлению антибиотикорезистентности и устойчивых форм микробов [2]. Необходимо также отметить такие последствия, как риск аллергических реакций и проблем с желудочно-кишечным трактом (ЖКТ). Антибиотикорезистентность в свою очередь представляет серьезную опасность для человека в дальнейшем, поскольку по результатам многочисленных исследований обнаружена устойчивость многих опасных микроорганизмов, вызывающих пищевые отравления, таких как *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Enterococcus spp.*, *Enterobacter spp.*, *Campylobacter spp.*, *Pseudomonas spp.*

Обобщающие результаты аналитических исследований представлены в таблице 1 и на рисунках 1,2.

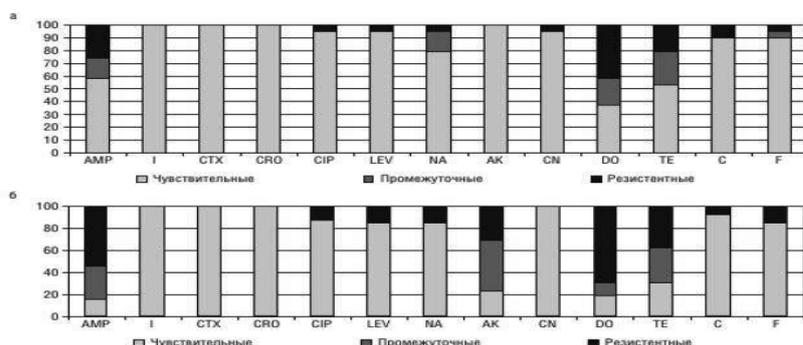


Рисунок 1. Частота обнаружения антибиотикорезистентности штаммов энтеробактерий выделенных из молочных продуктов:

(а), мясо- и птицепродуктов (б), % к общему числу изолятов

AMP – ампициллин, I – импенем, CTX – цефотаксим, CRO – цефтриаксон, LEV – левофлаксацин, NA – налидиксовая кислота, АК – амикацин, CN – гентамицин, DO – доксициклин, TE – тетрациклин, С – хлорамфеникол, F- нитрофураноин [4].

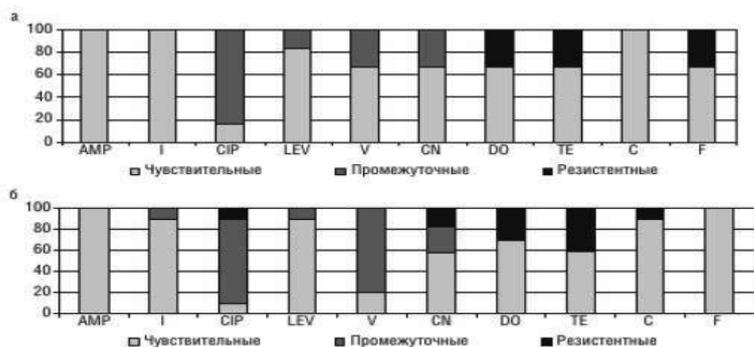


Рисунок 2. Частота обнаружения антибиотикорезистентных штаммов энтерококков, выделенных из молочных продуктов:

(а), мясо- и птицепродуктов(б), % к общему числу изолятов

AMP – ампициллин, I – импенем, CIP – цефотаксим, CRO – цефтриаксон, LEV – левофлаксацин, NA-налидиксовая кислота, AK – амикацин, CN – гентамицин, DO – доксициклин, TE – тетрациклин, C – хлорамфеникол, F- нитрофураноин[4]

Как показывают данные литературы наиболее часто в организм человека вместе с пищей попадают следующие антибиотики:

а) тетрациклиновой группы – в молоке, молочных продуктах, яйцах, мясе, мясных продуктах, субпродуктах, мёде.

б) стрептомицин – в молоке, молочных продуктах, яйцах.

в) пенициллин – в молоке, молочных продуктах.

г) цинкбацитрацин – в мясе, мясных продуктах, субпродуктах.

д) левомицетин – в мясе, мясных продуктах, молоке, молочных продуктах, яйцах, мёде [5].

На сегодняшний день в РФ отказаться от антибиотиков в ветеринарии не готовы, вместе с тем необходимо искать пути уменьшения рисков контаминации продукции животного происхождения. В данном направлении имеется ряд предложенных перспективных решений:

1. Искусственное заселение ЖКТ животных молочнокислыми бактериями.
2. Применение ферментных препаратов.
3. Применение органических кислот и их солей.
4. Применение фитобиотиков (экстрактов растений).
5. Применение бактериофагов.
6. Применение пробиотиков.
7. Увеличение эффективности антибиотиков за счет наноинкапсулирования препарата и повышения их биодоступности.

Библиографический список

1. Базарнова, Ю.Г., Жилинская Н.Т., Белокурова Е.С., Иванченко О.Б., Пилипенко Т.В., Смоленцева А.А., Аронова Е.Б., Семенчукова И.Ю. Разработка международного образовательного ресурса в области контроля качества пищевой продукции ветеринарных заболеваний в системе дополнительного профессионального образования / В сборнике: материалы докладов 52-ой МНТК преподавателей и студентов. В двух томах.2019.С.198-201.

2. Макаров, В.А., Фролов В.П., Шуклин Н.Ф. Ветеринарная санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства/ М:«Агропромиздат» 1991.С.351

3. Риски, связанные с наличием в мясе и в продуктах убоя животных остаточных количеств антимикробных препаратов. /Батаева Д.С., Заико Е.В. М: «Теория и практика переработки мяса», 2016. – С.10

4. Короткевич Ю.В. Анализ резистентности к антибиотикам энтеробактерий и энтерококков, выделяемых из пищевых продуктов/Вопросы питания.2016. – Том 85. – С.9-10

5.Методические указания по определению остаточных количеств антибиотиков в продуктах животноводства 3049-84 г. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – С.49.

УДК 631.311

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Матяшин Александр Владимирович, к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация и ремонт машин»

E-mail: alex.matyashin@yandex.ru

Салахов Ильсур Муллахматович, ст. преподаватель кафедры «Общеинженерные дисциплины», ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ»

E-mail: ilsur_baltasi@mail.ru

Аннотация: В статье представлено описание ресурсосберегающей технологии обработки почвы. Приведены некоторые результаты полевых исследований орудия с рабочими органами колебательного действия, применение которого способствует улучшению агротехнических показателей почвы, повышению ее влагопоглощающей способности, а также снижению энергоемкости процесса обработки.

Ключевые слова:ресурсосбережение, технология обработки почвы, рабочий орган колебательного действия, влагопоглощение, плотность почвы.

Успешное постоянное развитие агропромышленного комплекса страны невозможно без развития перерабатывающей промышленности, поэтому необходимо увеличивать валовый сбор технических культур. В последнее время площади технических культур остаются практически неизменными. Однако следует отметить, что в картофелеводстве необходимо обеспечить не только увеличение урожайности, но получение здорового урожая с высокой лежкоспособностью. Следует учитывать, что при постоянном повышении средних температур в вегетационный период наблюдается рост площадей посевов подсолнечника и продвижение их в более северные широты.

При возделывании технических культур основными предшественниками являются яровые или озимые зерновые культуры. В последние годы эти культуры выращиваются по интенсивным или экстенсивным технологиям,предусматривающим различные ресурсосберегающие технологии обработки почвы. Ресурсосберегающие технологии предусматривают широкое применение рабочих органов различных конструкций (ротационных,стрельчатых лап и др.), которые производят обработку почвы на глубину

до 15 см. По некоторым результатам ВНИИ земледелия и защиты почв при частом использовании ресурсосберегающих технологий без учета состава почвы и климатических условий могут развиваться отрицательные явления, приводящие к снижению урожайности, уплотнению пахотного слоя, развитию в поверхностном слое гнилостных процессов, которые пагубно сказываются в дальнейшем на качестве урожая технических культур [1].

Одним из направлений повышения качества и урожайности сельскохозяйственных культур является применение технологий обработки почвы, способствующих улучшению агротехнического состояния почвы, влагонакопления и обеспечения влагосбережения в почве [6, 9, 11]. Многократное применение ресурсосберегающих технологий обработки почвы не обеспечивает в полной мере поглощения влаги почвой и не способствует сохранению в пахотном горизонте. Кроме этого, не всегда обработка почвы проводится с соблюдением агротехнических требований. В конечном итоге, всё это может привести к снижению плодородия почвы, к уплотнению пахотного слоя и недостатку влаги в почве, что особенно важно в период вегетации растений.

От способа обработки, состава почвы и ее плотности в конечном результате зависит влагопоглощающая способность почвы, которая существенно влияет на урожай. Уплотнение почвы препятствует проникновению в нижние слои пахотного горизонта осенних атмосферных осадков и талых вод весной. В результате это ведет к образованию поверхностного стока воды, что может способствовать так же развитию эрозионных процессов, особенно на землях, расположенных на склонах [11].

Исходя из этого, выбор технологии и орудий для обработки почвы должен быть осуществлен с учетом предшествующих операций, состава почвы и климатических условий, соблюдения агротехнических требований, обеспечения поглощения почвой влаги в осенний и весенний периоды, уменьшения плотности почвы, а также снижения энергозатрат на обработку почвы. Проведенный анализ показал, что применяемые на практике орудия для обработки почвы не всегда обеспечивают соблюдение агротехнических требований и накопление влаги в почве. Кроме того, эксплуатация существующих машин и орудий для обработки почвы связана с относительно большими энергозатратами, т.к. они, в основном, имеют тяговые рабочие органы.

Дальнейшее совершенствование технологии обработки почвы должно быть основано на применении машин и орудий с приводными рабочими органами [4, 10].

Одним из направлений решения указанных задач является применение орудия с рабочими органами колебательного действия (рисунок 1) [1, 2, 3, 6, 10]. Колебательное действие рабочих органов обеспечивается за счет механизма, состоящего из кривошипа 1, коромысла 3 и шатуна 2, на конце которого закреплены рабочие органы 4 различной формы. Привод рабочих органов осуществляется от вала отбора мощности трактора через редуктор 5.

При вращении кривошипа осуществляется заглубление рабочих органов в почву с небольшим наклоном к ее поверхности на глубину h до 30 см, в ходе которого происходит срез почвенного пласта, а при выглублении рабочего органа происходит скалывание и отрыв пласта, что приводит к его разрушению и рыхлению нижних слоев пахотного горизонта (рисунок 2). Расстояние между углублениями, образованными одним рабочим органом равно подаче S . Углубления располагаются в шахматном порядке, чтобы не

образовывалась сплошная линия, по которой мог бы происходить поверхностный сток воды и возникала бы опасность развития эрозионных процессов.

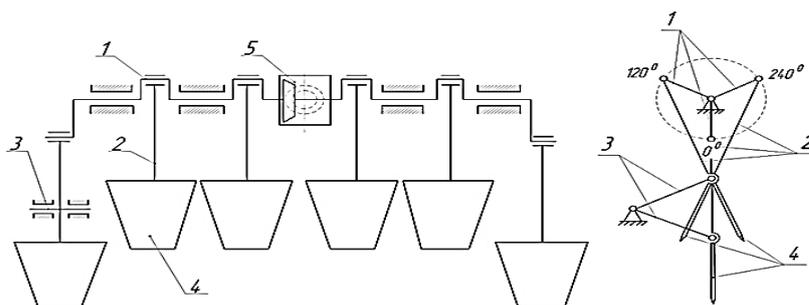


Рисунок 1. Орудие для обработки почвы с рабочими органами колебательного действия

1 – кривошип; 2 – шатун; 3 – коромысло; 4 – рабочие органы; 5 – редуктор

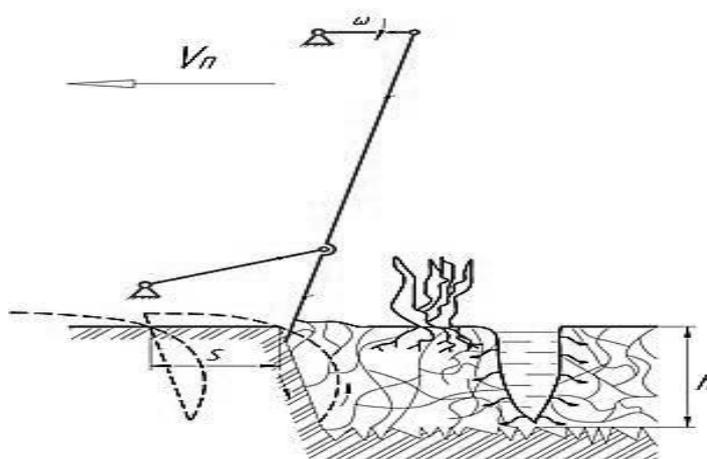


Рисунок 2. Схема технологического процесса обработки почвы

В весенний период происходит наполнение водой образовавшихся углублений, а при отрицательных температурах происходит образование льда, который при увеличении в объеме производит дополнительное рыхление почвы. Проведенные исследования показывают, что применение орудия с рабочими органами колебательного действия способствует сокращению энергозатрат на обработку почвы. Это достигается, во-первых, тем, что при скалывании и отрыве почвенного пласта происходят менее энергоёмкие виды деформации почвенного пласта, чем сжатие и сдвиг, по принципу которых работают тяговые рабочие органы. Во-вторых, в момент входа рабочего органа в почву и отрыва пласта от почвенного монолита горизонтальная составляющая реакции почвы направлена в сторону движения трактора, создавая тем самым подталкивающее действие. Это способствует снижению буксования движителей трактора и мощности на передвижение агрегата, что позволяет использовать для агрегатирования трактора меньшего класса [7, 8].

**Таблица 1. Результаты агротехнического исследования
рабочего органа колебательного вида**

Технологии обработки почвы	Влажность почвы, % (средняя)	Запас воды в почве, м ³ /га (средняя)	Плотность почвы, г/см ³ (средняя)
Обработка экспериментальным рабочим органом	28,8	954	1,37
Обработка по минимальным технологиям	19,5	586	1,71

Проведенные на опытных полях агротехнические исследования данного способа обработки почвы показывают, что на участках обработанным экспериментальным рабочим органом колебательного действия влажность почвы увеличилась почти на 60%, среднее значение плотности почвы составило 1,37г/см³, что на 20% меньше по сравнению с участком, обработанным по минимальным технологиям (таблица 1). Установлено, что влагоемкость почвы в основном зависит от глубины обработки h и подачи S . Наиболее оптимальными режимами работы рабочего органа являются $h=16...24$ см, $S=15...25$ см [5, 9, 10].

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Данная технология обработки почвы позволяет получить на ее поверхности углубления, которые способствуют накоплению атмосферных осадков в осеннее время и весенних талых вод, а так же способствует снижению процесса смыва плодородного слоя почвы, особенно, на склоновых землях.

2. Применение рабочего органа колебательного действия обеспечивает рыхление нижнего слоя пахотного горизонта и разрушение «плужной подошвы», что способствует существенному увеличению влагопоглощающей способности почвы.

3. В результате обработки на поверхности почвы сохраняется стерня (до 80%). Это способствует большему образованию снежного покрова на полях в зимний период.

4. Применение орудия с рабочими органами колебательного действия способствует уменьшению энергозатрат на обработку почвы.

Библиографический список

1. Матяшин, А.В. Совершенствование технологий и средств механизации в животноводстве и растениеводстве с использованием шарнирно - рычажных механизмов // Научное издание/ Материалы выездного заседания РАН. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. – С. 265-272.

2. Почвообрабатывающее орудие для безотвальной обработки почвы: пат. 2321195 Рос. Федерация: МПК⁵¹ А 01 В 11/00 / Матяшин Ю.И., Матяшин А.В., Салахов И.М., Матяшин Н.Ю., Наумов Л.Г.; заявитель и патентообладатель Казанский гос. аграрный университет. - №2005131826/12; заявл. 13.10.2005 ; опубл. 10.04.2008, Бюл. №10. – 7 с.

3. Почвообрабатывающее орудие для безотвальной обработки почвы (описание полезной модели): пат. 112582 Рос. Федерация: МПК⁵¹ А 01 В 11/00 / Ю.И. Матяшин, А.Р. Валиев, А.В. Матяшин, Н.Ф. Вафин, И.М. Салахов; заявитель и патентообладатель Казанский гос. аграрный университет. - № 2011129458/13; заявл. 15.07.2011 ; опубл. 20.01.2012. – 5 с.

4. Салахов, И.М. Обоснование параметров и режимов работы машины для глубокой безотвальной обработки почвы / И.М. Салахов // Актуальные вопросы совершенствования технологий и технического обеспечения сельскохозяйственного производства / Материалы МНПК Института механизации и технического сервиса. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2012.

5. Салахов, И.М. Некоторые результаты полевых испытаний рабочего органа машины для безотвальной обработки почвы / И.М. Салахов, А.В. Матяшин, Н.Ф. Вафин // Вестник Казанского ГАУ, 2013, № 2. – с. 81-84.

6. Салахов, И.М. Обоснование применения рабочего органа колебательного вида для обработки почвы / И.М. Салахов, А.В. Матяшин, Н.Ф. Вафин, Р.К. Абдрахманов // Техника и оборудование для села. - 2018. - № 3. - С. 21-23.

7. Салахов, И.М. Некоторые результаты полевых испытаний рабочего органа машины для безотвальной обработки почвы / И.М. Салахов, А.В. Матяшин, Н.Ф. Вафин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2013. - Т. 8. № 2 (28). - С. 81-83.

8. Салахов, И.М. Энергетическая оценка машины для безотвальной обработки почвы с кривошипно - коромысловым механизмом / И.М. Салахов // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы / Материалы МНПК Института механизации и технического сервиса. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2016.

9. Салахов, И.М. Агротехнические аспекты применения рабочего органа для безотвальной обработки почвы / И.М. Салахов // Вестник Казанского ГАУ, 2017, № 3. – с. 82-85.

10. Салахов, И.М. Обоснование применения рабочего органа колебательного вида для обработки почвы / И.М. Салахов, А.В. Матяшин, Н.Ф. Вафин, Р.К. Абдрахманов // Техника и оборудование для села, 2018, №3.

УДК 633.12: 631.527: 664.7

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ FAGOPYRUMHYBRIDUM ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОЙ МУКИ В СРАВНЕНИИ С F. TATARICUM И F. ESCULENTUM

Резунова Ольга Викторовна, магистр ФГБОУ ВО «ОГУ им. И.С. Тургенева», научный сотрудник ФГБНУ ФНЦ зернобобовых и крупяных культур

Климова Елена Валерьевна, к. т. н., доцент кафедры промышленной химии и биотехнологии ФГБОУ ВО «ОГУ им. И.С. Тургенева»

Фесенко Иван Николаевич, д.б.н., главный научный сотрудник, ФГБНУ ФНЦ зернобобовых и крупяных культур, преподаватель кафедры промышленной химии и биотехнологии ФГБОУ ВО «ОГУ им. И.С. Тургенева»

E-mail: rezunova7798@mail.ru

Аннотация: Изучены возможности использования зерна гречихи *Fagopyrum hybridum* для производства цельнозерновой муки в сравнении с двумя культивируемыми видами *F. tataricum* и *F. esculentum*.

Ключевые слова: гречиха, зерно, пищевая промышленность, мука.

Гречиха, псевдозерновая культура, принадлежащая к семейству Polygonaceae, роду *Fagopyrum*, является популярным продуктом здорового питания в странах Азии и Европы [1]. Известно много видов выращиваемой гречихи, но только два вида *Fagopyrum esculentum* (гречиха обыкновенная) и *Fagopyrum tataricum* (гречиха татарская) используются для потребления в пищу.

В России выращивают только гречиху обыкновенную, это объясняется тем, что в основном гречиху употребляют в виде крупы, а зерно *F. esculentum* по своим характеристикам больше подходит для производства крупы. В Китае и некоторых других странах Азии, где гречневая крупа используется в основном для производства муки, также культивируется татарская гречиха. Она по сравнению с гречихой обыкновенной содержит примерно в 100 раз больше рутина в семенах [2]. Татарская гречиха в России пока не выращивается, но ведется работа по созданию подходящих форм адаптированных к условиям нашего климата [3-6].

Перспективным направлением увеличения использования гречки является более широкое внедрение технологий ее переработки, в том числе измельчения нешелушенного зерна. Измельчение неочищенного зерна является одним из наиболее перспективных подходов к использованию гречихи, поскольку это простой метод, позволяющий производить различные виды муки для изготовления лапши, макаронных изделий, хлеба, кондитерских изделий и т. д. [7].

Зерно гречихи можно измельчать на любом оборудовании, предназначенном для измельчения круп, например, на ротационных мельницах [8].

Целью данной работы была оценка возможности использования зерна нового искусственного вида гречихи *Fagopyrum hybridum* для производства муки в сравнении с двумя культивируемыми видами *F. tataricum* и *F. esculentum*.

В работе участвовал по одному образцу каждого вида. *F. esculentum* представлял сорт Девятка (Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур). *F. tataricum* - образец к-17 из коллекции Всероссийского института генетических ресурсов растений (ВИР) им. Н.И. Вавилова (Санкт-Петербург); *F. hybridum* - новый вид гибридного происхождения (созданный в Федеральном научно-исследовательском центре зернобобовых и крупяных культур, Орел, Россия) [3].

Измельчение зерна производилось на вальцово-мельнице с двумя частотами вращения (6500 и 10000 оборотов в минуту). Получали микрофотографии фрагментов зерен с помощью камеры AxioCamMRc5 (микроскоп AxioImager. Al, CarlZeiss), измерения проводили на полученных микрофотографиях с помощью программы AxioVision.

Стандартный статистический анализ проводился с использованием MS Excel. Достоверность различий между сравниваемыми вариантами анализировалась с использованием t-статистики.

Размол на ротационной мельнице производилось в двух режимах (таблица 1,2). Достоверные различия в зависимости от скорости вращения ротора по размеру

фрагментов ядра выявлены для *F. esculentum* и *F. hybridum* ($p < 0,001$ и $p < 0,05$ соответственно); для *F. tataricum* достоверных различий не выявлено ($p > 0,1$). Ни для одного из видов не выявлено достоверных различий по размеру фрагментов оболочек.

Во всех случаях наблюдались достоверные различия между *F. esculentum* и двумя другими видами по размеру фрагментов ядра (фрагменты ядер *F. esculentum* меньше). Фрагменты шелухи *F. esculentum* были заметно крупнее, чем у двух других видов: только по сравнению с *F. tataricum* при измельчении со скоростью 10 000 оборотов в минуту различия не были достоверными. Различия между *F. tataricum* и *F. hybridum* в размере фрагментов как ядер, так и оболочек были достоверными только при измельчении на скорости 10 000 оборотов.

Таблица 1. Размеры (мкм) фрагментов ядра трех видов гречихи, полученных в результате размола на ротационной мельнице

Виды	Фрагменты	Частота вращения (оборотов в минуту)			
		6.5x10 ³		10x10 ³	
		X±m	Лимиты	X±m	Лимиты
<i>F. esculentum</i>	ядра	60.2 ±1.8	25.5 – 119.5	50.0 ±1.7	13.1 – 108.9
<i>F. tataricum</i>	ядра	65.5 ±1.7	25.5 – 117.0	62.1 ±2.2	28.4 – 137.5
<i>F. hybridum</i>	ядра	70.1 ±4.6	32.3 – 154.7	59.0 ±3.1	13.2 – 208.6

Таблица 2. Размеры (мкм) фрагментов оболочек трех видов гречихи, полученных в результате размола на ротационной мельнице

Виды	Фрагменты	Частота вращения (оборотов в минуту)			
		6.5x10 ³		10x10 ³	
		X±m	Лимиты	X±m	Лимиты
<i>F. esculentum</i>	оболочки	347.8 ±84.4	43.2 – 1540.9	387.5 ±92.5	71.8 – 1397.1
<i>F. tataricum</i>	оболочки	172.8 ±11.3	41.9 – 625.5	233.9 ±55.3	48.3 – 1755.2
<i>F. hybridum</i>	оболочки	154.3 ±13.1	17.6 – 1066.8	116.6 ±16,3	10.7 – 557.7

Следует отметить, что фрагменты семенной оболочки *F. tataricum* и *F. hybridum* по сравнению с *F. esculentum* отличались отсутствием ярко выраженных острых углов. Вероятно, необходимы дополнительные эксперименты для оптимизации технологии производства цельнозерновой гречневой муки. Но зерно *F. tataricum* и *F. hybridum* кажется более подходящим для этих целей, чем неочищенное зерно *F. esculentum*.

Фрагменты размола зерна *F. hybridum* и *F. tataricum*, не имеют ярко выраженных острых углов, вероятно, из-за менее компактного строения оболочки по сравнению с *F. esculentum*. Неочищенное зерно как *F. hybridum*, так и *F. tataricum* больше подходит для производства цельнозерновой муки, чем неочищенное зерно *F. esculentum*. Использование цельнозерновой муки позволяет получать продукты с высоким содержанием пищевых волокон.

Библиографический список

1. Kreft I., Chang K.J., Choi Y.S., Park C.H. Ethnobotany of buckwheat// Seoul : Jinsol Publishing Co., – 2003. – 154 p.
2. Fabjan N., Rode J., Kosir I.J., Wang Z., Zhang Z., Kreft I., Tartary buckwheat (*Fagopyrum tataricum* Gaertn.) as a source of dietary rutin and quercitrin // Journal of Agricultural and Food Chemistry, – 2003. – vol. 51. – P. 6452-6455.

3. Фесенко, И.Н., Фесенко Н.Н. Новая видовая форма – *Fagopyrum hybridum* // Вестник Орел ГАУ, – 2010. – № 4(25). – С. 78-81.

4. Фесенко Н.Н., Фесенко И.Н., Глазова З.И., Гуринович С.О., Фесенко А.Н. Оценка зерновой продуктивности *Fagopyrum tataricum* Gaertn. (гречиха татарская) и *F. hybridum* в условиях средней полосы России // Зернобобовые и крупяные культуры, – 2017. – №1. – С.41-45.

5. Фесенко, И.Н. Генетический анализ изменчивости по форме семян, доступной для использования в селекции гречихи татарской (*Fagopyrum tataricum* Gaertn.) // Доклады РАСХН, – 2012. – №3. – С.10-12.

6. Фесенко, И.Н. Наследование гомостилии цветка автогамного вида *Fagopyrum tataricum* Gaertn. в межвидовых скрещиваниях с гетеростильным перекрестноопылителем *F. Cymosum* Meisn // Доклады РАСХН, – 2010. – №5. – С. 5-7.

7. Steadman K.J., Burgoon M.S., Lewis B.A., Edwardson S.E., Obendorf R.L. Buckwheat seed milling fractions: description, macronutrient composition and dietary fibre // J. Cereal Sci., – 2001. – 33. – P. 271-278.

8. Mazza, G., Oomah, B. D. 2005. Buckwheat as a food and feed. In Abdel-Aal, E., Wood, P. Specialty grains for food and feed. St. Paul, MN : AACCC International, p. 375-293.

УДК 664.66.022.39

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ И ДРОЖЖЕЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ СПОНТАННЫХ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ЗАКВАСОК

Савкина Олеся Александровна, к.т.н., ведущий научный сотрудник,
Парахина Ольга Ивановна, к.т.н., ведущий научный сотрудник,
Кузнецова Лина Ивановна, д.т.н., главный научный сотрудник,
Гаврилова Тамара Анатольевна, научный сотрудник,
Локачук Марина Николаевна, старший научный сотрудник,
Павловская Елена Николаевна, старший научный сотрудник,
Санкт – Петербургский филиал ФГАНУ НИИХП, г. Санкт – Петербург
E-mail: olg.parakhina@yandex.ru

Аннотация: В статье представлены экспериментальные данные по идентификации, морфологическим, культуральным и биотехнологическим свойствам молочнокислых бактерий и дрожжей, выделенных из образцов безглютеновых заквасок хорошего качества. На основании сравнительной оценки антагонистической и кислотообразующей активности выделенных штаммов молочнокислых бактерий и бродильной активности дрожжей, выделены наиболее активные и технологически перспективные штаммы. Изучены биотехнологические свойства композиций микроорганизмов из новых штаммов при выведении безглютеновых заквасок.

Ключевые слова: биотехнология, безглютеновая закваска, молочнокислые бактерии, дрожжи, безглютеновые хлебобулочные изделия.

Соблюдение безглютеновой диеты для категории потребителей с целиакией является залогом долголетия и хорошего самочувствия. Известно, что для соблюдения такой диеты из рациона необходимо исключить продукты, содержащие глютен. На сегодняшний день ассортимент безглютеновых хлебобулочных изделий, представленный на рынке, уступает по потребительским свойствам изделиям, содержащим глютен. В частности, для безглютеновых хлебобулочных изделий характерен ряд недостатков, таких как невыраженный вкус и запах, крошащийся и быстро черствеющий мякиш, высокая уязвимость к микробной порче (плесневению и картофельной болезни). В отечественной хлебопекарной промышленности хлебобулочные изделия из традиционных видов хлебопекарной муки (особенно из ржаной, пшеничной и их смеси) производят с использованием биологических заквасок, способствующих улучшению физико – химических (кислотность, пористость), органолептических (вкус, запах, состояние мякиша) показателей качества готовых изделий, а также замедлению черствения и повышению микробиологической устойчивости при хранении.

Постоянно растущий спрос на безглютеновые изделия, вызывает заинтересованность отечественных предприятий производить высококачественную продукцию с чистой этикеткой, что возможно за счет использования натуральных ингредиентов и биотехнологий на основе биологических заквасок.

Поэтому исследования по разработке биотехнологии безглютенового хлеба актуальны и своевременны.

Беря во внимание огромный опыт известных ученых микробиологов по изучению микрофлоры пшеничных и ржаных заквасок, выделению из них и селекции штаммов микроорганизмов (дрожжей и МКБ), которые в дальнейшем использовали в качестве чистых культур микроорганизмов при приготовления заквасок, в СПбФ ФГАНУ НИИ хлебопекарной промышленности в рамках темы госзадания проведены исследования по выделению активных штаммов молочнокислых бактерий и дрожжей из безглютеновых заквасок хорошего качества (спонтанных и производственных) для создания новой микробной композиции и дальнейшего использования ее в разводочном цикле при выведении закваски на основе безглютеновых видов муки [1, 2].

Объектами исследования являлись спонтанные и производственные (отечественные и зарубежные) безглютеновые закваски хорошего качества.

Для получения качественных спонтанных заквасок в лаборатории филиала готовили питательные смеси влажностью 57% из разных видов безглютеновой муки (рисовой, из зеленой гречки и их смеси) и воды, выбраживали при температуре 30°C в течение 18 - 20 ч, а затем освежали питательными смесями в соотношении 1:2 или 1:5 и выбраживали в течение 4 - 6 и 14 - 16 часов соответственно при температуре 24 - 26°C.

После длительного ведения из спонтанных заквасок, выведенных в лаборатории, а также из производственных (отечественных и зарубежных) было выделено 8 штаммов МКБ и 5 штаммов дрожжей.

Методом секвенирования проведена идентификация молочнокислых бактерий и дрожжей [3]. Установлено, что один из 8 штаммов принадлежит к роду *Pediococcus* (вид *P. pentosaceus*), остальные - к роду *Lactobacillus*: 3 штамма – *L. brevis*, 3- *L. plantarum*, 1- *L. diolivorans*.

Штаммы дрожжей №1 и №2 принадлежат к роду *S.cerevisiae*, №3 и №4 - к роду *Candida humilis*, №5 - к роду *Kazachstaniabulderi*.

Исследовали морфологические, культуральные и биотехнологические свойства МКБ и дрожжей.

В результате исследований морфологических и культуральных свойств у одного из штаммов обнаружены грамположительные, неспорообразующие, неподвижные, каталазоотрицательные кокки, которые располагаются парами и тетрадами, что подтверждает его принадлежность к роду *Pediococcus*. У остальных штаммов обнаружены неспорообразующие, грамположительные короткие или длинные, неподвижные, каталазоотрицательные палочки, что показывает их принадлежность к роду *Lactobacillus*.

Исследования морфологических и культуральных характеристик выделенных 5 штаммов дрожжей также подтвердили результаты идентификации.

Исследовали антагонистическую активность выделенных штаммов молочнокислых бактерий по отношению к возбудителю картофельной болезни хлеба *B.subtilis* [4, 5]. Установлено (рисунок 1), что наибольший диаметр зоны подавления роста тест – культуры *B.subtilis* наблюдался у штаммов МКБ *L.plantarum* №6 и *L.brevis* №5, что показывает предпочтительность их использования при разработке микробных композиций для безглютеновой закваски.

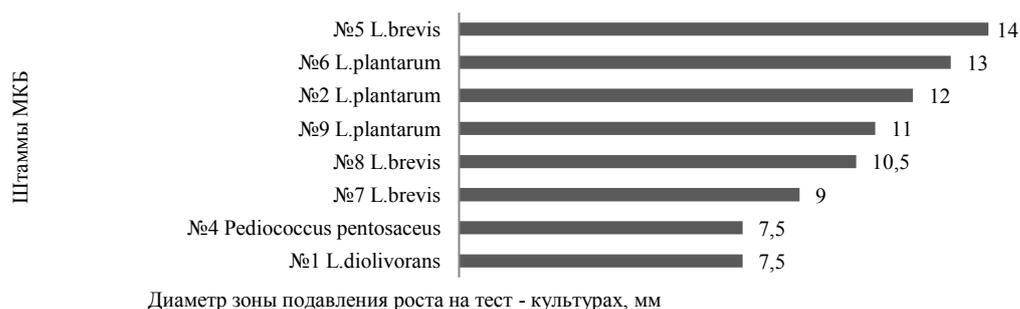


Рисунок 1. Антагонистическая активность штаммов МКБ по отношению к возбудителю картофельной болезни хлеба *B.subtilis*

Исследования кислотообразующей активности штаммов монокультур МКБ [6] показали, что наибольшую титруемую кислотность имел штамм *L.plantarum* №6, выделенный из закваски спонтанного брожения на рисовой муке. Наибольшее количество летучих кислот, которые совместно с другими ароматообразующими веществами вносят существенный вклад в формирование вкуса и запаха готовых хлебобулочных изделий, продуцировал штамм *L.brevis* №5, выделенный из закваски спонтанного брожения на смеси из муки рисовой и зеленой гречки.

Бродильную активность дрожжей определяли по количеству выделившегося углекислого газа при выращивании с сернокислыми затворами Мейссля [7]. Содержание спирта - методом Мартена, разработанным во ВНИИХП.

Результаты исследований показали, что при брожении в водно – мучной питательной смеси наибольшее количество диоксида углерода через 24 и 48 ч брожения выделилось у штамма №1, выделенного из закваски спонтанного брожения на рисовой муке. Также данный штамм отличался продуцированием наибольшего количества спирта.

На основании проведенных исследований составлены две микробные композиции из штаммов МКБ и дрожжей: *L.plantarum* №6 и *S.Cerevisiae* №5 (композиция №1) и *L.brevis* №5 и *S.cerevisiae* №5 (композиция №2).

Исследовали влияние новых микробных композиций на физико – химические (кислотность, содержание летучих кислот и спирта) показатели качества заквасок.

Для разводочного цикла безглютеновых заквасок из рисовой муки и воды влажностью 57% МКБ выращивали на питательной среде MRS и вносили с титром клеток 10^9 КОЕ/мл в количестве 2%, дрожжи выращивали на твердой среде сусло – агара и вносили в виде водной суспензии с сусло – агара с содержанием клеток 10^8 КОЕ/мл в количестве 4% к массе закваски [8, 9]. Закваски выбраживали при температуре 28-30°C в течение 18 - 20 ч, а затем определяли кислотность, содержание МКБ и дрожжей.

Установлено (рисунок 2), что выброженная в разводочном цикле безглютеновая закваска №2 на основе композиции №2 характеризуется в 3,6 раз большим содержанием МКБ, в 1,8 раз меньшим количеством дрожжей по сравнению с закваской №1, выведенной на основе композиции №1. При этом соотношение дрожжевых клеток и МКБ в закваске №1 и №2 – 1:7,5 и 1:48,8 соответственно.

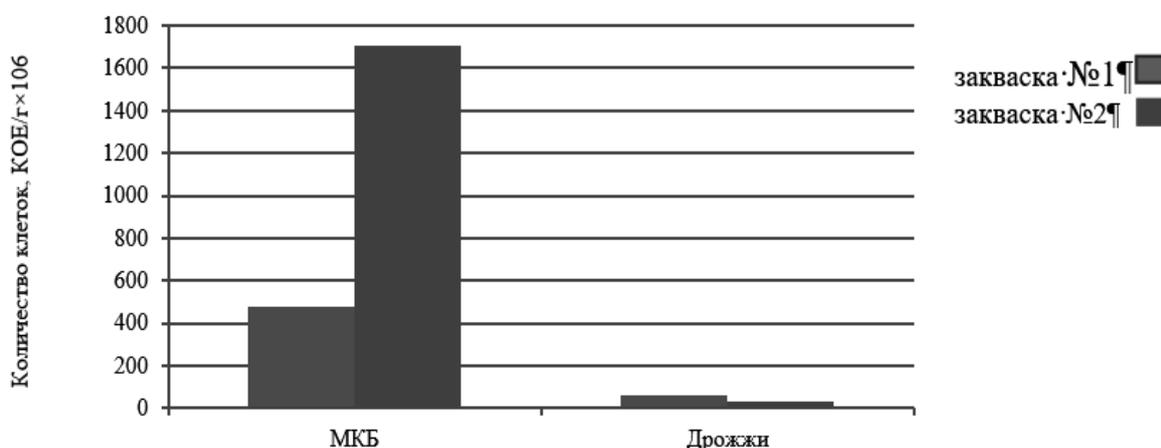


Рисунок 2. Количество клеток МКБ и дрожжей в закваске №1и №2 в конце разводочного цикла

Проведенные комплексные исследования штаммов МКБ и дрожжей, выделенных из спонтанных безглютеновых заквасок хорошего качества, позволили отобрать наиболее активные микроорганизмы, составить из них микробную композицию для выведения безглютеновой закваски по разводочному циклу, а также пополнить Коллекцию «Молочнокислые бактерии и дрожжи для хлебопекарной промышленности» Санкт – Петербургского филиала ФГАНУНИИ хлебопекарной промышленности.

Библиографический список

1. Микробиология хлебопекарного производства / О.В. Афанасьева –СПб.: Береста, 2003 – 20 с.
2. Каталог культур микроорганизмов «Молочнокислые бактерии и дрожжи для хлебопекарной промышленности» из Коллекции Санкт-Петербургского филиала ГНУ ГОСНИИХП Россельхозакадемии / О.В.Афанасьева, Е.Н. Павловская, Л.И. Кузнецова. – М.: Россельхозакадемия, 2008 – 98 с.
3. Савкина, О.А. Научные основы формирования микробных композиций для хлебных заквасок / Савкина О.А., Кузнецова Л.И., Локачук М.Н., Павловская Е.Н., Парахина О.И. // Хлебопечение России. 2018 № 1 С. 23-25.

4. Dec, M. Antimicrobial activity of Lactobacillus strains of chicken origin against bacterial pathogens / M. Dec, A. Puchalski, A. Nowaczek, A. Wernicki // International Microbiology . – 016 - №19(1). – P. 57-67.

5. Polak-Berecka, M. Comparison of different methods for detection of antimicrobial activity of probiotic strains of Lactobacillus rhamnosus against some food spoilage microorganisms / M. Polak-Berecka, A. Waśko, D. Koston // Annales UMCS, Biologia. – 2009 - № 64(1). – P. 15–24.

6. Технохимический контроль хлебопекарного производства / К.Н. Чижова, Т.И. Шкваркина, Н.В. Запенина и др. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 479 с.

7. Kurtzman, C. The Yeasts, A Taxonomic Study. 5th Edition / C. Kurtzman, J.W. Fell, T. Boekhout - Amsterdam: Elsevier, 2011 - 2354pp.

8. Savkina, O. Impact of using the developed starter culture on the quality of sourdough, dough and wheat bread / Savkina O., Parakhina O., Lokachuk M., Pavlovskaya E., Kuznetsova L. // Agronomy Research. 2019 T. 17 № 1 С. 1435-1451.

9. Кузнецова, Л.И. Разработка биотехнологии пшеничного хлеба высокого качества и микробиологической стойкости для условий дискретного производства / Кузнецова Л.И., Савкина О.А., Парахина О.И., Локачук М.Н., Павловская Е.Н., Усова Л.В. // Хлебопродукты. 2018 № 12 С. 38-41.

УДК 663.483

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ СОЛОДОВЫХ РОСТКОВ ПШЕНИЦЫ

Серегина Н.В., к.т.н., доцент кафедры товароведения и таможенного дела, ФГБОУ ВО "Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева"

E-mail: nata_llie@mail.ru

Еремينا О.Ю., д.т.н., доцент, профессор кафедры товароведения и таможенного дела, ФГБОУ ВО "Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева"

E-mail: o140170@rambler.ru

Аннотация: В статье представлены результаты исследований микронутриентного состава солодовых ростков пшеницы (12 партий), полученных в процессе проращивания зерна пшеницы сорта «Московская-56» на солод. Полученные данные микронутриентного состава солодовых ростков пшеницы позволяют позиционировать их как функциональный пищевой ингредиент.

Ключевые слова: солодовые ростки пшеницы, витамины, минеральные вещества, функциональный пищевой ингредиент.

В настоящее время к основным направлениям развития пищевой и перерабатывающей промышленности относится увеличение сырьевой базы и расширение ассортимента выпускаемой продукции. Так, в Проекте Стратегии пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2030 года отмечается, что одной из проблем на современном этапе является ограниченность объемов производства отдельных видов сельскохозяйственного сырья с определенными качественными характеристиками [1]. Среди основных задач, стоящих перед пищевой и

перерабатывающей промышленностью в ближайшее десятилетие, выделяют расширение сырьевой базы и увеличение производства обогащенной и специализированной продукции.

На сегодняшний день, по данным Росстата, в России в год производится 42 - 44 тыс. тонн обогащенных пищевых продуктов лечебного и профилактического назначения, при потребности рынка 1 - 1,5 млн тонн в год.

В настоящее время дефицит витаминов является всесезонным и достаточно часто носит характер полигиповитаминозов, недостаток 3 витаминов и более обнаруживается у 30-70% населения РФ [2]. Дефицит минеральных веществ связан, прежде всего, с нехваткой макроэлементов кальция и калия и микроэлементов йода, цинка и железа. Установлено, что в рационе жителей РФ отмечается дефицит большинства витаминов группы В, С, А, β -каротина, кальция, магния и железа. Одним из способов решения данной проблемы является вовлечение побочных продуктов переработки зерновых в пищевые производства в качестве обогатителей.

Побочные продукты производства пшеничного солода – ростки - являются перспективным сырьем для обогащения продуктов питания, с одной стороны, благодаря высокому содержанию микронутриентов, с другой - благодаря доступности и экономической приемлемости [3].

Целью настоящей работы явилось исследование микронутриентного состава и определение антиоксидантной активности солодовых ростков пшеницы.

Исследование витаминного состава солодовых ростков пшеницы выявило существенное содержание витаминов группы В (таблица 1).

Согласно ГОСТ Р 52349-2005, функциональный пищевой ингредиент - это вещество или комплекс веществ животного, растительного, микробиологического, минерального происхождения или идентичные натуральным, входящие в состав функционального пищевого продукта в количестве не менее 15% от суточной физиологической потребности, в расчете на одну порцию продукта, обладающие способностью оказывать научно обоснованный и подтвержденный эффект на одну или несколько физиологических функций, процессы обмена веществ в организме человека при систематическом употреблении содержащего их функционального пищевого продукта [10].

В связи с этим, был исследован процент удовлетворения суточной потребности в витаминах и минеральных веществах для солодовых ростков пшеницы (рисунок 1, 2, 3)



Рисунок 1. Удовлетворение суточной потребности в витаминах для солодовых ростков пшеницы

Удовлетворение суточной потребности в витаминах при включении в пищевой рацион 100 г солодовых ростков пшеницы отмечается на уровне от 20 % (рибофлавин) до 48 % (никотиновая кислота).

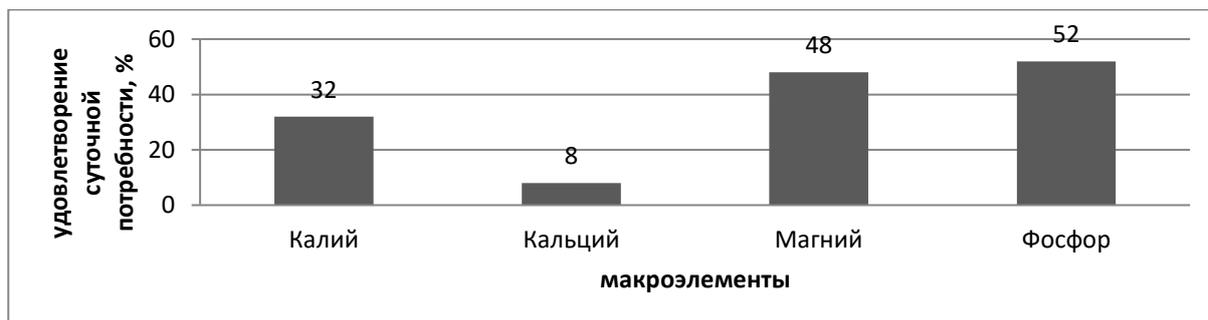


Рисунок 2. Удовлетворение суточной потребности в макроэлементах для солодовых ростков пшеницы

При сравнительном анализе витаминного состава пшеничных и ячменных солодовых ростков, исследованных ранее, выявлено, что ростки пшеницы по содержанию большинства витаминов группы В превосходят ростки ячменя: тиамин - на 8%, рибофлавина - на 6% и никотиновой кислоты - на 75%, кроме того, в ростках пшеницы имеется пантотеновая кислота, которой в ростках ячменя не было обнаружено[3].

Результаты исследований минерального состава солодовых ростков пшеницы представлены на рисунках 2, 3.

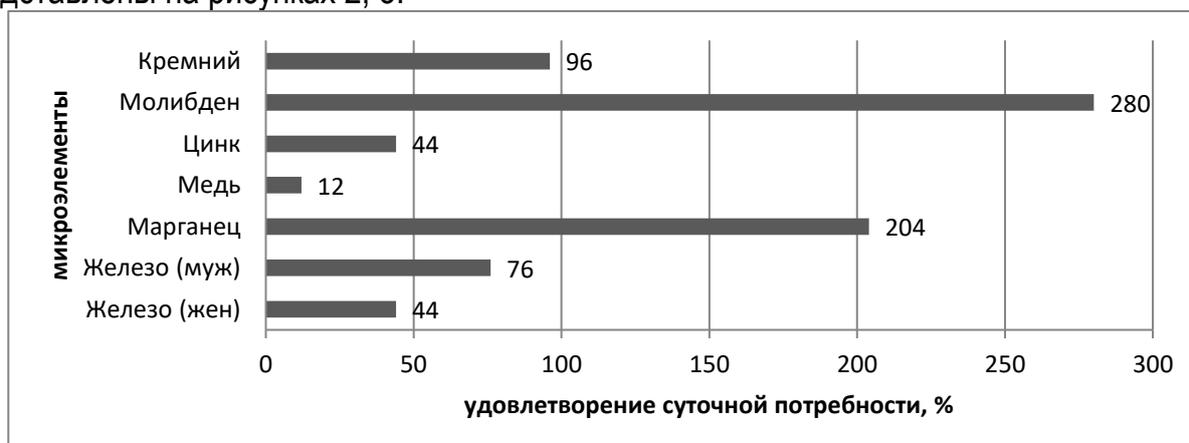


Рисунок 3. Удовлетворение суточной потребности в микроэлементах для солодовых ростков пшеницы

Удовлетворение суточной потребности в макро- и микроэлементах при включении в пищевой рацион 100 г солодовых ростков пшеницы в физиологически значимых значениях наблюдается в интервале от 32% (калий) до 280% (молибден).

Сравнительный анализ содержания минеральных элементов в ростках пшеницы и ростках ячменя показал, что по содержанию макроэлементов ростки пшеницы значительно уступают росткам ячменя. В то же время по содержанию микроэлементов ростки пшеницы по некоторым показателям превосходят ростки ячменя. Так, содержание марганца в ростках пшеницы выше на 155%, содержание молибдена – на 85%. По содержанию железа и меди ростки пшеницы уступают росткам ячменя: на 44% и на 50% соответственно. Особенно значительное различие между солодовыми ростками

наблюдается по содержанию цинка: в ростках пшеницы этого микроэлемента больше в 13 раз по сравнению с ростками ячменя.

Комбинаторика солодовых ростков пшеницы и ячменя позволит создать комплексный пищевой ингредиент с более выраженной функциональной направленностью, который в дальнейшем возможно использовать как пищевые обогатители. Представленный массив экспериментальных данных может быть использован при проектировании обогащенных и функциональных пищевых продуктов с использованием побочных продуктов солодоращения.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 55577-2013 «Продукты пищевые специализированные и функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200107585>.
2. МР 2.3.1.2432 -08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200076084>.
3. Зубцов Ю.Н., Еремина О.Ю., Серегина Н.В. Микронутриентная ценность побочных продуктов солодоращения ячменя // Вопросы питания, 2017. Т. 86. № 3. - С. 115-120.

УДК 637.04-05/07

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОКА ВЕРБЛЮДИЦ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ

Ибрагим Аружан Тынышбек кызы, магистр технологического факультета ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: aruzhan.bs@mail.ru

Жукова Екатерина Викторовна, доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО «РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: zhubi@bk.ru

Аннотация: Верблюжье молоко считается полезным продуктом для укрепления здоровья и широко употребляется в качестве основного рациона в некоторых регионах Африки и Азии. Его можно использовать в качестве потенциального источника пробиотиков. Исследования химического состава верблюжьего молока показали, что в его белке преобладает иммуноглобулин лактоферрин, обладающий лечебными антиоксидантными, антиканцерогенными и иммуностимулирующими свойствами, которые предохраняют организм человека от болезнетворных бактерий и вирусов. Данная статья предназначена для исследования пробиотических свойств верблюжьего молока для выработки кисломолочного напитка функционального назначения.

Ключевые слова: верблюжье молоко, пробиотики, кисломолочные продукты.

С давних времен люди ценили и использовали верблюжье молоко при лечении различных болезней. Особенную пользу оно приносило больным диабетом. Люди, страдающие от симптомов «сахарной» болезни, ощущали серьезные облегчения и шли на поправку при ежедневном употреблении молока верблюдиц.

Верблюжье молоко по сравнению с другими видами молока, больше всего напоминает коровье, хотя и немного слаще. В отличие от козьего, не имеет выраженного землянистого или травянистого привкуса. Состав верблюжьего молока практически аналогичен женскому молоку. Будучи обогащенным белками и витаминами, оно является идеальной пищевой добавкой для здоровья, а также недоедающих детей и взрослых. Верблюжье молоко и приготовленные из него кисломолочные продукты легко усвояемы и потому естественны для организма человека.

По сравнению с другими видами молока заметна разница в структуре белков. Их в составе молока верблюдицы насчитывают около 200. В нем отсутствует аллергенный А1 казеин, который есть в коровьем молоке, а также А2 казеин, который присутствует в молоке коз. В молоке верблюдиц содержится – А2 бета-казеин и практически отсутствует β лактоглобулин, что представляет интерес с точки зрения изучения аллергенности [1].

Так как верблюжье молоко является гипоаллергенным его можно рекомендовать для профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта. Высокий уровень лактоферрина, иммуноглобулина, лизоцима и лактопероксидазы способствует лучшему перевариванию пищи. Учитывая состав и свойства иммуноглобулинов верблюжьего молока целесообразно использовать этот продукт для профилактики пищевой аллергии детей [2].

Молоко верблюдиц обладает противовирусными, антигрибковыми и антибактериальными свойствами, а также является источником иммуноглобулинов, способных защищать организм человека от аутоиммунных заболеваний.

Еще одна удивительная составная этого продукта – инсулиноподобные вещества. И этих компонентов в молоке верблюдов довольно много. Поэтому оно входит в число полезных для людей с сахарным диабетом. Верблюжье молоко способно заменить укол инсулина, который люди вынуждены делать через уколы, так как обычный инсулин просто невозможно принимать через таблетки, так как он сразу же разрушается при попадании в желудок. Как правило, ежедневное употребление людьми, больными диабетом первого типа, 500 мл верблюжьего молока нормализует уровень глюкозы в крови, и, тем самым снижает ежедневную потребность в уколах инсулина. [3]

Многочисленные опыты показывают, что молоко верблюдицы улучшает состояние больных сахарным диабетом 2 типа. В частности, у людей, употребляющих этот продукт, снижается резистентность к инсулину. Употребление этого вида молока, в отличие от других, не поднимает уровень сахара в крови выше нормы.

Этот вид молока содержит много пробиотиков. От этих веществ напрямую зависит состояние микрофлоры кишечника. Хотя еще более полезным для пищеварительной системы считается шубат – кефир из верблюжьего молока. Такой напиток своей пользой в несколько раз превосходит другие разновидности кефира и натурального йогурта. Кроме того, это молоко невероятно полезно для печени. Его хорошо употреблять людям с воспалительными процессами в печени и при гепатите [4].

В составе продукта есть ненасыщенные жирные кислоты (больше всего олеиновой), благодаря которым молоко приобретает некоторые из полезных свойств, присущих

оливковому маслу. Уникальный набор жирных кислот, содержащихся в напитке, полезен для сердца, сосудов и способствует поддержанию здорового уровня холестерина в крови. Благодаря наличию железа в составе, это молоко полезно пить для профилактики анемии. Оно улучшает циркуляцию крови и усиливает снабжение органов кислородом [5].

В составе напитка ученые нашли гамма - аминomásляную кислоту (ГАМК), которая является важным для мозга нейромедиатором. Известно, что это вещество помогает организму естественным путем избавляться от тревожности. Исследования показали, что сравнительно с коровьим продуктом, в верблюжьем молоке ГАМК содержится в большем количестве, к тому же в более биодоступной для человека форме [3].

Результаты исследований Мусатиллы Тоханова, директора Научно-исследовательского института проблем агропромышленного комплекса и водных ресурсов при Южно-Казахстанском государственном университете имени Мухтара Ауезова (г. Шымкент, Республика Казахстан), показали, что по сравнению с коровьим молоком в молоке верблюдиц содержится больше витаминов и микроэлементов: С - в 5 раз; РР - в 3 раза; Е - в 2 раза; железа - в 10 раз; кальция - в 1,5 раза; лактоферрина в 3 - 0 раз [6].

Учеными отмечено, что зимой, ранней весной и поздней осенью от животных можно выдаивать молоко более жирное, чем в другие сезоны года. В то же время ранней весной в молоке коров наблюдается снижение массовой доли белка.

Исследован ферментативный гидролиз казеина из верблюжьего молока протеолитическими ферментами, а именно: алкалазой, α -химотрипсином и папаином, а также оценена антиоксидантная активность гидролизатов. Результаты данного исследования показали, что казеин из верблюжьего молока можно использовать в качестве ингредиента в нутрицевтике или продукта для здорового питания. [7]

Белковый профиль верблюжьего молока сильно отличается от коровьего и козьего. В верблюжьем молоке содержится больше α -лактальбумина, лактоферрина, лактальбумина, иммуноглобулинов. Но самое главное – это отсутствие β -лактоглобулина. [8] В настоящее время на российском рынке продукты из верблюжьего молока позиционируются как лечебные, гипоаллергенные, диетические, но никак не продукты массового потребления. Однако, потенциал верблюжьего молока как сырья достаточно высок за счет его уникального химического состава. При увеличении объемов производства молока этого вида, произведенные из него кисломолочные продукты смогут конкурировать с кисломолочными продуктами из коровьего молока.

Среднее содержание жира в молоке верблюдиц составляет 3,92%. С. Г. Херасков отмечает, что содержание жира в верблюжьем молоке колеблется в довольно широком диапазоне, зависит от породы, сезона года, кормовых, индивидуальных и других факторов. В таблице 1 приведен химический состав молока разных пород верблюдиц (по Хераскову). [9]

Верблюжье молоко в зависимости от вида животных отличается высокой жирностью и большим количеством сухого остатка. По С. М. Терентьеву в молоке казахских бактрианов при среднем содержании жира 5,2%, сезонные колебания его составляют от 4,7% в летний период, до 6,0% - в зимний. Биологической особенностью верблюда, как молочного животного, резко отличающей его от других дойных животных, является длительность лактационного периода (350 – 450 дней), позволяющая получать молоко практически круглый год. Процент жира в молоке верблюдиц, как и у коров,

незначительно снижается ко второму месяцу лактации и затем постепенно возрастает. В зимние холодные месяцы стойлового периода содержание жира в молоке наиболее высокое. С выходом на пастбище (на 13—15 месяцы лактации) в жаркое время процент жира снова несколько понижается. А. Баймуканов исследовал продуктивность и качества молока семи пород и гибридов верблюдов. По его материалам в молоке бактрианов содержится больше жира (6,12%), по сравнению с молоком других видов животных - 4,03-4,63%.

Таблица 1. Химический состав верблюжьего молока

Виды и гибриды верблюдов	Массовая доля в %						
	Жи́ра	белка	сахара	зо́лы	сухого вещества	Кислотность, Т	Плотность, г/м ³
Дромедары	4,47	3,50	4,95	0,70	13,62	16,5	1,031
Бактрианы	5,39	3,80	5,10	0,69	14,98	17,5	1,033
Нары	5,14	3,69	5,08	0,77	14,68	15,5	1,032
Коспаки	5,15	3,70	5,15	0,77	14,70	15,0	1,032

В Монголии верблюдоводство занимает важное место в народном хозяйстве. Среднее содержание жира в молоке монгольских дромедаров равно 4,0%, а бактрианов — 5,9%.

В Арабских странах в основном распространены дромедары. Они считаются жидкомолочными животными и дают молоко со средним содержанием жира 3,2—3,8%.

АО «Таушик» в Мангистауской области имеет несколько тысяч голов верблюдов, часть которых доят и производят первоклассный шубат. В хозяйстве разводятся шесть видов и гибридов, содержание жира в их молоке колеблется в широких пределах и характеризуется следующими данными (сообщение президента АО «Таушик» Т. Жолдыбаева): бактрианы – 4-8%; 24 дромедары – 3,5-5,0%; нар-мая – 4-7%; кердели-мая – 3,34-4,0%; аруана-мая 3,1-3,8%; жарбай-мая – 3,1-4,0% [10]

С целью наиболее полного обеспечения населения пищевыми продуктами, в том числе молочными, отвечающими современным требованиям науки о питании, интенсивно ведется поиск новых сырьевых ресурсов. В связи с этим представляется весьма актуальной задача научного и практического обоснования возможности использования верблюжьего молока с целью расширения сырьевых ресурсов и создания на его основе продуктов, отвечающих требованиям рационального питания.

Верблюжье молоко идеальное сырье для дальнейших исследований и выработки функциональных продуктов, так как оно обладает пробиотическими свойствами, инсулиноподобными веществами, большим количеством витаминов С, Е, железа, кальция, уникальным набором жирных кислот, высоким уровнем иммуноглобулина, лактоферрина, обладает противовирусными, антигрибковыми и антибактериальными свойствами, итд.

В нашей дальнейшей работе предполагается разработка кисломолочного напитка на основе верблюжьего молока с пробиотическими свойствами.

Библиографический список

1. Кожаметова, Т.К., Агедилова М.Т., Калдыбаева А.К. Аллергия и верблюжье молоко. // Актуальные проблемы современности, 2016. - № 3 (13). - С. 186-189.
2. Шувариов, А.С., Пастух О.Н., Юрова Е.А. Качественные показатели коровьего, козьего и верблюжьего молока с учетом аллергенности // Фермер., Черноземье. 2018. - № 9 (18) - С. 20-25.
3. Электронный ресурс: Foodhealth/ Верблюжье молоко: полезные свойства и калорийность/03.04.2017/ <https://foodandhealth.ru/molochnye-napitki/verblyuzhe-moloko/>
4. Серикбаева, А.Д. Шубат - пробиотический продукт / А.Д. Серикбаева // Здоровье и болезнь. - Алматы, 2009. - № 2. - С. 71-75.
5. Singh, R., Mal, G., Kumar, D. et al. Camel Milk: An Important Natural Adjuvant. // Agricultural Research. December 2017. – Vol. 6, № 4 - P. 327–340.
6. Электронный ресурс: Агроинвестор / автор: Дастанбек Баймуханов / 21 июля 2016 год /<https://www.agroinvestor.ru/regions/article/23736-molochnye-opyty/>
7. Kumar, D., Chatli, M.K., Singh, R. et al. Enzymatic hydrolysis of camel milk casein and its antioxidant properties // Dairy Science & Technology, 2016. - Vol. 96, № 3 - P. 391–404
8. Шувариова А.С., Цветкова В.А., Пастух О.Н., Юрова Е.А. Оценка коровьего, козьего и верблюжьего молока на аллергенность // «Овцы, козы, шерстяное дело», 2014. - № 4 - С.31-33.
9. Балдандоржиева, Ц.Ц. Исследование химического состава молока верблюдиц - бактрианов Забайкалья и разработка биотехнологии ферментированного продукта: дис. ... канд. техн. наук - Улан - Удэ – 2005. -154 с.
10. Санжаев, Ц.С. Продуктивные и некоторые биологические особенности верблюдов Забайкалья: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Улан -Удэ, 2004. – 24с.

УДК 581.192: 639.385

ПОЛУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ЖЕЛИРОВАННОГО ПИЩЕВОГО БИОПРОДУКТА АНТИСТРЕССОВОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Король Сона, студентка 1 курса магистратуры,
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», г.
Калининград, Россия

E-mail: 68.sona.86@gmail.com,

Мезенова Ольга Яковлевна, д.т.н., профессор, заведующая кафедрой пищевой биотехнологии, ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», г. Калининград, Россия

E-mail: mezenova@klgtu.ru

Аннотация: Разработаны технология и рекомендации по употреблению желированного пищевого биопродукта, предназначенного для повышения стрессоустойчивости организма. Основой состава данного биопродукта являются желатиновая композиция лекарственных компонентов из мяты перечной, цветков ромашки аптечной, плодов боярышника, листьев подорожника и низкомолекулярных пептидов чешуи рыб. Разработанная композиция потенциально обладает стрессоустойчивым эффектом за счет присутствия функциональных компонентов

нейромедиаторной и иммуномодулирующей направленности (глицин, витамин С, флавоноиды).

Ключевые слова: *стресс, стрессоустойчивость, функциональный пищевой ингредиент, растительное сырьё, глицин, активные пептиды, чешуя.*

Актуальность проблемы стресса и его негативного влияния на современного человека велика. Кроме плохого настроения он наносит серьезный удар по здоровью. Примерно 70% населения нашей страны постоянно находится в состоянии стресса. Считается, что именно стресс является причиной 80% заболеваний, называемых «болезнями цивилизации». Стресс может негативно отражаться на функционировании всех органов и систем, приводить к комплексным биохимическим и физиологическим нарушениям. Как правило, повышается утомляемость, снижается иммунитет, изменяется масса тела, увеличивается частота недомоганий. Очень часто в такой период у людей проявляются затруднения при дыхании, боли в сердце, напряжение в мышцах, неприятные ощущения при работе пищеварительных органов. Никто из нас не может полностью оградить себя от стрессов, так как они являются естественной частью нашей жизни [1].

Одним из способов поддержания защитных сил организма является употребление специализированных биопродуктов, обогащенных натуральными компонентами со стрессоустойчивыми свойствами. Натуральными источниками биологически активных веществ с антистрессовым потенциалом являются листья мяты перечной, цветы ромашки аптечной, плоды боярышника, листья подорожника. Листья мяты перечной богаты витаминами С, А, В₂, В₅, В₆, В₉, В₁, калием, кальцием, магнием, фосфором, натрием. В них присутствуют аминокислоты-нейромедиаторы: аспарагиновая, глутаминовая, лейцин, валин, глицин, лизин, таурин. В общей сложности данные вещества, оказывают антистрессовое и антидепрессивное действие, повышают иммунитет, сопротивляемость организма повреждающим факторам. Цветки ромашки богаты витаминами С, В, Е, К, в водных экстрактах присутствуют ценные микроэлементы (калий, медь, цинк, селен), которые оказывают противовоспалительное и антисептическое действие. Листья подорожника содержат полисахариды и органические кислоты, дубильные вещества, витамины С, В₄, К, которые положительно влияют на нервную систему. Плоды боярышника содержат урсоловую, олеановую, хлорогеновую и кофейную кислоты, витамин С и каротин, необходимые для нормализации многих функций организма. Экстракты и настои боярышника рекомендованы медициной для поддержания нервной системы организма [2].

Эффективным функциональным ингредиентом антидепрессивной направленности является глицин [3]. Данной аминокислотой богаты коллагеновые ткани, в том числе, рыбная чешуя, а также их гидролизаты, в которых глицин находится в усвояемой форме. На кафедре пищевой биотехнологии Калининградского государственного технического университета были получены низкомолекулярные гидролизаты чешуи сардины и сардинеллы в виде пищевой технологической добавки «Ихтиоколлагеновый ферментоллизат» (ТУ 9283-004-00471544-2016). Аминокислотный анализ показал, что добавка богата аминокислотой глицин, а также другими аминокислотами, положительно

воздействующими на нервную систему (аспарагиновая, глутаминовая, лейцин, валин, лизин, таурин) [4].

При проектировании биопродукта было решено изготавливать его в желированной форме по типу жевательного мармелада. Такая форма является гастрономически привлекательной, при этом возможно «запирание» фармакологических запахов лекарственных экстрактов и специфических вкусовых ощущений рыбных гидролизатов. Формирует данную структуру биополимер желатин, свойства которого при набухании позволяют создать устойчивую упруго - пластическую консистенцию. Существенным фактором в пользу выбора данного структурообразователя является также его аминокислотный состав, богатый глицином [5].

Для улучшения вкусовых ощущений в рецептуру биопродукта добавляли натуральный сахарозаменитель – тонко измельченную стевию. Стевия не только обеспечивает сладковатый привкус, но она является источником витаминов группы В, С, РР, ценных микроэлементов селен, медь, цинк [5]. Для придания приятных вкусовых оттенков итоговой композиции в состав желированного продукта вводили лимонную кислоту.

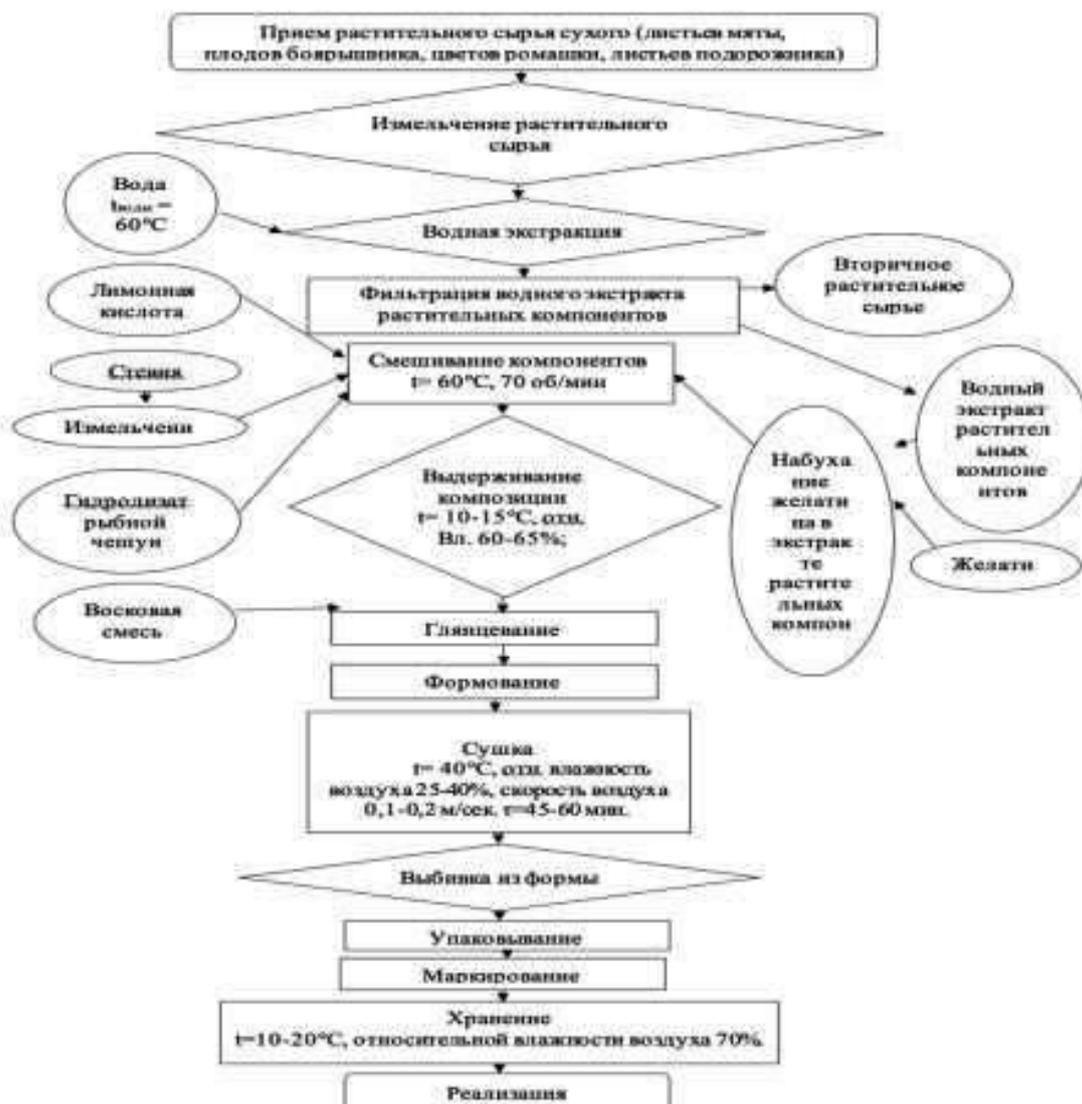


Рисунок 1. Схема технологии приготовления биопродукта «АнтиНейрон»

Изготовленные «желатинки» осуществляли по технологической схеме, приведенной на рисунке 1. Готовый биопродукт получил название «АнтиНейрон», его предлагается получать в различных модификациях, в зависимости от композиции растительных экстрактов (с мятой, боярышником и т.д.). Основой технологии является получение водного экстракта лекарственных трав, введение в него заданного количества желатина, сгущение системы с одновременным обогащением низкомолекулярными пептидами рыбной чешуи, стевии, лимонной кислоты. После формования пищевой системы и застывания биопродукта в виде заданных форм массой 5-6 г проводят штучное глазирование раствором пищевого воска с непродолжительной подсушкой. Данная операция позволяет предотвратить усыхание продукта, повышает барьерные свойства технологии.

В готовом биопродукте расчетным методом определили содержание основного функционального ингредиента-медиатора – глицина и вспомогательных ингредиентов-иммунномодуляторов (витаминов, флавоноидов).

Данное количество удовлетворяет суточную потребность в глицине на 78,0 - 81,3% (рекомендуемая суточная потребность в глицине 3,5 г). По этому признаку желированные биопродукты серии «АнтиНейрон» потенциально можно отнести к функциональным продуктам, обладающих антистрессовой направленностью.

Библиографический список

1. Король, С. Обоснование состава желированного пищевого биопродукта, предназначенного для повышения стрессоустойчивости организма // С.Король, О.Я.Мезенова / Вестник молодёжной науки. - 2019. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-sostava-zhelirovannogo-pischevogo-bioprodukta-prednaznachennogo-dlya-povysheniya-stressoustoychivosti-organizma> (дата обращения: 25.11.20).
2. Конопля, Е.Ф. Целебно-пищевые растения / Е.Ф. Конопля, Л.В. Николайчук, Л.А. Баженова // Минск: Полымя. - 2000. – С. 670.
3. Eynden, J. Glycine and glycine receptor signalling in non-neuronal cells // J. Eynden, S. Carmans, B. Brone, N. Hellings / Front Mol Neurosci. – 2009. - №12. – p. 9.
4. Мезенова, О.Я. Биотехнологии новых функциональных продуктов на желатиновой основе из вторичного рыбного сырья / О.Я.Мезенова, М.А. Матковская. – Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. - 2014. - №1. -111-113 с.
5. Король, С. Разработка биопродукта, предназначенного для повышения стрессоустойчивости организма // С. Король, О.Я. Мезенова / Современная биотехнология: актуальные вопросы, инновации и достижения. Сборник тезисов. Всероссийская с международным участием онлайн-конференция. – Кемерово. – 2020. – с. 91-93.

ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА

Ладнова Ольга Леонидовна, к.т.н., доцент кафедры технологии, организации и гигиены питания, ФГБОУ ВО «ОрелГУЭТ»

E-mail: ladnovaol@mail.ru

Корячкина Светлана Яковлевна, д.т.н., профессор кафедры технологии продуктов питания и организации ресторанного дела, ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»

E-mail: koryachkinas@mail.ru

Корячкин Владимир Петрович, д.т.н., профессор кафедры машиностроения, ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»

E-mail: mapp-unpk@mail.ru

Аннотация: В работе изучено влияние продуктов переработки овощей и фруктов на показатели качества и технологические режимы приготовления зернового хлеба из ячменной крупки. Определено увеличение скорости кислотонакопления в процессе брожения теста при добавлении порошков из апельсина и яблок, что позволяет сокращать продолжительность брожения и расстойки тестовых заготовок. Установлено комплексное положительное влияние порошков из моркови, тыквы и апельсина на формирование органолептических свойств хлеба из целого зерна.

Ключевые слова: порошок из яблок, порошок из тыквы, порошок из моркови, порошок из апельсинов, тесто, зерновой хлеб, ячменная крупка.

В соответствии с положениями Доктрины продовольственной безопасности и концепции государственной политики РФ в области здорового питания на период до 2030 года одним из основных направлений развития пищевой индустрии является создание качественно новых функциональных продуктов питания, улучшающих пищевой статус населения и отвечающих современным требованиям.

Основная роль в поддержании здоровья населения принадлежит регулярному снабжению организма человека необходимыми для жизни нутриентами, которые не производятся организмом человека и должны поступать с пищей. Основным природным источником пищевых волокон, минеральных веществ, витаминов и антиоксидантов, оказывающих антиокислительный эффект в организме человека и снижающие риск развития социально-значимых болезней является плодоовощное сырье [1, 2].

Однако, существует проблема сезонного сохранения качества растительного сырья, что вызывает необходимость поиска, разработки и внедрения новых технологий его переработки. Для сохранения полезных свойств овощей и фруктов применяют различные виды сушки [3, 4]. Наиболее перспективным является дезинтеграционно-конвективный способ предполагающий двухэтапную сушку. На первом этапе продукт высушивают до остаточной влажности 30-35 % при температуре до 90°C, а затем – до остаточной влажности 6-8 % при температуре, не более 40°C, с одновременной дезинтеграцией обрабатываемого продукта [5]. Данный способ переработки растительного сырья способствует получению порошкообразного продукта с

измененными функционально-технологическими свойствами, которые могут оказывать положительное влияние на технологический процесс производства различных продуктов питания.

Цель – исследование влияния фруктовых и овощных порошков на свойства теста и показатели качества зернового хлеба.

Объектами исследований являлось исходное сырье (ячменная крупка, фруктовые и овощные порошки), тесто для зернового хлеба и выпеченные изделия из него.

В качестве зернового сырья для приготовления хлеба использовали ячменную крупку. Применение крупки позволяет сократить технологический процесс производства хлеба до 10-12 часов (продолжительность замачивания целого зерна колеблется от 24 ч до 48 ч в зависимости от применяемой технологии). Крупку предварительно промывали в воде, и замачивали в соотношении крупка:вода 1:1 в течение 12 часов при температуре воды 60°C, до влажности 40 – 43%. Выбор продуктов переработки овощей и фруктов при производстве хлебобулочных изделий связан с особенностями химического состава вносимых рецептурных компонентов, в состав которых входят: пищевые волокна, витамины группы А, В, РР, пантотеновая и фолиевая кислоты, макро и микроэлементы, такие как калий, кальций, фосфор, железо, цинк и др. [6].

Таблица 1. Технологические свойства овощных и фруктовых порошков

Наименование порошков	Массовая доля влаги, %	Активная кислотность, рН	Средний эквивалентный диаметр частиц, мкм	Водоудерживающая способность, %
Порошок из моркови	8,7	5,0	12	160
Порошок из тыквы	9,4	5,4	85	155
Порошок из апельсина	9,5	3,7	50	
Порошок из яблок	8,5	3,82	72	140

Основными свойствами порошков, оказывающими влияние на технологию и качество готовых изделий являются массовая доля влаги, кислотность, дисперсность и влагосвязывающая способность (ВСС). Массовую долю влаги определяли по ГОСТ 33977-2016, активную кислотность на приборе рН-метр, размер частиц с помощью Гранулометра ГИУ-1. Для определения ВСС порошки смешивали с водой в различных соотношения от 1:1 до 1:10 и центрифугировали в течение 10 мин при 1000 об/мин. Количество связанной воды вычисляли в процентах к массе порошка (таблица 1).

В качестве контроля использовали зерновой хлеб по ГОСТ 25832-89. Тесто готовили безопасным способом. Подготовленную крупку соединяли с остальными рецептурными компонентами и вымешивали тесто, которое оставляли на брожение при температуре 32-35 °С, затем после разделки и расстойки в формах, выпекали при температуре 200 °С (контрольный образец). Опытные образцы содержали овощные и фруктовые порошки. В работе использовали: порошок из смеси моркови 5% и апельсина – 1% (образец 1); порошок из смеси тыквы 5% и апельсина 1% (образец 2); порошок из яблока 5 % (образец 3). Порошки вносили на стадии замеса теста предварительно смешивая с мукой в % к массе муки.

Влияние порошков на основные показатели качества теста оценивали по скорости кислотонакопления в процессе брожения, по продолжительности брожения и расстойки (таблица 2).

Анализ полученных данных показал, что влажность теста всех образцов находилась на одном уровне. Отмечены более высокие значения начальной кислотности у образцов с добавлением апельсина и яблока. Это связывали с интенсификацией

кислотонакопления, за счет внесения компонентов (порошка из апельсинов и яблок), содержащих большое количество органических кислот и минеральных солей, что положительно влияет на продолжительность брожения и расстойки тестовых заготовок и обосновывает возможность сокращения технологического процесса. О степени влияния порошков на свойства теста судили по изменению величины его предельного напряжения сдвига.

Таблица 2. Влияние овощных и фруктовых порошков на показатели качества теста и технологические параметры

Наименование показателя	Наименование образцов теста			
	Контроль	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Влажность, %	47,2	48	48	48,2
Кислотность, град				
- сразу после замеса	2,2	2,8	3,2	3,4
- в конце брожения	6,0	6,2	6,2	6,2
Продолжительность брожения, мин	200	180	160	150
Продолжительность расстойки, мин.	30	25	25	23

Предельное напряжение сдвига теста контрольного и опытных образцов определяли с помощью прибора «Структурометр СТ-2» сразу после замеса и в течение трех часов брожения (рисунок 1)

Анализ полученных данных показал, снижение предельного напряжения сдвига, в образцах с порошками, которое объясняется биохимическими процессами, происходящими в процессе брожения.

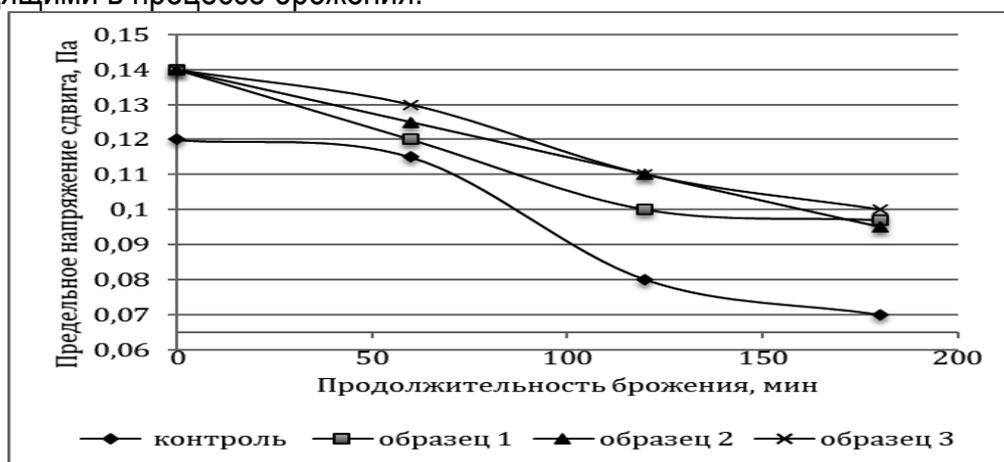


Рисунок 1. Влияние овощных и фруктовых порошков на предельное напряжение сдвига теста в процессе брожения

Различия между значениями контрольного и опытных образцов, возможно, обусловлено образованием белково-полисахаридных связей между белками муки и пектиновыми веществами, целлюлозой и гемицеллюлозой, входящих в состав овощных и фруктовых порошков, поэтому абсолютные значения предельного напряжения сдвига опытных образцов теста значительно выше контрольных (без порошков).

Качество хлебобулочных изделий оценивали через 4 часа после выпечки по физико-химическим и органолептическим показателям (таблица 3).

Анализ полученных данных показал, что значения влажности и кислотности образцов хлеба соответствовали значениям по ГОСТ 25832-89. При этом отмечено увеличение значений показателей пористости хлеба с порошками и выхода. Увеличение

удельного объёма, вероятно, связано с тем, что происходит укрепление структуры клейковины за счёт образования гликопротеидов – комплексных соединений между белками и углеводами. Это приводит к образованию белково-углеводных мостиков, которые укрепляют структуру белковых молекул и в результате увеличивается объём хлеба. При оценке внешнего вида и цвета эксперты отмечали золотисто-желтую корку и наличие желтого оттенка мякиша у образцов хлеба с морковью и тыквой. Хлеб с овощными и фруктовыми порошками отличался более выраженным ароматом и вкусом.

Таблица 3. Влияние овощных и фруктовых порошков на качество зернового хлеба

Наименование показателя	Наименование образцов зернового хлеба			
	Контроль	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Влажность, %	46	46,4	47	47
Кислотность, град	2,5	2,8	2,8	2,9
Пористость, %	64	66,8	67	66,5
Удельный объем, см ³ /г	1,8	1,9	1,9	1,9
Упек, %	6,5	6,3	6,2	6,0
Усушка, %	3,8	3,2	3,6	3,2
Выход, %	140,4	143,6	142,3	144,4
Органолептическая оценка, балл	60	69	68	69
Содержание альдегидов в 100 г хлеба, мл раствора йода	6,0	8,8	7,2	8,0

Таким образом, установлено положительное влияние порошков из моркови, тыквы, апельсина и яблок на физико-химические свойства теста и показатели качества зернового хлеба на основе ячменя. Добавление порошка из апельсина и яблока способствует сокращению продолжительности брожения и расстойки тестовых заготовок. А порошки из моркови и тыквы улучшают органолептические показатели и положительно влияют на пористость, удельный объем и выход хлеба за счёт снижения показателей упёка и усушки.

Библиографический список

1. Коденцова, В.М. К обоснованию уровня обогащения витаминами и минеральными веществами пищевых продуктов массового потребления / В.М. Коденцова, О.А. Вржесинская // Вопросы питания. - 2011. – Т 80, №5. – С. 64 - 71.
2. Корячкина, С.Я. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий / С. Я. Корячкина, Т. В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД, 2013. – 528 с.
3. Антипов, С.Т. Современные технологии при получении плодово-ягодных порошков / С.Т. Антипов, А.А. Жашков // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2010. Т. 16. №2. – С. 332-336
4. Ахмедов, М.Э. Инновационные технологии производства плодовых и овощных криопорошков: монография / М.Э. Ахметов, Г.И. Касьянов, А.М. Рамазанов и др. – Махачкала: ДагГТУ, 2014. – 15 с.
5. Патент № 2615819 РФ МПК А 23L19/15 Способ комбинированного получения растительных порошков из различных видов сельскохозяйственного сырья и дикоросов / Густинович В.Г., Годунов О.А., Черных В.Я. – заявка № 2016103324; заявл. 02.02.2016; опубл. 11.04.2017, Бюл. №11

6. Корячкина, С.Я. Обоснование создания функциональных хлебобулочных изделий с применением смеси порошков тыквы и моркови / С.Я. Корячкина, О.Л. Ладнова, И.С. Лобок и др. // Хлебопродукты. – 2018. – № 4. – С. 58-60.

УДК 796/799

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПИЩЕВЫХ РЕСУРСОВ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОТЕИНОВОГО БАТОНЧИКА СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ

Некрасова Юлия Олеговна, магистрантка 1 курса, ФГБОУ ВО «КГТУ», г. Калининград
E-mail: yulya.nekrasova.1998@mail.ru

Мезенова Ольга Яковлевна, д.т.н., профессор, заведующая кафедрой пищевой биотехнологии, ФГБОУ ВО «КГТУ», г. Калининград
E-mail: mezenova@klgtu.ru

Аннотация: Исследована возможность использования в составе батончика для спортивного питания протеиновых гидролизатов из вторичного рыбного копченого сырья и яблочных выжимок. Разработана рецептура, исследованы органолептические и физико-химические показатели качества готового продукта. Представлен расчет биологической ценности белка проектируемого протеинового батончика, предназначенного для спортивного питания.

Ключевые слова: протеиновый батончик, спортивное питание, вторичное рыбное сырье, яблочный жмых, биологическая ценность.

Продукты спортивного питания - подгруппа специализированных пищевых продуктов, предназначенных для быстрого восстановления гомеостаза организма спортсменов перед или после интенсивных тренировок, или соревнований. Целью специализированной пищевой продукции спортивного назначения является поддержание активного состояния путем потребления определенных питательных веществ, управление дефицитом микроэлементов и обеспечение потребностей в энергии и макроэлементах, которые могут быть достигнуты только за счет потребления пищи [1].

Наибольшим спросом в спортивном питании пользуются протеиновые батончики, представляющие собой удобные по форме и концентрированные по содержанию продукты, которые в нужный момент поставляют организму питательные вещества, что особенно важно, когда традиционная еда недоступна [2].

Основными компонентами спортивного питания являются протеины и углеводы. Традиционно в батончиках применяют сывороточный протеин из молочной сыворотки, изоляты молочного белка, соевый изолят [3]. Перспективным протеиновым компонентом для спортивного питания представляется морской коллаген (ихтиоколлаген), который вызывает все больший научный интерес у специалистов в связи с уникальными свойствами. Другим эффективным материалом для протеиновых батончиков являются низкомолекулярные пептиды, полученные из гидролизированных пищевых белков, обладающие физиологической активностью. В многочисленных исследованиях доказано, что гидролизаты рыбного белка являются эффективным источником сбалансированных

аминокислотных композиций, необходимых человеку для обеспечения пластических и энергетических нужд.

На кафедре пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО «КГТУ» из вторичного шпротного рыбного сырья получены методом высокотемпературного гидротермолиза с применением протеолитических ферментов пептидные композиции с молекулярной массой менее 100 кД и содержанием общего протеина более 80%, в которых более 60% пептидов имеют молекулярную массу менее 10 кДа [4]. В данной работе обосновано использование этой пептидной композиции, обладающей специфическими органолептическими и физическими свойствами, в составе протеиновых батончиков для спортивного питания.

Другими важными компонентами в спортивном питании являются усвояемые и неусвояемые углеводы, которые являются соответственно источниками энергии и балластных веществ в организме. Таким сырьем являются яблочные выжимки, остающиеся недоэксплуатированными при производстве соков прямого отжима. Отмечено высокое содержание пектиновых веществ в яблочных выжимках, среди минеральных веществ в наибольшем количестве содержатся кальций, фосфор и магний. В выжимках отмечено высокое содержание микроэлемента железа, который относится к элементам кроветворного комплекса [5].

Целью исследования являлась разработка рецептурной композиции протеинового батончика для спортивного питания с применением протеиновых гидролизатов из вторичного рыбного сырья (шпрот) и компонентов яблочных выжимок. В качестве дополнительных пищевых компонентов, повышающих пищевую ценность и формирующих его органолептические свойства, использовали куриные яйца, измельченный кедровый орех, семена льна и пищевую соль.

Протеиновый батончик изготавливали по следующей технологии [6]: прием основного сырья и вспомогательных компонентов (кедровый орех, семена льна, соль пищевая, куриное яйцо); промывание и протирание яблочных выжимок; дробление кедрового ореха; смешивание компонентов; формование батончика; подсушивание поверхности; упаковывание, маркирование и реализация готовой продукции. В таблице 1 представлена рецептура протеинового батончика, предназначенного для спортивного питания.

Таблица 1. Рецептура протеинового батончика

Ингредиент	Количество, г/100 г
Протеиновый гидролизат из шпротных голов	30
Яйцо куриное	30
Компоненты яблочного жмыха	25
Семена льна	4,2
Измельченный кедровый орех	10
Соль пищевая	0,8

Биологическую ценность белков протеинового батончика определяли по нескольким показателям. Приведенные в таблице 2 значения показателей и коэффициентов свидетельствуют о достаточно высокой биологической ценности белков протеинового батончика (93,97%). Скор всех незаменимых аминокислот в батончике меньше 100%, при этом лимитирующей аминокислотой является треонин (скор менее 20%).

Обобщающий коэффициент утилитарности аминокислотного состава характеризует степень сбалансированности незаменимых аминокислот по отношению к физиологически необходимой норме. В протеиновом батончике коэффициент утилитарности аминокислотного состава равен 0,75, что свидетельствует о его достаточно высокой сбалансированности по отношению к физиологической норме (идеально - 1).

Таблица 2. Биологическая ценность исследуемого белка

Аминокислоты	Содержание АК		АКС, %	КРАС, %	БЦ, %	U, доли ед.
	в белке «эталона» ФАО/ВОЗ, г/100г	в исследуемом белке, г/100 г				
Валин	5,0	1,0	20,0	6,03	93,97	0,73
Изолейцин	4,0	0,88	22,0			
Лейцин	7,0	2,22	31,7			
Лизин	5,5	1,52	27,6			
Метионин + цистин	3,5	0,75	21,4			
Треонин	4,0	0,76	19,0			
Фенилаланин + тирозин	6,0	1,71	28,5			
Триптофан	1,0	0,3	30,0			

Разработанный протеиновый батончик имел следующие физико-химические показатели качества (табл. 3):

Таблица 3. Физико-химические показатели проектируемого батончика

Наименование показателя	Значение
Массовая доля белка, %	42
Массовая доля углеводов, %	25,8
Массовая доля жира, %	12,2
Содержание витамина С, мг/100г	5
Массовая доля золы, %	10,5
Массовая доля воды, %	8,7
Массовая доля поваренной соли, %	0,8

Оценку биологической ценности разработанной продукции проводили расчетно-аналитическим методом по содержанию основных функциональных ингредиентов (минеральных веществ, витаминов), представленных в таблице 4.

Таблица 4. Витаминный и минеральный состав протеинового батончика

Показатель	Норма в сутки	Содержание в 100 г продукта	Степень удовлетворения суточной потребности, %
Витамин Е, мг	10	16,5	16,5
Витамин D, мкг	3	1,4	46,7
Медь, мкг	1000	277,3	27,7
Кобальт, мкг	10	12	120,0
Хром, мкг	50	17,7	35,4
Магний, мг	400	61,7	15,4
Фосфор, мг	800	220,2	27,5
Железо	15000	2104	14,0
Кальций	1000	49,8	4,9
Витамин А(ретинол), мг	1	0,112	11,2
Витамин В1(тиамин), мг	1,7	0,164	9,6
Витамин В2(рибофлавин), мг	2	0,2	10,0

Исходя из данных таблицы 4, видно, что 100 грамм протеинового батончика удовлетворяет суточную потребность в витамине Е на 16,5%, кальцифероле – на 46,7%. Что касается минеральных веществ, то суточную потребность в меди удовлетворяет на 27,7, кобальте – 120,0, магнии – 15,4, хrome - 35,4% и фосфоре – 27,5%. Это свидетельствует о том, что по содержанию данных минеральных веществ и витаминов 100 г протеинового батончика можно считать функциональным, так как при систематическом употреблении они удовлетворяют суточную потребность организма в названных биоингредиентах выше 15% (ГОСТ Р 54059-2010).

Органолептические показатели готового продукта приведены в таблице 5.

Таблица 5. Органолептические показатели протеинового батончика

Наименование показателя	Характеристика
Вкус	В меру соленый, без посторонних привкусов, приятный, сбалансированный, характерный для данного вида продукта
Запах	Выраженный, приятный, приятный, без посторонних оттенков, сбалансированный
Внешний вид	Поверхность чистая, без наружных повреждений, правильная, соответствующая данному виду продукта, прямоугольная, плоская форма, без выпуклостей
Цвет	От светло-коричневого до темно-коричневого, однородный
Консистенция	Плотная, упругая, хрустящая

Готовый продукт отличается высокими вкусовыми достоинствами, удобством в употреблении, т.к. не требует дополнительной обработки. Протеиновый батончик является функциональным по содержанию физиологически необходимых функциональных веществ – протеинов, витаминов, минеральных веществ. Полученный продукт рекомендуется употреблять всем категориям населения в качестве источника натурального белка, витаминов и минеральных веществ, в том числе людям, которые активно занимаются спортом или ведут активный образ жизни.

Рекомендуемая суточная доза батончика – 80 - 100 г (по 4-5 штук, т.к. каждый батончик имеет массу 20 г). Перекус батончиками можно осуществлять в промежутках между приемами пищи, до или после тренировки. Употребив данный готовый продукт в количестве 100 г, можно удовлетворить суточную потребность организма в белке на 44,9%, меди - 27,7%, хrome – 35,4%, кобальте – 120,0 %, магнии – 15,4 %, фосфоре – 27,5%, витамине Е - 16,5 % и витамине D – 46,7 %.

Библиографический список

1. ГОСТ 34006-2016 Продукция пищевая специализированная. Продукция пищевая для питания спортсменов. Термины и определения. – Введ. 01.07.2018. – М.: Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2016. – 15 с.
2. Лозовик, Д.С. Элемент здорового образа жизни – спортивное питание // Сибирский торгово-экономический журнал. – 2015. - №3. – С. 54-55.
3. Сбитнева, О.А. Роль питания при повышенных физическиз нагрузках спортсменов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. - №1. – С. 81 - 83.
4. Обоснование рациональности параметром комплексной переработки вторичного сырья шпротных производств с применением метода высокотемпературного гидролиза /

О.Я. Мезенова, Л.С. Байдалинова, Н.Ю. Мезенова [и др.] // Известия ТИНРО, Том 200. – 2020. - № 1. – С. 210 – 220.

5. Перфилова, О.В. Яблочные выжимки как источник биологически активных веществ в технологии продуктов питания// Промышленная биотехнология. - 2018. - №3. - С. 14-19.

6. Некрасова, Ю.О. Батончики-снеки для спортивного питания: маркетинговое исследование и технология/ Ю.О. Некрасова, О.Я. Мезенова// Вестник молодежной науки. – 2020. - № 3. – 8 с.

УДК 633.853.494

«РАПСОВЫЙ БУМ» В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Сидорова Евгения Константиновна, аспирант 1-года обучения, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ имени Н.В. Парахина
E-mail: miss.ewgeniy@yandex.ru

Аннотация: Валовый сбор рапса в Российской Федерации за последние три года вырос в три раза, благодаря значительному расширению посевных площадей и увеличению урожайности. В связи с этим многократно увеличено производство рапсового масла в России, а также экспорт его в страны Евросоюза, Ближнего Востока и Китая.

Ключевые слова: рапс, рапсовое масло, жмых, экспорт, шрот.

«Северное оливковое масло» такое название получило рапсовое масло, которое богато жирными кислотами и обладает многочисленными полезными свойствами такими, как улучшение работы головного мозга, уменьшение воспалительных процессов, активизация клеток иммунной системы, предупреждение развития остеопороза и многое другое. Так же, свое применение оно нашло и в пищевой индустрии. Его добавляют в майонез, маргарин и даже в детское питание. Данная культура считается перспективным источником высококачественного пищевого масла и кормового белка. Она уступает сое по содержанию метионина, лизина и других аминокислот. По своим пищевым и вкусовым качествам рапсовое масло не уступает подсолнечному. В семенах ярового рапса содержится масла: 30-35%, а в озимом: 45-50%, а также белка 23%. Рапсовый шрот и жмых является высокобелковым кормом, который содержит в себе до 49% белка [3].

Рапс является хорошим предшественником для картофеля, сахарной свеклы и многих других пропашных культур. Стоит отметить, что посеvy рапса сокращают численность сорных растений, особенно злаковых: щирица, куриное просо, гумай, щетинник и другие. Также при возделывании рапса улучшается фитосанитарное состояние почвы, так как рано освобождается поле. Его можно использовать в качестве сидерата. В связи с этим, в последние годы становится актуальным возделывание рапса в Орловской области.

Возделывание рапса никак не противоречит правилам охраны окружающей среды. Посевные площади данной культуры оказывают положительное влияние на

экологическую обстановку. К примеру, посевы озимого рапса на площади 1 га выделяют 10,6 миллионов литра кислорода, что в свою очередь, выводит данную культуру после сахарной свёклы на второе место. Необходимо отметить, что при возделывании рапса в почве уменьшается содержание N, во вследствие поглощения мощной корневой системой растения. Помимо этого, в почвах по этой культурой отмечено снижение образования закисей азота до 0,06 - 0,09% от вносимых азотных удобрений [5].

В агропромышленном производстве становится актуальным возделывания рапса. По данным Экспертно-аналитического центра агробизнеса, в 2019 году посевные площади в Орловской области 29,1 тысяч га, доля в целом по производству в России составила – 1,9%, а средняя урожайность – 24,6 ц/га (рисунок 1).



Рисунок 1. Доля ТОП-20 регионов РФ в общих посевных площадях рапса в 2019 году, %

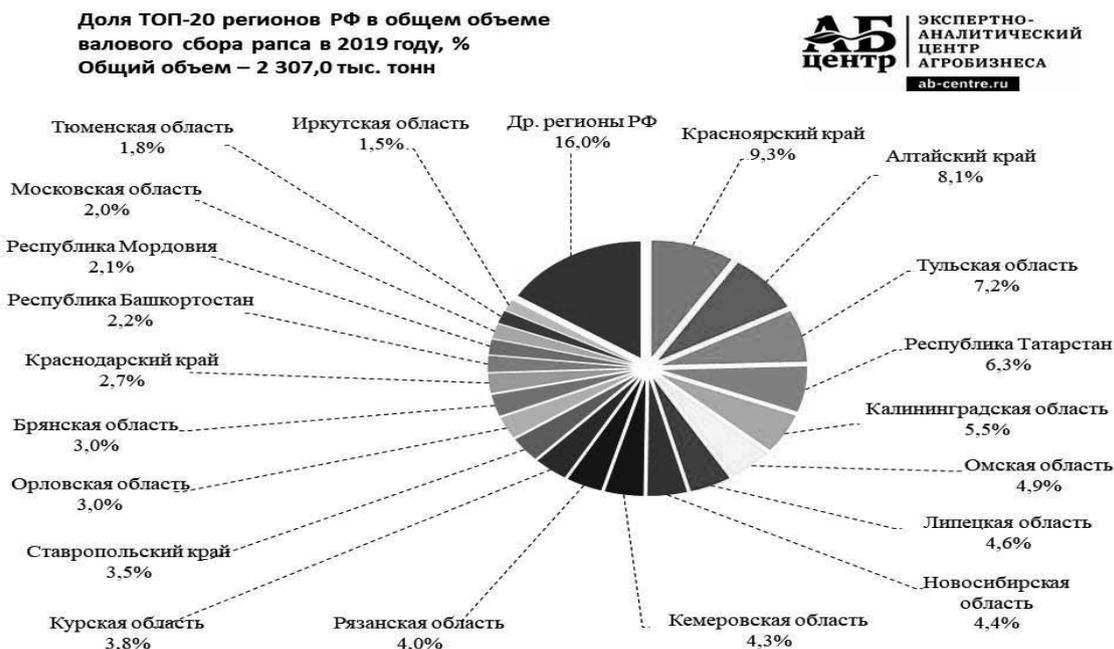


Рисунок 2. Доля ТОП-20 регионов РФ в общем объеме валового сбора рапса в 2019 году, %

В этом году обмолочены полностью посе́вы рапса озимого и ярового. Было намолочено 105,3 тысяч тонн маслосемян, что + 39 000 тонн по отношению к 2019 году (рисунок 2).

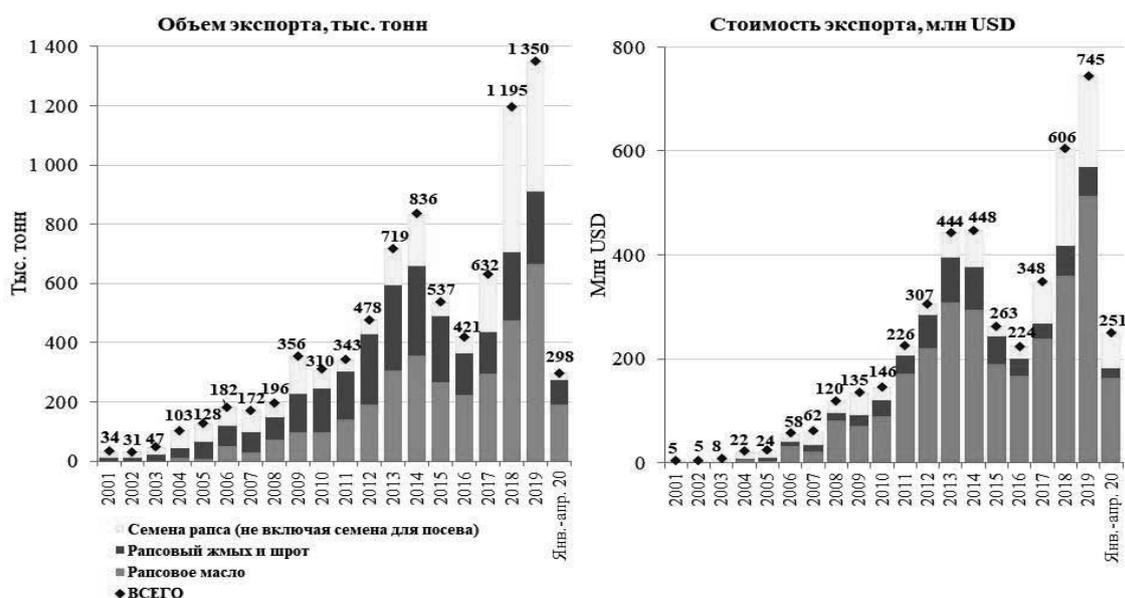
В последнее время происходит увеличение масштабов производства рапса. В этом году в Орловской области посевные площади под озимый рапс увеличены на 12 500 га и достигли 20 700 га, в сравнении с 2019 годом. Рост площадей рапса связан прежде всего с производством рапсового масла (рисунок 3).

В первой половине 2020 года масштабы производства рапсового масла увеличились на 2%, так же возросли объемы производства жмыха и шрота. В предыдущем году экспорт рапсового масла из Российской Федерации составлял 666 тысяч тонн, был поставлен рекорд по годовому объему за всю историю торговли РФ этим маслом, что на 40,7% по сравнению с 2018 годом. В I квартале этого года экспорт рапсового масла вырос на 8,0%. Так же, в свою очередь экспорт жмыха и шрота в 2019 году по сравнению с 2018 годом вырос на 6,1%. А в начале 2020 года вырос на 40,2% в сравнении с предыдущим годом [1].

2020 год стал рекордным для орловских производителей растительных масел. Стимулом роста стал цех экстракции, который был открыт в октябре этого года в АО «Орелрастмасло».

АО «Орелрастмасло» специализируется на производстве канолового и подсолнечного масла, в том числе на жмыхе, который в свою очередь, является составным звеном высокобелковых кормов для домашних животных. Продукция имеет сертификаты международных экспертных организация по программе создания условий для безопасности пищевой продукции (CertificationInternational (UK), Великобритания) и по системе ISCC об использовании энергии из возобновляемых источников (SGS GermanyGmbH, Германия).

Экспорт семян рапса и продуктов их переработки из России по годам в 2001-2020 гг.



Источник: ВТО, ФТС РФ

Рисунок 3. Экспорт семян рапса и продуктов их переработки из России по годам в 2001-2020 гг.

Растительное масло орловского завода являлся неоднократно победителем всероссийских и международных выставок. Благодаря вводу в строй линии европейского оборудования компании «Европа Краун Лимитед» мощности орловского завода выросли почти вдвое - с 215 до 400 тысяч тонн переработки маслосемян [2].

Открытие новой линии было бы труднореализуемым без поддержки национального проекта «Международная кооперация и экспорт». В рамках его мероприятий в феврале 2019 года губернатор Андрей Клычков заложил первый камень в фундамент будущего производства. За 2 года размер инвестиций в проект достиг 1,5 миллиарда рублей.

Увеличение мощностей вызвало заметный рост спроса на местное сырье. Уже в текущем году Орловские сельхозтоваропроизводители смогли обеспечить его на 58%. Недостающую потребность «Орелрастмасло» покрывает за счет закупок у наших соседей — 22% в Курской, 20% - в Тульской, Брянской и Калужской областях.

Впрочем, у Орловского региона есть все шансы стать «монополистом поставок» для своего предприятия — правительство области утвердило порядок субсидирования производства масличных культур (Постановление № 219). Согласно данному постановлению, на стимулирование этого сельхознаправления в 2020 году направлено 74,2 млн рублей, предусмотренных региональным проектом «Экспорт продукции АПК». Показателем результативности определен объем реализованных (отгруженных) на собственную переработку соевых бобов или семян рапса – 120 тысяч тонн. К субсидированию принимаются районированные семена.

Данная поддержка за счет большого спроса на сырье рапса позволит сделать прогноз на расширение площадей в Орловской области и роста производства масличных культур в 2021 году. А увеличение мощности «Орелрастмасла» позволит нарастить экспортный потенциал Орловской области: сегодня наше масло поставляется на рынки стран ЕС, Ближнего Востока, Китая. Предполагаемая экспортная выручка в этом году составит 2,5 млрд рублей, за год ее размер увеличился на 20% [4].

Стоит отметить, что в целом в Российской Федерации наблюдается высокий потенциал производства рапса. Дело в том, что заниматься возделыванием данной культурой – дело перспективное и выгодное. Таким образом, приведенный выше анализ подтверждают, что необходимо увеличивать объемы возделывания рапса в Орловской области. Вследствие, это позволит увеличить экономическую эффективность и в основном повысить конкурентоспособность сельскохозяйственных предприятий Орловской области. Мы считаем, что на сегодняшний день является актуальным возделывание рапса в Российской Федерации, а также, в продовольственном обеспечении страны приоритетное место может принадлежать этой культуре наряду с другими с.-х. культурами.

Библиографический список

1. Артемов, И.В. Рапс - масличная и кормовая культура / И.В. Артемов, В.В. Карпачев. - Липецк: ОАО "Полиграфический комплекс "Ориус", 2005. - 144 с.
2. Агротехнологии зерновых и технических культур /В.А. Федотов, А.К. Свиридов, С.В. Федотов и др.: Под ред. В.А. Федотова. - Воронеж, 2004. - 154 с.
3. Левин, И.Ф. Рапс - культура XXI века. - Казань, 2005. - 185 с.

4. Милащенко, Н.З. Технология выращивания и использования рапса и сурепицы / Н.З. Милащенко, В.Ф. Абрамов. - М.; Агропромиздат, 1989.-224 с.

5. Федотов, В.А. Рапс в России: монография / В.А. Федотов, С.В. Гончаров, В.П. Савенков - М., Агролига России, 2008. - 336 с.

УДК66.022.39+664

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ИНКАПСУЛЯЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ В ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ

Потороко Ирина Юрьевна, д.т.н., профессор, зав. кафедрой пищевых и биотехнологий Южно-Уральский государственный университет (НИУ)

E-mail: potorokoi@susu.ru

Калинина Ирина Валерьевна, д.т.н., доцент, доцент кафедры пищевых и биотехнологий Южно-Уральский государственный университет (НИУ)

E-mail: kalininaiv@susu.ru

Аннотация: целью настоящего исследования было изучение возможности использования ультразвукового воздействия для модификации биологически активных веществ (БАВ) и их эффективного размещения в пищевые системы. Была предложена методология разработки пищевых продуктов с доказанной эффективностью функциональных пищевых ингредиентов в их составе. Для обеспечения стабильности свойств биоактивных соединений в условиях трансфера в составе пищевых систем предложен комплексный подход модификации БАВ, основанный на ультразвуковой инкапсуляции предварительно микроструктурированных БАВ. Оценка эффективности предложенного подхода проводилась с использованием методов *in vitro* и *in silico*.

Ключевые слова: инкапсуляция, биологически активные вещества, ультразвук, микроструктурирование, наноэмульсии.

Современные подходы в технологии продуктов функциональной направленности ориентированы на использование биологически активных компонентов как триггерного фактора повышения резистентности организма человека. Основным ограничением целевого трансфера биоактивных компонентов пищевого матрикса до момента их ассимиляции клетками мишенями, является снижение их биодоступности на этапе формирования пищевой системы и его доставки в условиях агрессивной среды в желудочно-кишечном тракте [1, 2, 8].

С целью обеспечения стабильности свойств биоактивного соединения в условиях трансфера, прежде всего необходимо учитывать их биотрансформацию при создании пищевой системы [1, 3-5].

Нами было предложено новое технологическое решение, основанное на ультразвуковой модификации БАВ, на примере фукоидана и таксифолина, для их эффективного размещения в пищевую систему и доставки в организм человека. Экспериментально установлены рациональные условия и режимы ультразвукового воздействия в технологиях микроструктурирования и инкапсуляции БАВ, с учетом возможности использования дуального подхода [2, 4, 6]. Общий дизайн исследований представлен на рис.1.

Были получены стабильные эмульсии типа «масло-вода» с размером частиц в

диапазоне 92,0 – 197,6 нм, нагруженные микроструктурированным таксифолином. Для прогностической оценки стабильности эмульсий и биодоступности инкапсулированного таксифолина было использовано молекулярное моделирование с применением алгоритма MOPS. Пространственные молекулярные модели инкапсуляции таксифолина в систему наноземульсий с применением квантово-химических расчетов были получены для различных сочетаний компонентов среды.

Морфологические характеристики наноземульсий, нагруженных таксифолином, были изучены с применением конфокальной микроскопии, их антиоксидантная активность (DPPH) установлена в пределах 140 – 155 %. Наноземульсии с инкапсулированным таксифолином сохраняли стабильность в технологических процессах при производстве хлебобулочных изделий, что указывает на сохранение их функциональных свойств в системе пищевого матрикса.

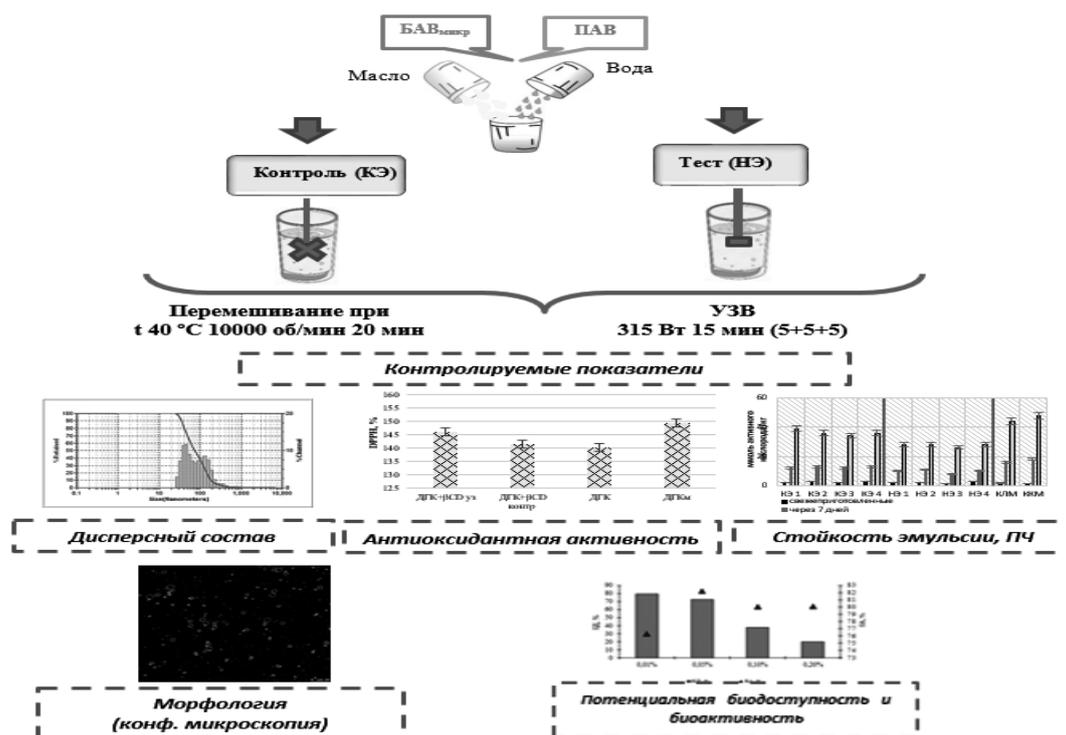


Рисунок 1. Дизайнсонохимического синтеза наноземульсий БАВ на основе дуального подхода

Библиографический список

1. McClements, D. J., Decker E. A., Weiss J. Emulsion-based delivery systems for lipophilic bioactive components. // J Food Sci.2007.72.P. 109–124.
2. McClements, D. J., Xiao H. Potential biological fate of ingested nanoemulsions: influence of particle characteristics. FoodFunct. 2012. 3. P.202–220.
3. Ahmed, K., Y. Li, D.J. McClements, H. Xiao. Nanoemulsion – and emulsion-based delivery systems for curcumin: encapsulation and release properties // Food Chem. 2012. 132. P. 799–807.
4. Krasulya, O., Shestakov S., Bogush V., Potoroko I., (2014). Applications of sonochemistry in Russian food processing industry. // Ultrasonics Sonochemistry. 2014. 21. P. 2112–2116.
5. Naumenko, N.V., Kalinina I.V. Sonochemistry effects influence on the adjustments of raw materials and finished goods properties in food production. // Materials Science Forum.

2016. 870. P. 691–696.

6. Potoroko, I.Yu. et al., Possibilities of regulating antioxidant activity of medicinal plant extracts. // Human. Sports. Medicine. 2018. 17(4). P. 77–90.

УДК 664.3

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО БЕЛКА ДЛЯ СОЗДАНИЯ МЯСОИМИТИРУЮЩЕГО ПРОДУКТА

Изотова Валентина Александровна, аспирант, ФГБОУ ВО Вятская ГСХА
Березина Наталья Александровна, к.т.н., доцент кафедры технологии продуктов питания и организации ресторанного дела, ФГБОУ ВО «ОГУ им. И.С. Тургенева»
E-mail: valentina.izotova@list.ru

Аннотация: В статье приведен анализ из обобщения данных о производстве белковых препаратов и ингредиентов из растений в России. Решение данного вопроса требует расширения и систематизации имеющихся сведений по оценке функционально-технологических свойств растительных белков, расширению объектов и форм пищевых белковых препаратов растительного происхождения.

Ключевые слова: растительная мясоимитирующая продукция, белок, аминокислоты.

В настоящее время заметно ощущается дефицит основных видов производственных ресурсов при наличии экологических проблем, поэтому определен план, по которому оборот с.-х. продукции к 2050 г. должен вырасти на 70 %, с целью удовлетворения потребительского спроса [12]. Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) установлено, что более половины населения планеты не восполняют свои потребности в белке. В соответствии с Методическими рекомендациями МР 2.3.1.2432-08 потребности населения в белке составляют: для мужчин 65-117 г/сутки, для женщин 58-87 г/сутки, для детей старше года 56-87 г/сутки [10].

Доступность животного и рыбного белка ограничена для большей части населения. Во многих регионах население испытывает нехватку белка [8].

Решение проблемы дефицита белка и повышения пищевой ценности продуктов во многом связано с поиском новых источников белка.

Ликвидация нехватки белка и повышения пищевой ценности продуктов питания ориентирована на поиск новых источников белка [3].

Немаловажную роль в нехватке белка играет экономический фактор. Затраты на производство продукции животного происхождения в разы выше затрат на растительные продукты. Например, для получения килограмма пшеницы затраты на воду в 15 раз меньше, чем для получения килограмма говядины.

Вопрос об отрицательном влиянии животноводческого производства на окружающую среду поднимается регулярно. Значительная часть выбросов газа в окружающую среду поступает от мясной промышленности.

Полностью исключать животный белок из рациона не рекомендуется, особенно в раннем возрасте. Животные белки способствуют росту организма, активизируя выработку

инсулиноподобного фактора роста. Однако с возрастом такой фактор может стимулировать процессы старения, а нередко и развитие раковых клеток. Международное агентство по изучению рака в 2015г. назвало мясную продукцию как канцерогенную для человека. Чрезмерное потребление животного белка может сказаться на работе почек и сердечно-сосудистой системе [9].

В научных кругах с каждым годом растет интерес к изучению здоровой и функциональной пищи [11].

Учеными-диетологами в настоящее время составляются рекомендации по питанию для всех физиологических и профессиональных групп населения. Происходящие изменения в жизни человека подталкивают производителей к поиску альтернативных продуктов, моделированию и совершенствованию рецептур [7].

В структуре питания населения заметен качественный скачок за счет сбалансированности по основным показателям макро- и микроэлементов, но вопрос недостатка потребления макро- и микронутриентов по-прежнему актуален [6].

Удовлетворить среднесуточную потребность человека в белке (≈ 80 г) возможно потреблением 100 г свинины жирной на 14% и курицы – на 20,8 % [7].

В то время как растительными джерками бренда «Greenwise», имитирующими мясо говядины суточная потребность обеспечивается 100 г на 44 % [1].

Цель: Анализ, систематизация и обобщение данных по оценке потенциала растительного белка в качестве основного сырья для получения мясоимитирующих растительных продуктов.

Наиболее популярными и имеющими широкое применение являются белки сои и пшеницы [8].

Благодаря сложившейся традиции, пшеница не только является основой рациона населения, но и источником растительного белка.

В ходе переработки пшеницы, возможно, получать большой перечень побочных продуктов переработки пшеницы (клейковина, крахмал, белковые концентраты и текстураты, отруби и т.д.).

Целесообразность применения белковых продуктов из пшеницы в качестве улучшителей и обогатителей пищевого сырья обусловлена высокой пищевой и биологической ценностью, а также такими характеристиками как эмульгирующая, стабилизирующая, пенообразующая, жиро- и влагоудерживающая способности [8].

Несмотря на отличные качества, использование пшеничного белка ограничено наличием в нем глютена. В последние годы отмечается рост количества заболеваний связанных с непереносимостью белков фракции проламинов и глютенинов [8].

В связи с этим, использование белков бобовых, состоящих в основном из глобулинов и альбуминов является наиболее перспективным.

По объему переработки лидирующую позицию занимает соя, благодаря функциональным свойствам ее белков приближенных по содержанию аминокислот к мясному сырью [8].

Использование продуктов переработки сои также широко распространено. Наибольшей популярностью обладают соевые изоляты имеющие специфические функциональные свойства (гелеобразование, набухание, вязкость и т.д.), позволяющие имитировать текстуру мяса [5].

Использование соевых полуфабрикатов ограничено рядом недостатков:

- во-первых, в сое содержится значительное количество токсинов, блокирующих ферменты, способствующие перевариванию белков. Это может привести к серьезным расстройствам желудка;

- во-вторых, в таких бобах содержится высокое количество фитиновой кислоты, которая блокирует поглощение Fe, Cu, Ca, Mg и Zn [9];

- в-третьих, соя содержит фитоэстрогены, способные вызвать репродуктивные проблемы, заболевания щитовидной железы и сердечно-сосудистой системы [9].

Важно отметить, что первое предприятие, производящее соевые изоляты в России появилось в 2018 году, но все же основные объемы изолятов поступают на наш рынок из Китая.

Не смотря на то, что производство и употребление соевых продуктов неразрывно связано с вопросами генной модификации, долгое время только они были альтернативой животному белку [8].

В настоящее время в качестве альтернативы могут быть использованы белки бобовых, злаковых и масличных культур. По своим свойствам изоляты семян конопли, льна, орехов, риса, гороха гораздо предпочтительнее соевых.

Бобовые культуры характеризуются высоким содержанием белка – от 20 до 40%.

Значимость зернобобовых культур определена следующими факторами:

- выход белка с бобовых культур больше, чем со злаковых;
- белок бобовых один из самых дешевых растительных белков;
- на формирование белка бобовых не требуется дополнительных затрат на минеральные азотные удобрения [8].

Основной зернобобовой культурой в нашей стране является горох посевной.

Многообещающим сырьем для пищевой промышленности является протеин гороха, который по праву может занять лидирующие позиции в отрасли. Гороховый белок имеет способность к эмульгированию и легко диспергируется без пенообразования. В процессе извлечения вытяжки устраняется большинство молекул, отвечающих за посторонние привкусы.

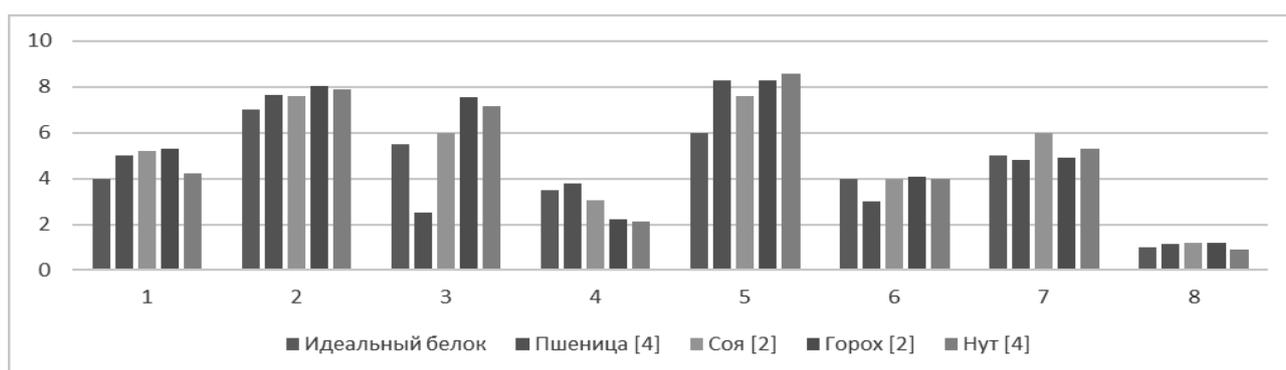


Рисунок 1. Аминокислотный состав белка в различных источниках, г/100 г
Варианты: 1 – Изолейцин, 2 – Лейцин, 3 – Лизин, 4 – Метионин + Цистеин, 5 – Фенилаланин + Тирозин, 6 – Треонин, 7 – Валин, 8 – Триптофан

Еще одним перспективным источником белка является нут, конкурируя с соей, пшеницей и горохом. Белки нута отличаются полноценным аминокислотным составом, сбалансированным содержанием N, P, S и др. Высокому рейтингу использования нута есть научные объяснения. Так, исследования показали, что аминокислоты лизина и

пролина белка экструдированного нута усваиваются лучше, чем аминокислоты белка желтого гороха [11].

Потенциал использования растительного белка оценивают по возможности соответствовать понятию «идеальный белок». Под понятием «идеальный белок» подразумевают белок, сбалансированный по аминокислотному составу для роста и развития организма (рисунок 1). Но и это понятие идеализировано, поскольку для разных организмов соотношение аминокислот не постоянно, и зависит от возраста, образа жизни, состояния и др.

Анализ данных, отраженных на рисунке 1, свидетельствует о том, что приведенные растительные белки близки по своей структуре к «идеальному». Наблюдается ограниченность белков пшеницы по треонину и лизину, бобовых культур – по метионину и цистеину. Но вполне возможно скорректировать белок путем добавления лимитирующей аминокислоты благодаря современным достижениям пищевой химии.

Рассмотренные особенности состава бобовых культур, показывают, что источники отечественного растительного белка (горох, нут) имеют высокие показатели содержания аминокислот, которые, в свою очередь, максимально приближаются к белкам животного происхождения [8].

Диетологи не говорят о безоговорочной пользе растительного мяса, поэтому вопрос о 100 % замене животного мяса не стоит.

Таким образом, если рассматривать употребление растительного мяса как способ разнообразить рацион, то это отличный альтернативный источник белка, в чем и заключается его главное преимущество.

Библиографический список

1. Greenwise: [Режим доступа] - <https://greenwise.ru/>
2. Intelmeal: Питайтесь с умом: [Режим доступа] - <http://www.intelmeal.ru/>
3. Textured vegetable protein flakes: pat. 4153738 US: Int. Cl. A23B 7/02; A23J 3/00 / Kenneth S. Ronai, Henry C. Spanier, Felice Scaglione, Edward F. Wisniewski; assignee: Nabisco, Inc., East Hanover, N.J. - No.: 694,800, filed: Jun. 10, 1976; prior publication data: May 8, 1979 – p. 10.
4. Аникеева, Н. Семена нута - перспективное сырье для производства белковых препаратов [Текст] / Н. Аникеева // Хлебопродукты. - 2010. - N 1. - С. 48-50.
5. Ванин, С.В. Разработка технологии сухой многофункциональной белоксодержащей смеси для мучных кондитерских изделий // дис. канд. техн. наук. - М., 2008. - 152 с.
6. Воронкова, Ю.В. Свекловичные пищевые волокна отечественного производства в технологии мясных продуктов функционального назначения: дис. канд. техн. наук.- Воронеж, 2015.- 228 с.
7. Делишис. Таблица калорийности: [Режим доступа] - http://www.delishis.ru/useful/useful_22.html.
8. Казанцева, И.Л. Научно - практическое обоснование и совершенствование технологии комплексной переработки зерна нута с получением ингредиентов для создания продуктов здорового питания: дис. доктора техн. наук, 2017.
9. Компанцев, Д.В., Попов А.В., Привалов И.М., Степанова Э.Ф. Белковые изоляты из растительного сырья: обзор современного состояния и анализ перспектив развития

технологии получения белковых изолятов из растительного сырья // Современные проблемы науки и образования. – 2016.

10. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08.

11. Храмова, В. Н., Горлов И. Ф., Животова Т. Ю., Мартынов А. А., Мартынова С. В. Возможности использования продуктов переработки нутового сырья в колбасном производстве // Известия НВ АУК. 2017. №4 (48).

12. Хрулёв, А.А., Бесчетникова Н.А., Федотов И.А. Тенденции развития и экономические аспекты производства горохового протеина // Пищевая промышленность, 2016.

УДК 633.63:631.526.32:635.1:664.833

СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТОЛОВЫХ КОРНЕПЛОДОВ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

Борисов Валерий Александрович, д.с.-х.н., профессор, зав. отделом Земледелия и агрохимии ВНИИ овощеводства – филиала ФГБНУ ФНЦО

Масловский Сергей Александрович, к.с.-х.н., доцент кафедры Технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Фильрозе Николай Айтжанович, научный сотрудник. отдела Земледелия и агрохимии ВНИИ овощеводства – филиала ФГБНУ ФНЦО

Янченко Елена Валерьевна, к.с.-х.н, старший научный сотрудник. отдела Земледелия и агрохимии ВНИИ овощеводства – филиала ФГБНУ ФНЦО

Гаспарян Шаген Вазгенович, к.с.-х.н., доцент кафедры Технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Замятина Марина Евгеньевна, старший преподаватель кафедры Технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Карпова Наталья Александровна, аспирант кафедры Технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

E-mail: Maslowskij@i.ua

Аннотация. В работе представлены результаты исследований по технологической оценке сортов и гибридов столовой моркови и свеклы как сырья для глубокой переработки (производства пюре-полуфабриката, сушки, заморозки). На основании анализа биохимических и органолептических показателей были подобраны сорта и гибриды этих культур обеспечивающие высокое качество готовой продукции.

Ключевые слова. Морковь, свекла столовая, переработка, сорта, гибриды качество.

Качество продуктов питания, произведенных из овощного сырья определяются комплексом факторов как биологического, так и технологического характера. К первым относятся исходные характеристики используемого сырья (его стандартность, степень зрелости, биохимический состав) – ко вторым особенности выполнения и параметры отдельных технологических операций при производстве конкретного пищевого продукта. Обоснование требований к исходному сырью осуществляется исходя из заданных свойств готового продукта и особенностей технологий его производства. В.Я. Мегедичев (2003) формулируя требования к корнеплодам, используемым в качестве сырья для консервного производства в качестве технологических характеристик отмечал следующие: форму, величину потерь при очистке, интенсивность окраски и консистенцию мякоти, содержание физиологически активных соединений, обуславливающих пищевую ценность готового продукта. Данные показатели в значительной степени определяются сортовыми особенностями культуры, что в свою очередь дает предпосылку для проведения исследований в области технологического сортоиспытания столовых корнеплодов.

Работа в данном направлении в течение длительного периода времени проводилась на кафедре Технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева совместно с отделом Земледелия и агрохимии ВНИИ овощеводства – филиалом ФГБНУ ФНЦО. В качестве объектов исследований выступали современные сорта и гибриды свеклы и моркови, выращенные в условиях Московской области. Их оценка проводилась по следующим показателям: урожайность, химический состав сырья и готовой продукции (пюре-полуфабрикат, быстрозамороженная, сушеная продукция для моркови и пюре-полуфабрикат для столовой свеклы), органолептическая оценка готового продукта.

Урожайность сортов и гибридов моркови (средние данные за 2013-2014 гг.) варьировала от 21,2 до 48,0 т/га при выходе стандартной продукции от 41 до 96%. Наибольшая урожайность была отмечена по сорту Факел - 44,2 т/га, и зарубежным гибридам Найджел F1 и Ньюс F1 – 43,3 и 42,9 т/га. Учитывая достаточно высокую товарность их продукции (60,7...76,3%) данные сорта и гибриды следует рассматривать как потенциально пригодные в качестве сырья для глубокой переработки.

В качестве интегрированного показателя, характеризующего технологические свойства моркови рассматривается содержание сухих веществ. Величина данного показателя зависела от погодных условий вегетационного периода, но у сортов НИИОХ 336 и Факел она была стабильно высокой и ее среднее значение составило 14,2 и 15,0% соответственно. Повышенное содержание сухих веществ также было отмечено у гибридов Кардифф F1 и Ньюс F1 – 14,3 и 14,1% соответственно.

Стабильно высокое содержание сахаров отмечалось по отечественным сортам Лосиноостровская 13 – 8,2%, Факел – 8,0% и гибриду Звезда F1 - 7,8%. Также наблюдалось значительное превосходство отечественных образцов над зарубежными по содержанию каротиноидов.

Содержание нитратов по всем изучавшимся сортам и гибридам соответствовало требованиям ТР ТС 021.

В процессе переработки наблюдались закономерные изменения химического состава по сравнению с исходным сырьем. При производстве пюре-полуфабриката вследствие разбавления массы в процессе шперки отмечалось некоторое снижение содержания сухих веществ, каротиноидов, сахаров, в процессе сушки, наоборот,

отмечалось их концентрирование. При производстве быстрозамороженной продукции содержание сухих веществ, сахаров, каротиноидов, нитратов оставалось на уровне исходного сырья.

Путем расчета коэффициентов корреляции между биохимическими показателями качества свежего сырья и готовой продукции было stanovлена существенная положительная зависимость по содержанию каротиноидов - коэффициент корреляции для пюре-полуфабриката составил 0,66, сушеной продукции 0,81 и быстрозамороженной – 0,84. Эти данные свидетельствуют об устойчивости каротиноидов к разрушению при тепловой обработке и замораживании и обосновывают необходимость выбора высококаротинового сырья для производства подобных продуктов.

По результатам органолептической оценки были выделены образцы пюре-полуфабриката, произведенные из моркови сортов Московская зимняя А-75, НИИОХ 336, Лосиноостровская 13, Канада F₁ и Кардифф F₁, сушеной (после отваривания) - Лосиноостровская 13, Звезда F₁, Олимпиец F₁, Найджел F₁, быстрозамороженной (после дефростации) - Марлинка, НИИОХ 336, Факел и гибриды Звезда F₁ Кардифф F₁, НИИОХ 336, Факел.

Технологическая оценка столовой свеклы как сырья для производства пюре-полуфабриката и сушеной продукции осуществлялась по аналогичной схеме.

Выделены сорта, склонные к накоплению сухих веществ – Бордовая ВНИИО, Русская односемянная, Маришка (15,4; 14,6 и 14,5% соответственно, сахаров (Бордовая ВНИИО, Бордо 237 и Маришка – 11,8; 10,1 и 10,0 процентов соответственно) бетаина (Боро F₁, Бордовая ВНИИО – 237 и 210 мг% соответственно), с пониженным содержанием нитратов. Установлено, что в процессе тепловой обработки происходит снижение содержания всех компонентов химического состава по сравнению с исходным сырьем. Наилучшие органолептические показатели получили образцы, произведенные из сортов Бордо 237 и Бордовая ВНИИО, Смуглянка и гибрида Пабло F₁.

Выявленные в ходе работы закономерности влияния сортовых особенностей сырья моркови и свеклы столовой следует использовать для обоснования ассортимента этих культур при их возделывании в зонах заготовительной деятельности консервных предприятий.

Библиографический список

1. Борисов, В.А. Технологическая оценка сортов и гибридов свёклы столовой как сырья для производства пюре - полуфабриката / В.А. Борисов, Е.В. Янченко, Н.А. Фильрозе и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2019. №149:116-127. DOI: 10.21515/1990-4665-149-021.
2. Борисов, В.А. Оценка сортов и гибридов моркови на пригодность для производства быстрозамороженной продукции / В.А. Борисов, А.В. Романова, Е.В. Янченко, Ш.В. Гаспарян, Н.А. Пискунова, С.А. Масловский. // Вестник Международной академии холода. 2016. № 2. С. 10-14. DOI: 10.21047/1606-4313-2016-15-2-10-14.
3. Мегердичев Е.Я. Технологические требования к сортам овощей и плодов, предназначенным для различных видов консервирования. / Е.Я. Мегердичев. // М., 2003. 94 с.

ИЗУЧЕНИЕ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ САЛАТА ПОДВЛИЯНИЕМУЗКОПОЛОСНЫХ СВЕТОДИОДОВ

Товстыко Дарья Андреевна, аспирант факультета агрономии и биотехнологии, младший научный сотрудник, кафедра физиологии растений, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»
E-mail: tov.dasha@mail.ru

Аннотация: Исследовали влияние разных световых режимов, созданных с использованием светодиодных облучателей (с разным соотношением красного, синего, дальнего красного света в спектре) на ростовые процессы и фотосинтетическую активность у растений салата сорта Ландау.

Ключевые слова: Салат, спектральный состав света, фотоморфогенез.

Изучение механизмов регуляции фотоморфогенеза растений чрезвычайно важно для разработки технологий светокультуры растений. Свет является не только главным энергетическим источником, он также обеспечивает информацию для регулирования процессов развития растительного организма [1].

Благодаря светодиодным облучателям у фотобиологов появляется новый эффективный исследовательский инструмент, который позволяет проводить исследования влияния излучения различных диапазонов области фотосинтетически активной радиации (ФАР) на продуктивность и качество биомассы растений в широком диапазоне облучённостей, что представляет интерес для практической светокультуры [2].

В контролируемых условиях Лаборатории искусственного климата РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева проводили изучение физиологических реакций растений салата сорта Ландау при выращивании на разных световых режимах на основе узкополосных светодиодов (СД) и квазимонохроматического красного и синего света (КС и СС).

Основной задачей исследовательской работы являлось изучение продукционного процесса растений салата в вариантах с исключением отдельных диапазонов из спектра: синего (460 нм), красного (660 нм) и дальнего красного (730 нм) света, а также в условиях световых режимов с использованием квазимонохроматического излучения (460 нм и 660 нм). Контрольный режим содержал К+С+ДК свет в спектре излучения.

Фотопериод составил 18 ч, плотность потока фотонов (ППФ) – 150 мкмоль/м²×с (была выровнена по всем вариантам). Растения выращивали на питательной смеси "Агробалт-С" на основе нейтрализованного верхового торфа.

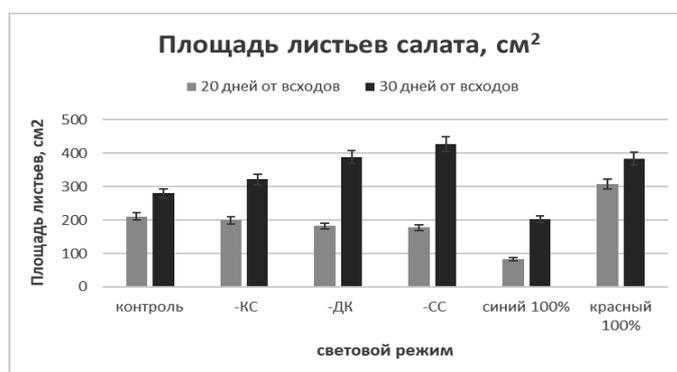


Рисунок 1. Показатели ростовой активности растений салата при выращивании на разных световых режимах

Изменение соотношения ППФ в синей и красной частях спектра оптического излучения в сторону увеличения доли первых может привести к снижению скорости ростовых процессов и накопления биомассы в целом из-за уменьшения площади светособирающей поверхности листьев (рисунок 1), несмотря на то, скорость фотосинтеза на единицу площади возрастает.

При учете урожая биомассы можно выделить три варианта (-ДК, -СС, красный 100%; рисунок 2), которые показали наибольшую продуктивность растений: вариант с исключением дальнего красного из спектра (С460нм+К640нм+К660нм), с исключением синего света (К640нм+К660нм+ДК730нм) и монохроматический красный свет (К660нм).

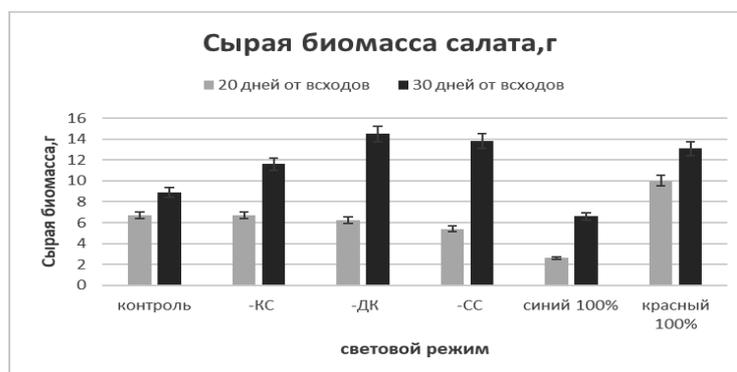


Рисунок 2. Продуктивность растений салата сорта Ландау в зависимости от режима облучения

Полученные данные дают материалы для физиологического обоснования технологии светокультуры салата в системах интенсивного культивирования.

Библиографический список

1. Тараканов И.Г. Фоторегуляция в адаптивных стратегиях овощных растений: Автореф. дис. док. биол. наук: 03.00.12/ Тараканов И.Г. – Москва, 2007. - 41 с.
2. Прикупец, Л.Б. Исследование влияния излучения в различных диапазонах области ФАР на продуктивность и биохимический состав биомассы салатно-зеленных культур/ Л.Б. Прикупец, Г.В. Боос, В.Г. Терехов, И.Г. Тараканов// Журн. Светотехника — 2018.— №5— с. 6-12

ОЦЕНКА ГЕНОТОКСИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ РАДИОНУКЛИДНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ МЕТОДОМ МИКРОЯДЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ЭРИТРОЦИТОВ ТЕЛЯТ

Дубасов Владислав Владимирович, аспирант кафедры радиобиологии и вирусологии имени академиков и А.Д. Белова и В.Н. Сюрин, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина

Содбоев Цыден Цырендашиевич, старший преподаватель кафедры радиобиологии и вирусологии имени академиков и А.Д. Белова и В.Н. Сюрин, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина

Щукин Михаил Васильевич, канд. биол. наук, доцент кафедры радиобиологии и вирусологии имени академиков и А.Д. Белова и В.Н. Сюрин, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина

E-mail: vetbio2013@mail.ru

Аннотация: В статье проводится оценка радиационного фона, распределения цезия-137 по почвенному профилю и плотности поверхностного радиоактивного загрязнения цезием-137 выбранных площадках Калужской области. Проведен гамма-спектрометрический анализ компонентов рациона коров и была изучена частота встречаемости микроядер в эритроцитах новорожденных телят, содержащихся в условиях радиоактивного загрязнения.

Ключевые слова: новорожденные телята, цезий-137, почва, эритроциты, микроядра, радиационный фон.

На сегодняшний день особую актуальность приобретает изучение воздействия на организм животных факторов окружающей среды с учетом реальной нагрузки [1]. Воздействие ионизирующего излучения может вызывать нестабильность генома, которая приводит к генетическим нарушениям, проявляющимся, в частности в снижении способности клеток к индукции адаптивного ответа. Опасность радиационного облучения заключается не только в возможном влиянии на состояние новорожденного теленка, но и в отдаленный период на его потомство в виде генетических последствий. В научной литературе отсутствуют данные по исследованию адаптивных возможностей новорождённых телят, содержащихся в зонах радиоактивного загрязнения, в то время как именно этот аспект может иметь принципиальное значение в изучении адаптаций сельскохозяйственных животных к радиоактивной среде.

Цель исследования – оценить адаптивные реакции в организме новорожденных телят в условиях радионуклидной нагрузки Калужской области

Материалы и методы. Радиационный фон измеряли дозиметром СРП 68-01. Забор крови проводили в соответствии с методическими указаниями в ОАО «Агрокомплекс Хвостовичский» Калужской области и в хозяйстве городского округа Бронницы Московской области.

Для изучения миграции и аккумуляции цезия -137 отбор проб почвы проводили на целинных участках ранее не распаханной земли, где выпасают крупный рогатый скот и

других с.-х. животных. В соответствии с ГОСТ точечные пробы отбирали методом «конверта» со стороны 100 метров по слоям: 0 – 5, 5 – 10, 10 – 20 см [2]. Концентрацию цезия-137 в пробах почвы и рациона животных оценивали с помощью прибора СКС-99 «Спутник» с программным обеспечением «ПРОГРЕСС». Микроядерный тест проводили на кафедре радиобиологии и вирусологии ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина. Окрашенные по Романовскому-Гимзе мазки крови анализировали под световым микроскопом «Биолам Л-211» при тысячекратном увеличении с применением иммерсионного масла. Эритроциты учитывали зрелые, достаточно прокрашенные, не перекрывающие друг друга и только те у которых четко видны границы клетки [3].

Результаты исследования. Данные радиационного фона местности выбранных площадок Московской и Калужской областей не превышают допустимый уровень (см. табл. 1).

Таблица 1. Уровень радиационного фона, мкР/час

Регион	Мощность экспозиционной дозы
Московская обл.	7,4 ± 0,2
Калужская обл.	15,0 ± 3,0*

* - $p \leq 0,05$

Снижение радиационного фона на загрязненных территориях происходит за счет физического распада радиоактивного цезия и его вертикальной миграции по почвенному профилю (см. табл. 2).

В целинных почвенных срезах ОАО «Агрокомплекс Хвостовичский» Калужской области суммарная удельная активность составляет 332,1 Бк/кг, что соответствует плотности поверхностного загрязнения цезия-137 почвы около 3 Ки/км². и территории с такой плотностью загрязнения имеют статус социально-экономических зон. В почвенных срезах площадок Московской области наблюдается минимальное содержание цезия-137, которое в сумме составляет 56 Бк/кг, что соответствует плотности поверхностного загрязнения около 0,4 Ки/км² [4].

Таблица 2. Концентрация цезия-137 в почвенных горизонтах, Бк/кг

Слой почвы, см	Московская обл.	% от общ. акт.	Калужская обл.	% от общ. акт.
0 - 5	17,2 ± 0,4*	28,0	114,9 ± 15,1	34,6
5 - 10	18,6 ± 1,6*	33,0	105,3 ± 11,6	32,0
10 - 20	20,2 ± 0,8*	39,0	111,9 ± 13,9	33,4

* - $p \leq 0,05$

Таблица 3. Концентрация цезия-137 в кормах, Бк/кг

Компонент рациона	ДУ	Московская обл.	Калужская обл.
Сено	80	34,5 ± 9,1	43,2 ± 13,3
Силос	250	27,1 ± 2,9	54,2 ± 8,9

* - $p \leq 0,05$

В зимне-стойловый период основным источником поступления цезия-137 в организм сельскохозяйственных животных являются корма. Результаты гамма-спектрометрического анализа представлены в табл. 3.

Удельная активность цезия -137 в образцах сена и силоса в хозяйствах Московской и Калужской областей находятся в рамках допустимых значений.

Результаты микроядерного теста (МЯТ) периферической крови новорожденных телят ОАО «Агрокомплекс Хвастовичский» Калужской области и хозяйства Московской области представлены в таблице 4.

Таблица 4. ЧМЯ в эритроцитах новорожденных телят

Регион	МЯ, %	Cv, %
Московская область	0,11 ± 0,01	32,97
Калужская область	0,19 ± 0,02*	23,65

* - $p \leq 0,05$

Как видно из таблицы ЧМЯ у новорожденных телят ОАО «Агрокомплекс Хвастовичский» на 1000 эритроцитов составляет $0,19 \pm 0,02\%$. Данные наших исследований в экологически благоприятном районе Московской области показывают относительно низкую ЧМЯ в эритроцитах новорожденных телят, которая составляет $0,11 \pm 0,01\%$.

Таким образом, ЧМЯ в эритроцитах новорожденных телят Калужской области в среднем превышают ЧМЯ в эритроцитах новорожденных телят Московской области в 2. Низкие уровни полученных коэффициентов вариации указывают на однородность признака и подтверждают значимость наших результатов [5].

Исходя из полученных результатов, можно заключить, что ЧМЯ повышается в периферической крови новорожденных телят в исследуемых хозяйствах ОАО «Агрокомплекс Хвастовичский». Увеличение уровня ЧМЯ в эритроцитах новорожденных телят, которые содержатся на загрязненных радионуклидами территориях, свидетельствует об интенсификации нарушения дифференциации клеток и эндомутагенеза. Нестабильность генома, обусловленная радиационной нагрузкой на организм, несет собой негативные отдаленные последствия. Генетические повреждения являются результатом хромосомных aberrаций и приводят к образованию микроядер, которые, в свою очередь, служат показателем разных типов нарушений. Появление хромосомных нарушений на уровне клеточной популяции является источником непрерывной и самообновляющейся изменчивости, которая может предшествовать развитию новообразований в организме. Часть цитогенетических нарушений передаются потомству и аккумулируются в последующих поколениях.

Выводы:

1. Мощность экспозиционной дозы на площадке ОАО «Агрокомплекс Хвастовичский» Калужской области и хозяйства Московской области не превышают допустимый уровень. Плотность поверхностного радионуклидного загрязнения в Калужской и Московской областях составила соответственно $3,0 \text{ Ки/км}^2$ и $0,4 \text{ Ки/км}^2$;

2. Основным дозообразующим РН в хозяйстве Калужской области является цезий-137. Концентрация цезия-137 в сене и силосе ОАО «Агрокомплекс Хвастовичский» и хозяйстве Московской области не превышает допустимые уровни;

3. ЧМЯ в эритроцитах телят ОАО «Агрокомплекс Хвастовичский» и хозяйства Московской области составили соответственно $0,19 \pm 0,02 \%$ и $0,11 \pm 0,01 \%$.

Библиографический список

1. Алексахин, Р.М., Булдаков Л.А., Губанов В.А. и др. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры / под ред. Л.А. Ильина, В.А. Губанова. М.: Изд. АТ. 2001. 752 с.
2. Дубасов, В.В., Кубатин И.А., Гуцин В.В., Щукин М.В., Содбоев Ц.Ц. Оценка цитогенетического эффекта хронического инкорпорированного облучения у новорожденных телят в Брянской области // Ученые записки. - Казань: КГАВМ, 2020. - С. 51-54.
3. Клинико-биохимические параметры крови коров в пастбищный период в зоне экологического влияния аварийных выбросов Чернобыльской АЭС/М.В. Щукин, Ц.Ц. Содбоев, В.В. Пак // Ветеринария, зоотехния и биотехнология, 2016 т.№1. - С.74-80.
4. Кочиш, И.И., Содбоев Ц.Ц., Щукин М.В., Дубасов В.В., Кубатин И.А., Тележенков А.П., Дельцов А.А., Шмелёв А.А. Цитогенетическая индикация радиоактивного загрязнения в Калужской области // Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК. - Курск: Издательство Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2020. - С. 312-315.
5. Пак, В.В., Лысенко Н.П., Содбоев Ц.Ц. Отбор и подготовка проб объектов ветеринарного надзора для радиологических исследований / Учебно-методическое пособие. М., 2014.

УДК 551.521: 638.145.42-579

СОСТОЯНИЕ МИКРОБИОЦЕНОЗА КИШЕЧНОГО ТРАКТА *APIS MELLIFERA L.* В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОЙ ПЛОТНОСТИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

Заболотнов Григорий Олегович, аспирант кафедры радиобиологии и вирусологии имени академиков и А.Д. Белова и В.Н. Сюрина, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина

Кочиш Иван Иванович, академик РАН, профессор, заведующий кафедрой зоогигиены и птицеводства имени А.К. Даниловой, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина

Содбоев Цыден Цырендашиевич, старший преподаватель кафедры радиобиологии и вирусологии имени академиков и А.Д. Белова и В.Н. Сюрина, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина

Щукин Михаил Васильевич, канд. биол. наук, доцент кафедры радиобиологии и вирусологии имени академиков и А.Д. Белова и В.Н., ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина

E-mail: vetbio2013@mail.ru

Аннотация: Чернобыльскими осадками в 1986 г. была загрязнена территория 18 из 25 районов Тульской области. Пчелиная семья как биологическая единица живет в тесной взаимосвязи с окружающей средой и реагирует на ее изменения. От уровня техногенного загрязнения среды зависит физиологическое состояние пчел, их жизнеспособность, летная активность и продуктивность. Факторы внешней среды

оказывают негативное воздействие как на пчелу, так и на микробиоценозы каждой отдельно взятой системы органов.

Ключевые слова: радионуклиды, плотность поверхностного радиоактивного загрязнения, *Apis mellifera*, цезий-137, симбионтная микрофлора.

В настоящее время в естественной среде обитания животных и человека произошли значительные изменения, появились экологически неблагоприятные территории, где проживает большое число людей, и содержатся животные. Поддержание качества жизни на таких территориях, является важнейшей задачей ветеринарной медицины. Кишечный микробиоценоз многие исследователи рассматривают как своеобразный орган макроорганизма, где в тесном сообществе существуют связи между микроорганизмами. Сообщество микроорганизмов имеет свои функции, критерии и, конечно же, показатели функционального состояния.

Вышеизложенное определило проблему и послужило теоретической основой для проведения настоящего исследования.

Цель исследования – изучить состояние микробиоценозов пищеварительного тракта *Apis mellifera* в зимний период в условиях различной плотности радиоактивного загрязнения Тульской области.

Задачи:

1. Исследовать радиационный фон, определить вертикальное распределение Cs-137 в почвенных профилях и рассчитать плотность поверхностного радиоактивного загрязнения;
2. Оценить качество меда и его безопасность в соответствии с ГОСТ Р 54644-2011. «Мед натуральный. Технические условия»;
3. Изучить микробиоценозы пищеварительного тракта медоносных пчел.

Материалы и методы. Для того чтобы судить о радиоактивном загрязнении территорий региона были отобраны пробы почв, в соответствии с методическими указаниями, для оценки радиационной безопасности продуктов пчеловодства пробы мёда были отобраны согласно ГОСТ в контрастных точках с минимальным радионуклидным загрязнением в Суворовском районе и максимальным – в Плавском районе.

Радиационный фон на изучаемых площадках определяли дозиметром «СИНТЕКС-ДБГ-01С» на высоте 1 метр [3].

Спектрометрический анализ проводился на кафедре радиобиологии и вирусологии имени академиков А. Д. Белова и В. Н. Сюрин. Для определения концентрации гамма-излучающих радионуклидов нами использовался гамма-спектрометр с твердым сцинтилляционным детектором NaI и программное обеспечения «Прогресс». Микроорганизмы выделяли и идентифицировали с использованием классических бактериологических методик, используя наборы коммерческих селективных и диагностических питательных сред и с помощью тест-систем, а также по морфологическим, биохимическим и культуральным признакам, согласно определителю Берджи (1997).

Полученные количественные данные подвергались математической и статистической обработке. В силу нормального характера распределения изучаемых признаков достоверность различий данных оценивалась на основании расчета t-критерия Стьюдента.

Результаты исследования. Тульская область – регион с мощным промышленным потенциалом, имеет антропогенные загрязнения окружающей среды, и, как следствие, неблагоприятную экологическую обстановку, которая наблюдается на протяжении многих лет. По площади радиоактивного загрязнения территория Тульской области занимает

первое место среди других регионов России, пострадавших от радиационной аварии на Чернобыльской АЭС.

Таблица 1. Климатогеографическая характеристика

	Суворовский район	Плавский район
Доминирующие типы почв	Дерново-подзолистые	Дерново-подзолистые
Климат	Умеренно-континентальный	Умеренно-континентальный
Температура зимой	Средняя температура -10 °С	Средняя температура -10 °С
Температура летом	Средняя температура +20°С	Средняя температура +20°С
Влажность	475 - 575 мм осадков в год	475 - 575 мм осадков в год

Климатогеографическая характеристика Суворовского и Плавского районов идентична и представлена в таблице 1.

Представленные в таблице 2 данные не превышают нормальный уровень, который равен 0,20 мкЗв/ч, который варьирует от 0 до 0,20 мкЗв/ч.

Таблица 2. Радиационный фон на площадках Тульской области

	Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения, мкЗв/ч
Суворовский р-н	0,08 ± 0,05
Плавский р-н	0,15 ± 0,05

* - $p \leq 0,05$ относительно Суворовского района

Снижение радиационного фона в Плавском районе происходит за счет физического распада ^{137}Cs ($T_{1/2}=30$ лет) и его вертикальной миграции по почвенному профилю, которая отражена в таблице 3.

Таблица 3. Вертикальное распределение ^{137}Cs в почвенных профилях

Слой почвы, см	Удельная активность ^{137}Cs в почвах Суворовского р-на, Бк/кг	% от общей активности	Удельная активность ^{137}Cs в почвах Плавского р-на, Бк/кг	% от общей активности
0 - 5	20,0 ± 3,0	48,4	921,2 ± 91,9*	41,3
5 - 10	17,1 ± 2,2	41,3	796,4 ± 97,7*	35,7
10 - 20	4,3 ± 0,6	10,3	513,3 ± 37,1*	23,0

* - $p \leq 0,05$ относительно Суворовского района

Установлено, что львиная доля удельной активности ^{137}Cs в целинных почвенных горизонтах Суворовского и в Плавского районов приходится на верхние десятисантиметровые слои. Это связано с наличием большого количества органических веществ (гумус, гуминовые кислоты) в почвах, которые замедляют вертикальную миграцию ^{137}Cs в почвенном профиле. Плотность поверхностного радиоактивного загрязнения Плавского района составила 18,1 Ки/км², Суворовского - 0,34 Ки/км².

Таким образом, земли Плавского района подверглись действию радиоактивных осадков после аварии на Чернобыльской АЭС и эти территории в настоящее время относятся к зонам выборочного отселения (свыше 15 Ки/км²). Хроническое облучение за 34 года, несомненно, повлияло на экологическую ситуацию в Тульской области, и, хотя по

сравнению с вариабельностью радиационного фона дозы дополнительного облучения от техногенных радиоактивных источников незначительны, актуальным, по-прежнему, является регулярный биомониторинг территорий, загрязненных радионуклидами.

Основным дозообразующим радионуклидом на этих территориях является ^{137}Cs . Гамма-спектрометрический анализ показал, что образцы мёда из Суворовского района содержат ^{137}Cs $15,1 \pm 6,8$ Бк/кг, из Плавского района – $22,3 \pm 5,1$ Бк/кг. Таким образом, содержание ^{137}Cs в пробах меда не превышает допустимый уровень – 100 Бк/кг.

От правильной подготовки пчел к зимовке зависит ее благополучный исход и развитие семей в будущем сезоне. Доминирующими таксонами микробиоценоза пищеварительного тракта пчел, ареал которых находится в экологически неблагоприятном Плавском районе являются *Staphylococcus* (100%), *Streptococcus*, *Escherichia coli* (50%). Добавочными таксонами *Klebsiella*, *Enterobacter* (40%), *Proteus*, *Enterococcus*, *Bacillus*, *Candida*, *Fusarium* (30%). В ходе микробиологического анализа пищеварительной трубки нами установлено, что *Mucor* (20%), *Proteus*, *Citrobacter* (10%) относятся к категории случайных видов, т.е. не принимают участие в формировании ядра микробиоценоза пищеварительного тракта. В Суворовском районе также доминирующими таксонами были *Staphylococcus* (100%), *Streptococcus* (70%), *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Enterococcus* (50%). В 30% случаев обнаружения у пчел были колонизированы добавочные таксоны *Citrobacter*. К категории добавочных видов выявили *Proteus*, *Hafnia* (20%), *Shigella*, *Pseudomonans*, *Providencia*, *Proteus*, *Micrococcus*, *Candida* (10%).

На основании анализа собственных и литературных данных предложена гипотеза, что выделенные из пищеварительного тракта медоносных пчел доминирующих таксонов микроорганизмы являются симбионтами. Таким образом, выделенная симбионтная микрофлора, обладающая значительным биохимическим потенциалом, участвует в метаболизме пчел. Проведенные исследования показали, что в условиях экологического неблагоприятия Тульской области микробиоценоз пищеварительного тракта пчел претерпевает глубокую микроэкологическую перестройку и проявляется это сменой доминирующих видов.

Библиографический список

1. Алексахин, Р.М., Булдаков Л.А., Губанов В.А. и др. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры / под ред. Л.А. Ильина, В.А. Губанова. М.: Изд. АТ. 2001. 752 с.

2. Обухова, О.В. Экологическая обусловленность факторов патогенности условно-патогенной микрофлоры / О.В. Обухова, В.Ф. Зайцев // Астрахан. вестн. эколог. образования. - 2015. - № 1 (31).

Пак, В.В., Лысенко Н.П., Содбоев Ц.Ц. Отбор и подготовка проб объектов ветеринарного надзора для радиологических исследований / Учебно-методическое пособие. М., 2014.

Секция 2.
Управление качеством
пищевых продуктов

АНАЛИЗ НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ НАРУШЕНИЙ ПРИ МАРКИРОВКЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Абросимова Светлана Всеволодовна к.т.н., руководитель группы по разработке нормативных документов Молочного союза России, эксперт по стандартизации.
E-mail: Abrosimova@dairyunion.ru

Аннотация: Приведены и проанализированы примеры нарушений при маркировке молочной продукции в части подбора названия продукта, указания его состава, информации о пищевой ценности, приведения дополнительной информации о продукте, нанесения рисунков и знаков.

Ключевые слова: молочная продукция, наименование, состав, маркировка, законодательство.

Практика применения требований ТР ТС в части маркировки молочной продукции показала, что наиболее часто при проверке маркировочной надписи на упаковке нарушения выявляются по следующим позициям: название продукта, состав продукта, указание дополнительной информации. Реже, но все же встречаются такие нарушения при указании пищевой ценности продукта, указании его срока годности и нанесении рисунка.

Рассмотрим некоторые из примеров неправильного, по моему мнению, названий продукта;

- Продукт «Славянский». В обороте любая пищевая продукция в первую очередь идентифицируется по наименованию (п.2 статьи 6 ТР ТС 021/2011). Если рассматривать отвлеченно, что «продукт - произведение труда, законченный результат некоторой деятельности», то одно слово «продукт» в данном названии не позволяет правильно идентифицировать такой продукт в обороте. Для отнесения такого продукта к объектам технического регулирования ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» можно рекомендовать использовать слова «пищевой продукт» вместо слова «продукт».

- Масло «Диетическое». Понятие «масло» является общетехническим - собирательное название ряда химических веществ или смесей веществ, не смешивающихся с водой. И обычно без идентификации - дополнительного слова, характеризующего природу происхождения данного масла, не используется для наименования продукции. Например, растительные масла с указанием названия сырья, из которого они произведены (соевое масло, подсолнечное масло, кукурузное масло и т.д.), сливочное масло (произведено из молока, сливок), топленое масло (произведено из сливочного масла путем топления и удаления плазмы). Маслами называют продукты переработки нефти, например, машинное (моторное) масло, а также эфирные масла. Использование слова «масло» и дополнение придуманного названия «Диетическое» не позволяет провести идентификацию продукта. В соответствии с требованиями ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» по определению понятия «придуманное название пищевой продукции» слово «Диетическое»

не отражает потребительские свойства продукта и не может заменять наименование продукта.

«Напиток сывороточный пастеризованный с соком «Апельсиновый лимонад», с матча и витаминами». Придуманное название сока в названии продукта будет вводить потребителя в заблуждение. Сок-это жидкий пищевой продукт, полученный в результате отжима съедобных спелых плоов овощных или фруктовых культур. Лимонад - сладкий прохладительный безалкогольный напиток (чаще газированный) с соком лимона или других фруктов, ягод. Поскольку сок и лимонад являются различными группами пищевых продуктов, которые употребляются в пищу, имеют различный состав и пищевую ценность, использование придуманного названия «Апельсиновый лимонад» для сока апельсинового, который входит в рецептуру продукта, не корректно и не понятно. В составе сывороточного напитка указан «концентрированный апельсиновый сок», поэтому нами была предложена следующая формулировка названия: «Напиток сывороточный пастеризованный с апельсиновым соком, с матча и витаминами».

Очень часто встречаемся с еще одним нарушением при указании названий молочной продукции, когда производители указывают одновременно на упаковке два разные названия одного продукта. Например, «Биоюгурт с черникой» и «Йогурт, обогащенный бифидобактериями, с черникой». Эти названия оба правильные, но они разные и не могут быть нанесены одновременно. Необходимо использовать в маркировочной надписи название продукта, которое указано в документе на производство данного продукта и в декларации о соответствии. Иногда на одной упаковке встречаются два принципиально разных названий одного продукта. Например, «Коктейль молочный ультрапастеризованный со вкусом голубики» указан на боковой стороне упаковки, а на передней стороне упаковки «Коктейль молочный «Голубика». Такое представление продукта будет являться введением потребителя в заблуждение и нарушением требований действующего законодательства. В первом случае для производства продукта используется ароматизатор, а по второму названию в составе продукта должна быть ягода голубика или продукты её переработки. Следовательно, для готового продукта необходимо указать одно название с учетом состава продукта.

Еще встречается нарушение в маркировочной надписи, когда меняется порядок слов в названии продукта в сравнении с тем, что регламентировано в документе на производство продукта и в декларации о соответствии, или на одной упаковке с продуктом указываются несколько названий с разным порядком слов. При формировании маркировочной надписи обязательно необходимо соблюдать следующее условие: в документе, по которому производится и идентифицируется данный продукт, в маркировочном тексте и в декларации о соответствии на данный продукт должен быть одинаковый порядок слов в наименовании продукта.

Достаточно часто для привлечения покупателя к приобретению произведенной пищевой продукции производители используют придуманные названия молочных продуктов, производимых по ГОСТ и пользующихся спросом у населения. В соответствии с требованиями статьи 2 ТР ТС 022/2011 «придуманное название пищевой продукции – это слово или словосочетание, которые могут дополнять наименование пищевой продукции. Придуманное название пищевой продукции может не отражать ее потребительские свойства и не должно заменять собой наименование пищевой продукции». Рассмотрим пример. «Белково-жировой продукт», производимый по ТУ из обезжиренного молока и заменителя молочного жира с использованием технологических

операций, и параметров производства сыра решили назвать «Новый Брынза» и «Новый Сулугуни». Придуманные названия «Брынза» и «Сулугуни» уже широко используются в молочной отрасли для молочной продукции, производимой по ГОСТ 33959-2016 «Сыры рассольные. Технические условия» (сыр рассольный «Брынза») и по ГОСТ 34356-2017 «Сыры с чеддеризацией и термомеханической обработкой сырной массы. Технические условия.» (сыр «Сулугуни»). При производстве сыров «Брынза» и «Сулугуни» регламентировано, что жировая фаза этих продуктов должна содержать только молочный жир коровьего (козьего, овечьего) молока. При производстве данных белково-жировых продуктов производится полная замена молочного жира на немолочные жиры. При замене сырья изменяются показатели качества производимого продукта даже в том случае, если полностью повторяются все операции и параметры технологического процесса. Наименование продукта, в том числе и придуманное название, являются показателями идентификации продукта в обороте. Данные придуманные названия у потребителя ассоциируются исключительно с молочной продукцией. И покупая белково-жировые продукты с такими названиями, он может быть введен в заблуждение относительно их показателей качества и состава. А это является нарушением требований ТР ТС в части предоставления о продукте недостоверной информации.

При указании состава молочной продукции производители очень часто не расписывают в маркировочной надписи полный состав многокомпонентных продуктов (сырья), ссылаясь на то, что в них некоторых компонентов находится очень незначительное количество. При указании в составе готового продукта составного компонента, в том числе пищевой или комплексной пищевой добавки, необходимо руководствоваться требованиями п.2 части 4.4. «Общие требования к указанию в маркировке состава пищевой продукции» ТР ТС 022/2011. При наличии в пищевой продукции составного компонента (состоящего из двух и более компонентов) в составе пищевой продукции все компоненты указываются в порядке убывания их массовой доли. Для пищевой или комплексной пищевой добавки, ароматизаторов и входящих в их состав пищевых добавок, биологически активных веществ и лекарственных растений, компонентов, полученных с применением ГМО, полный состав указывается в маркировочном тексте при любом содержании добавки в продукте. В маркировочном тексте в составе продукта можно указать все компоненты сырьевого компонента, в том числе пищевой добавки, или указать составной компонент (название) с дополнением к нему в скобках компонентов в порядке убывания их массовой доли.

При указании дополнительной информации о молочной продукции производители очень часто используют в маркировочном тексте на потребительской упаковке слова: «натуральный», «традиционный», «на основе сливок», «без красителей» и «без консервантов», «без лактозы» и другие фразы. Требования к указанию дополнительной информации в маркировке установлены в части 4.10 ТР ТС 022/2011. Она указывается на добровольной основе, но обязательно должна быть подтверждена доказательствами, сформированными самостоятельно самим предприятием, указавшим эту информацию в маркировке продукции, или полученными предприятием с участием других организаций (лиц). Эта информация должна быть достоверной и не вводить потребителя в заблуждение. Для правильного нанесения дополнительной информации о продукте необходимо пользоваться требованиями Приложения 5 к ТР ТС 022/2011) «Условия при использовании в маркировке пищевой продукции информации об отличительных признаках пищевой продукции». Постановлением Правительства Российской Федерации

№ 624 от 30 апреля 2020 г. внесены Изменения в Положение о Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей. Теперь Роспотребнадзор будет устанавливать критерии отличительных признаков пищевых продуктов, информация о которых указывается на добровольной основе в маркировке пищевых продуктов.

При указании пищевой, в том числе энергетической, ценности молочной продукции самая распространённая ошибка - это арифметическая. При определении энергетической ценности должны использоваться коэффициенты Приложения 4 ТР ТС 022/2011.

При нанесении графического материала в виде рисунков, знаков производители нередко используют изображения, которые могут вводить потребителя в заблуждения в части отнесения продукции к специализированной, или имеющей другой состав, или назначение. Необходимо учитывать, что любое изображение на упаковке также, как и текст, является показателем идентификации продукта.

Встречаются и нарушения в части указания срока годности в маркировочном тексте. Рассмотрим такой пример. В декларации о соответствии записано, что срок годности молочного продукта составляет 210 суток с даты изготовления. Поэтому в маркировочном тексте на потребительской упаковке срок годности продукта должен быть указан в формате: число, месяц, год, который составляет точно 210 суток с даты изготовления продукта. Вместо этого в маркировке записано «срок годности - 7 месяцев». Не допустимо сравнивать 210 суток и 7 месяцев и произвольно делать перерасчет с учетом временного периода 7 месяцев, т.к. в декларации установлен срок годности в сутках.

При указании в маркировке срока хранения после вскрытия упаковки необходимо учитывать, что это дополнительная информация и указывается по усмотрению производителя. Но если она приводится на упаковке с продуктом, то редакция формулировки должна содержать конкретные режимы хранения, а предприятие должно иметь документы, подтверждающие установление указанных сроков.

Библиографический список

1. ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».
2. ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».
3. ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части её маркировки».

УДК 535.71

КАВИТАЦИОННАЯ ДЕЗИНТЕГРАЦИЯ ЖИДКИХ ПОСОЛОЧНЫХ СРЕД – НОВАЯ СТРАТЕГИЯ СТАБИЛИЗАЦИИ ПИГМЕНТНЫХ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕННОГО МЯСА

Красуля Ольга Николаевна, д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

E-mail: okrasulya@mail.ru

Смирнова Анастасия Вадимовна, магистр, ФГБУ РИЭПП

E-mail: miss.smirno19@yandex.ru

Богуш Владимир Иванович, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО РЭУ им. Г.В. Плеханова

Аннотация: В настоящей статье исследуется эффективность использования эффектов химии высоких энергий (низкочастотного ультразвука) в пищевой промышленности на

примере технологии кавитационной активации рассола, используемого при посоле охлажденного мясного сырья (с нормальным и аномальным ходом автолиза). В результате доказана эффективность использования акустической кавитации жидких посолочных сред для стабилизации цветových пигментов охлажденных мясных систем при окислительном воздействии на них раствора хлорида натрия, а также обоснован механизм стабилизации цвета и разработаны рекомендации по поверхностной и внутримышечной стабилизации цвета свинины. Предварительная активация рассола в установке погружного типа эффективна для NOR и DFD свинины, акустическая кавитация в середине рассола, инициируемая реактором проточного типа, оказывает стабилизирующий эффект на пигментную систему свинины с PSE-пороком.

Ключевые слова: сонохимия, ультразвук, цветовое различие, цвет, устойчивость.

На биохимическом уровне, цвет мяса определяется концентрацией основного пигмента миокарда и скелетной мускулатуры – миоглобина (далее – Mb), состоящего из белковой компоненты (глобины) и простетической компоненты (гемма) и соотношением в мышечной ткани его редокс – форм [1]. Mb – это миофибриллярный белок, способный к активному связыванию кислорода, основная функция которого состоит в формировании в мышечной ткани кислородного резерва, расходуемого по мере необходимости при восполнении временной нехватки кислорода [2]. Насыщение кислородом Mb (процесс оксигенации Mb) позволяет достичь ярко-розового цвета у свинины за счет образования оксимиоглобина (далее – OMb). В то время как, переход железа в геме от Fe^{2+} к Fe^{3+} вызывает потерю приемлемого для потребителя цвета мышечной ткани и сопровождается образованием темно-коричневой формы Mb – метмиоглобина (далее – MetMb) [1].

Благодаря действию метмиоглобинредуктазной системы и окислению собственных антиоксидантных систем мяса в мышечной ткани присутствуют свободные электроны, благодаря присоединению которых появляется возможность восстанавливать Fe^{3+} до Fe^{2+} , то есть осуществлять перевод MetMb в Mb, с более приемлемой окраской [3]. С течением времени субстраты, обеспечивающие функционирование этих механизмов, естественным путем истощаются и метмиоглобин-редуцирующая активность становится недостаточной для трансформации MetMb в Mb. Кроме того, факт присутствия на рынке нетрадиционного мясного сырья с пороками автолиза (PSE – бледное, мягкое, водянистое, RSE – красное, дряблое, водянистое и DFD – темное, жесткое, сухое), в количестве около 50 % от общего объема, реализуемого на территории Российской Федерации сырья, обуславливает существующие нарушения в работе естественных механизмов стабилизации цвета [4].

Особый интерес для вопроса сохранения цвета мясных систем представляют сонотехнологии. Основополагающим эффектом ультразвука, представляющим интерес для пищевой науки и индустрии в целом, выступает акустическая кавитация. При прохождении звуковых волн через жидкую пищевую систему образуются тысячи кавитационных пузырьков, вследствие взрыва (схлопывания) которых в системе создаются экстремальные параметрические условия (давление, температура и пр.), катализирующие ряд химических реакций, инициируемых кавитацией. Кавитация способна генерировать новые соединения, а также изменять химическую структуру

существующих соединений, оказывая влияние, в том числе на функциональность их свойств.

Цель настоящего исследования – осуществить оценку опосредованного влияния ультразвука через активированную среду рассола на устойчивость цветовых параметров охлажденной свинины (NOR, PSE и DFD) в системе CIE Lab.

Материалы и методы исследования

В качестве объектов исследования использовались образцы, сформированные из цельномышечного куска мяса длиннейшей мышцы спины (L. dorsi) свинины 3-х типов: NOR (Ph = 5,70), а также с пороками автолиза – DFD (Ph = 6,70) и PSE (Ph = 4,13). Для каждого вида мяса (NOR, PSE и DFD) была сформирована 1 контрольная и 3 опытные группы. Образцы контрольной группы не подвергались воздействию рассола и, следовательно, кавитационной обработке. Образцы опытной группы № 1 помещались сроком на 1 сутки в неактивированный кавитацией 3 %-й рассол. Образцы опытной группы № 2 помещались на 1 сутки в 3 % рассол, предварительно активированный в низкочастотной ультразвуковой установке погружного типа. Образцы опытной группы № 3 помещались на 1 сутки в 3 % рассол, предварительно активированный в низкочастотной ультразвуковой установке проточного типа.

Время ультразвукового воздействия в зависимости от типа установки от 8 до 10 минут.

Для ультразвуковой обработки рассола были использованы аппараты погружного типа «Волна» и проточного типа РКУ– 0,63 (частота механических колебаний – $22 \pm 1,65$ кГц, max потребляемая мощность – 400 Вт, диапазон регулирования мощности – от 30 до 100 %). Используемые в настоящем эксперименте параметры мощности – 180 Вт и продолжительность воздействия – 5 мин, выбраны ввиду доказанной оптимальности режимов в работе [7]. Кавитационный реактор проточного типа РКУ-0,63 использован при следующих режимах воздействия: амплитуда звукового давления – 0,20 МПа, интенсивность – 20 КГц, производительность – 5 л/мин; они были признаны оптимальными в диссертационном исследовании [8].

Для регистрации изменений цвета мышечной ткани мяса в настоящем исследовании была использована общепринятая модель цветовых пространств CIE – $L^*a^*b^*$ и спектроколориметрический метод оценки малых цветовых различий в равноконтрастной системе CIE. Оценка устойчивости цвета проводилась по методике, предложенной и подробно описанной в ранее опубликованной авторами статье [9]. Для оценки устойчивости было принято три уровня: минимально различимая разница в цвете ($\Delta E < 2$); приемлемо различимая разница в цвете ($\Delta E = 2—6$); заметная разница между цветами контрольного и опытного образцов $\Delta E > 6$).

Результаты и обсуждение

Для стабилизации цвета свинины с нормальным ходом автолиза в процессе посола (концентрация рассола $C_{NaCl} = 3$ %) может быть использована предварительная кавитационная активация рассола в низкочастотной установке погружного типа (наименьшее значение среднего ΔE). Применение сонохимической обработки при использовании 3%-го рассола, используемого для посола мяса, позволяет добиться цвета, практически идентичного цвету мяса, не подвергнутого посолу, как на поверхности

($\Delta E = 0,983$), так и на срезе ($\Delta E = 1,983$), то есть нивелировать деструктивное действие хлорида натрия.

При рассмотрении мяса с автолитическими отклонениями можно сделать вывод, что наилучшую сохранность Mb демонстрируют образцы PSE – свинины, обработанные 3 % -м рассолом, как предварительно активированным, так и не активированным кавитационным способом – значения цветового различия всех обозначенных образцов находились примерно в одном диапазоне (среднее ΔE от 3,52 до 4,14) (рисунок 1). Однако наименьшее цветовое различие по отношению к контрольному образцу имел опытный образец, обработанный 3 %-м рассолом, активированным в кавитационной установке проточного типа (среднее значение $\Delta E = 3,52$), что обеспечивается минимальным цветовым различием на срезе среди всех образцов ($\Delta E = 0,171$) (рисунок 1).

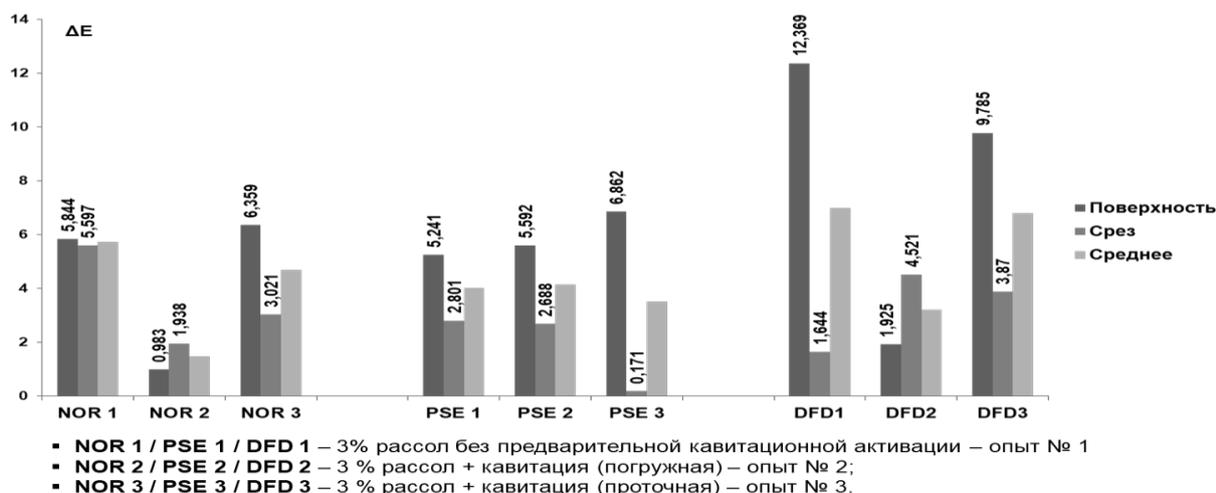


Рисунок 1. Распределение образцов по показателю цветового различия – ΔE

Наилучший эффект сохранения цвета достигается при обработке образцов DFD – мяса 3%-м рассолом, активированным в установке погружного типа (зафиксировано наименьшее среднее цветовое различие по отношению к контрольному образцу – $\Delta E = 3,2$) (рисунок 1). Причем при выбранном технологическом режиме обработки рассола, минимальное отклонение цвета свинины зафиксировано на поверхности ($\Delta E = 1,925$), в то время как на срезе наблюдается более значимое, но приемлемое изменение цвета по сравнению с контрольным образцом ($\Delta E = 4,521$).

По отношению к образцам, при посоле которых не использовалась предварительная кавитационная активация, все образцы, обработанные рассолом, активированным кавитацией, имеют наименьшее цветовое отклонение по цвету от контрольных образцов. Таким образом, на основе анализа полученных результатов, в качестве дискуссионной рабочей гипотезы можно принять, что предварительная сонохимическая обработка рассола выступает протектором по отношению к пигментной системе Mb при окислительных процессах, протекающих под действием высоких и низких концентраций хлорида натрия в ходе посола.

Заключение

Можно заключить, что использование низкочастотной кавитационной активации (20 кГц) жидких посолочных сред позволяет нивелировать окислительное действие хлорида натрия при посоле и добиться стабилизации цветовых характеристик мясных систем вследствие активации метмиоглобин - редуцирующей активности мяса (MPA), поддерживающей процесс трансформации MetMb в Mb. Активация MPA происходит за счет возникновения между активированным рассолом и MetMb мясной системы донорно-акцепторной связи, при которой донором выступает среда кавитационно активированного рассола, а акцептором – MetMb.

В результате настоящего исследования разработаны рекомендации по поверхностной и внутримышечной стабилизации цвета свинины с нормальным ходом автолиза посредством кавитационной дезинтеграции жидких посолочных сред на основе хлорида натрия.

Признано наиболее эффективным для сохранения стабильности цвета NOR-свинины использование предварительной кавитационной активации в ультразвуковой установке погружного типа. Обозначенный вид обработки свинины NOR обеспечивает минимально различимую разницу в цвете у опытного образца, по сравнению с контрольным образцом.

Предварительная активация рассола в установке проточного типа позволяет обеспечить наименьшее среднее ΔE у PSE-свинины.

Для свинины DFD в целях оптимизации ее цветовых параметров наиболее эффективна предварительная активация рассола в установке погружного типа, также как и для свинины NOR, зафиксировано наименьшее среднее ΔE опытного образца по отношению к контрольному образцу.

Библиографический список

1. Clydesdale, F. M. The chemistry of meat color / F. M. Clydesdale, F. J. Francis / Food Product Develop / № 5(3). –2008. PP.81–84.
2. Urbain, W. M. Oxygen is key to the color of meat. The Nat'l.Provisioner. – 127 (16). – 2006. PP. 140-141.
3. Мецлер, Д. Э. Биохимия: Хим. реакции в живой клетке. [В 3-х т.] / Д. Мецлер; Пер. с англ. под ред. А. Е. Браунштейна и др. - М.: Мир, 1980.
4. Моделирование рецептур пищевых продуктов и технологий их производства. Теория и практика: учебное пособие/ О. Н. Красуля, С. В. Николаева, А. В. Токарев [и др.] – Спб.: ГИОРД, 2015 – 320 с.
5. Walters, C. L. From the book Meat / by D. J. A. Cole and R. A. Lawrie // AVI Publishing Co., Westport, Conn.–2001.PP. 385–401.
6. Mabrouk, A.F., Dugan, L.R., A kinetic study of the autoxidation of metal linoleate and linoleic acid emulsions in the presence of sodium chloride. J. Am. Oil Chem. Soc. № 37 – 1966, 486 p.
7. Цирульниченко, Л.А. Формирование улучшенных потребительских свойств продуктов переработки мяса птицы, выработанных с использованием эффектов ультразвукового воздействия на основе водоподготовки: дис.... канд. техн. наук: 05.18.15: защищена 25.12.2014. – Орел, 2014. –182 с.
8. Богуш, В.И. Разработка технологии производства мясных рубленых полуфабрикатов с применением сонохимических воздействий для системы

общественного питания: дис. канд. техн. наук: 05.18.15: защищена 29.11.2011. –М., 2011. –171 с.

9. Krasulya, O. Estimation of the stability of skeletal muscle myoglobin of chilled pork treated with brine activated by low-frequency high-intensity ultrasound // O. Krasulya, A. Smirnova, V. Bogush, N. Shlenskaya, N. Vostrikova, S. Mettu Ultrasonics Sonochemistry, Volume 71, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2020.105363>.

УДК 006.015.5:637

РАЗВИТИЕ НАУЧНОЙ КОНЦЕПЦИИ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ И КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Янковская Валентина Сергеевна, к.т.н., доцент кафедры управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
E-mail: vs3110@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье проанализированы и описаны системные задачи управления качеством продуктов питания. Предложено решение данных задач путем формирования и развития научной концепции квалиметрического прогнозирования показателей безопасности и качества пищевых продуктов на базе методологии квалиметрической модели прогнозирования показателей качества и безопасности.

Ключевые слова: квалиметрия, квалиметрическое прогнозирование, квалиметрическая модель, качество, безопасность, квалиметрия рисков, пищевые продукты.

Качество пищевой продукции оценивается по набору критериев, характерных для всех пищевых продуктов, а также по ряду критериев, индивидуальных для каждого вида продукции [7]. Требования нормативной и технической документации часто претерпевают изменения и содержат все обязательные требования к качеству и безопасности продуктов питания [8]. Постоянный мониторинг требований нормативной документации к показателям качества, организации производства продукции, документации и др. является неотъемлемой частью деятельности предприятия. Также часто меняющимися требованиями к качеству продукции, но не обязательные (документально) к реализации [10], являются требования потребителей. В случае несоответствия качества выпускаемого продукта изменениям требований потребителей, спрос будет снижаться за счет снижения удовлетворённости потребителей, что производитель не может допустить.

Современный передовой опыт в управлении качеством продукции, в том числе и продуктов питания, базируется на системном подходе [3,11], который включает в себя ключевые элементы:

- изучение требований потребителей продукции и учет их при проектировании ассортимента и показателей качества новых видов продукции или при корректировке потребительских свойств производимой предприятием продукции [6];

- оценка удовлетворенности потребителей качеством продукции, оценка качества готовой продукции, процессов его производства [10];
- выявление критериев оценки (показателей), формирование методики расчета показателей, характеризующих качество продукции, качество процессов ее производства и др. [5];
- оценка и прогнозирование рисков при производстве продуктов питания [2];
- разработка подходов быстрой реализации в проектируемом или производимом продукте новых требований к его качеству [10];
- быстрая разработка или коррекция рецептур и технологий производства продукции, отвечающей новым требованиям [10];
- обеспечение безопасности выпускаемой продукции [1];
- обеспечение стабильности показателей качества продукции от партии к партии, минимизация рисков возникновения пороков продукции [12].

Необходимо отметить, что на данный момент времени решение всех перечисленных ключевых задач менеджмента качества в рамках единой методологии нет. Принятые в мировой и отечественной теории и практике управления качеством модели управления качеством преимущественно представляют собой систему задач, решение которых необходимо для эффективного функционирования системы менеджмента качества [4]. При этом не предлагается единая методология как система эффективных методов решения данных задач.

В 2008 г. под руководством д.т.н., проф. Дунченко Н.И. была разработана методология квалиметрической модели прогнозирования показателей качества и безопасности продуктов питания на примере группы творожных продуктов [10], которая предлагала комплексное решение первых пяти из восьми перечисленных выше задач в области управления качеством продукции. Данная методология базируется на ключевых принципах квалиметрии, в частности, квалиметрического прогнозирования [9]. Однако, квалиметрическое представляет собой научное направление, включающее любые инструменты и методы, позволяющие осуществить прогнозирование изменения требований потребителей и других основных характеристик продукции, позволяющих повысить удовлетворенность потребителей [10].

На основании результатов собственных исследований в области разработки эффективных инструментов, методов и подходов оценки, прогнозирования и обеспечения качества и безопасности продуктов питания, нами была разработана научная концепция квалиметрического прогнозирования показателей качества и безопасности продуктов питания на базе методологии квалиметрической модели прогнозирования показателей качества и безопасности продукции [9]. Развитие научной концепции квалиметрического прогнозирования предполагает комплексные решения не только тех задач, которые эффективно решает методология квалиметрической модели прогнозирования, но и остальные задачи (рисунок 1). Для эффективного решения указанных задач концепция квалиметрического прогнозирования, в дополнение к методологии квалиметрической модели показателей качества и безопасности продуктов питания [10] предлагает совокупность методов и концептуальных подходов [9]:

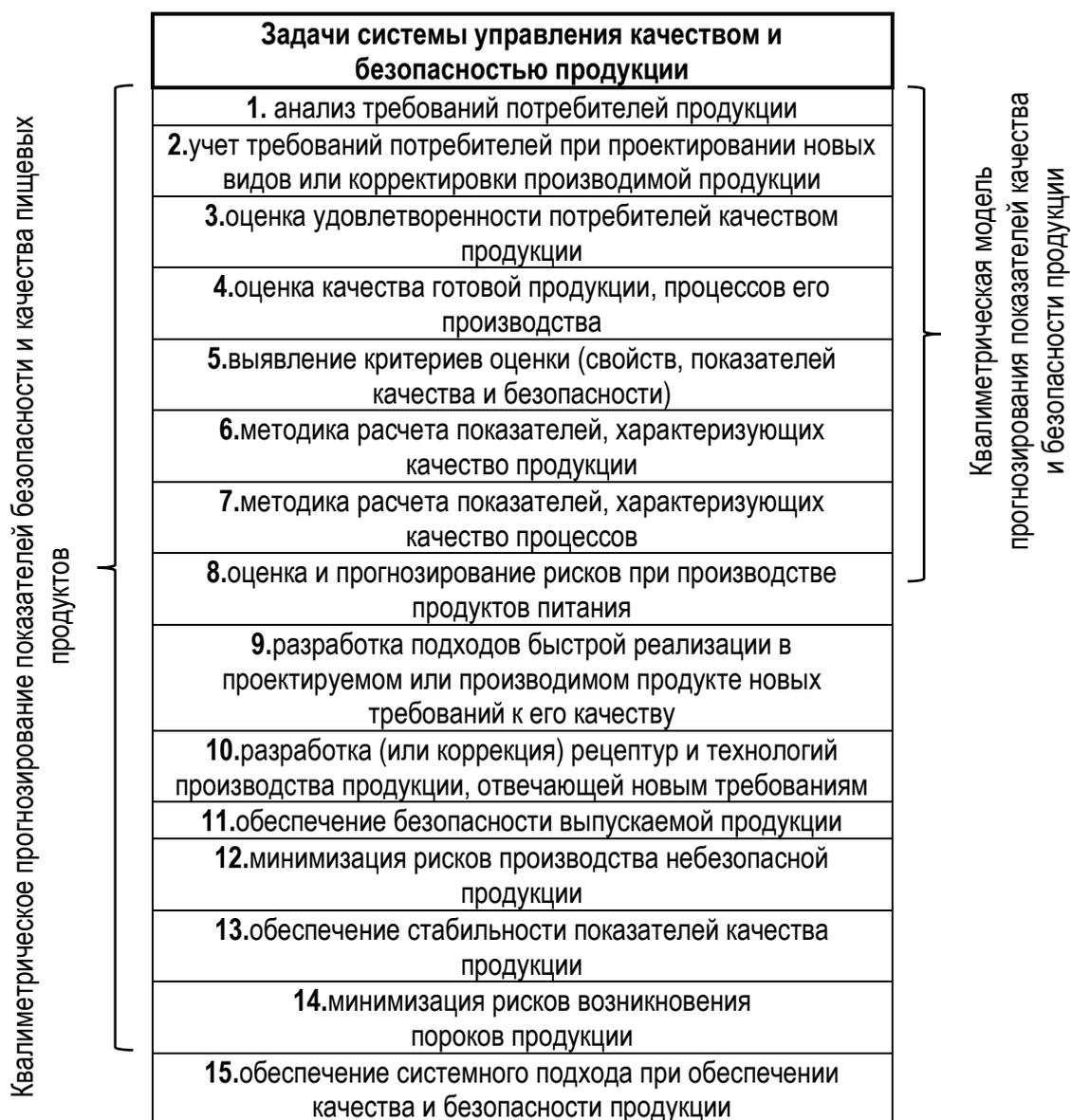


Рисунок 1. Развитие научной концепции квалиметрического прогнозирования показателей безопасности и качества пищевых продуктов

- современные подходы обеспечения безопасности продуктов питания (в т.ч. на базе принципов HACCP);
- управления технологическими рисками (в т.ч. концепции квалиметрии рисков);
- математического моделирования;
- методологии оценки и обеспечения прослеживаемости;
- экспертной квалиметрии и др.

Особое место в дальнейшей реализации научной концепции квалиметрического прогнозирования занимает возможность ее интеграции в современные модели управления качеством продукции, как на базе принципов менеджмента качества (международные стандарты ИСО серии 9000), принципов обеспечения безопасности (принципы HACCP, GMP, международные стандарты ИСО серии 22000), принципов TQM, моделей премий качества и др. Роль квалиметрического прогнозирования в системе менеджмента качества заключается в предоставлении эффективных научно обоснованных методов и подходов решения комплекса задач по обеспечению

стабильного высокого уровня качества, повышению удовлетворенности потребителей, обеспечению быстрой реализации меняющихся требований к продукции за счет моделирования рецептуры и технологии производства, повышению конкурентоспособности продукции и организации, минимизации рисков производства некачественной и небезопасной продукции.

Библиографический список

1. Дунченко, Н.И. Прогнозирование показателей качества йогуртов [Текст] / Н.И. Дунченко, Е.С. Волошина, О.С. Гаврилова, Е.А. Безрукова // Молочная промышленность, 2018. – № 8, – С. 29-30.

2. Дунченко, Н.И. Управление рисками в критических контрольных точках при производстве сыра "Российский" [Текст] / Н.И. Дунченко, К.В. Михайлова // Сыроделие и маслоделие. – 2018. – № 2 – С. 34-35.

3. Евстропов, Н.А. Менеджмент качества предприятий и организаций [Текст]: учеб. пособие/Н.А.Евстропов, В.М.Корнеева, С.В.Бабыкин. – М.: Изд-во Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2013. – 216 с.

4. Зеленская, А.С. Об интеграции требований к качеству и безопасности продукции [Текст] / А.С. Зеленская А.С., С.В. Купцова // Компетентность. – 2011. № 1 (82). – С. 37-39.

5. Корнеева, В.М. Сущность и возможности квалиметрического анализа [Текст] / В.М. Корнеева, А.И. Феофанов, Р.М. Хвастунов // Стандарты и качество. – 2007. – № 9. – С. 76-81.

6. Купцова, С.В. Анализ удовлетворенности потребителей выпускаемым продуктом [Текст]/С.В. Купцова//Компетентность. 2012. № 4 (95). С. 37-39.

7. Макеева И.А. Новое в законодательных и нормативных документах / З.Ю. Малинина, Н.В. Стратонова, И.А. Макеева // Молочная промышленность – 2012. – №4. – С. 26-27.

8. Макеева И.А. Новые аспекты системы правовых и нормативных документов на объекты молочной промышленности / И.А. Макеева, Д.Е. Генова, З.Ю. Малинина // Переработка молока – 2010. – №11. – С. 49-51

9. Янковская В.С. Научная концепция моделирования и прогнозирования показателей безопасности и качества пищевых продуктов [Текст] / В.С. Янковская, Н.И. Дунченко // Молочная промышленность. – 2020 – № 10. – С. 38-39.

10. Янковская, В.С. Разработка квалиметрической модели прогнозирования показателей качества и безопасности творожных продуктов [Текст]: дис. ... канд. техн. наук : 05.02.23 : защищена 23.04.08. : утв. 11.07.08. – М., 2008. – 225 с.

11. Dunchenko, N.I. Complex estimation of effectiveness of quality system processes at food industry enterprises [Text] / N.I. Dunchenko, E.S. Voloshina, S.V. Kuptsova, E.I. Cherkasova, R.V. Sychev, K. Keener // Foods and Raw Materials. – 2018. Vol. 6. № 1 – P. 182-190.

12. Voloshina, E.S. Measurement of Quality Management System performance in meat processing [Text] / E.S. Voloshina, N.I. Dunchenko // Theory and practice of meat processing, 2017, vol. 2, №, p. 21-30. DOI: 10.21323/2414-438X-2017-2-3-21-30

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ КИРГИЗСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО НАПИТКА «МАКСЫМ»

Темирбекова Айгерим., магистрант Высшей школы биотехнологии и пищевых производств ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

E-mail: aya.tem@mail.ru

Баженова Ирина Анатольевна, доцент Высшей школы биотехнологий и пищевых производств ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

E-mail: irinabazhenova@mail.ru

Аннотация: В работе проведено исследование киргизского национального напитка на зерновой основе «Максым». Проанализированы варианты заквасок с различным соотношением дрожжей и молочнокислых бактерий. Для напитка определено содержание осадка, титруемая кислотность, содержание сухих веществ, объемное содержание этилового спирта. Проведена органолептическая оценка.

Ключевые слова: максым, национальные напитки, брожение, зерновое сырье.

В настоящее время все больше увеличивается спрос на качественные продукты, способные не только удовлетворять потребности в пищевых веществах, но и поддерживать хорошее состояние организма, продлевать активную жизнь. В этой связи исследователи часто обращают внимание на блюда и напитки национальных кухонь, которые на протяжении многих десятков и сотен лет были известны и любимы представителями какой-то национальности или жителями определенного региона.

В данной работе мы обратились к киргизскому и казахскому национальному напитку «Максым». Этот напиток, приготовленный из толченого ячменя, кукурузы или пшеницы, является жаждоутоляющим, тонизирующим, целебным и высококалорийным напитком. Известен максым издавна. В старину как пресный, так и сброженный максым, был одним из важных продуктов питания киргизов. На тяжелые работы, на пастбища киргизы брали с собой в качестве питья не молоко или фруктовые соки, а напитки, приготовленные из злаковых культур. Они помогали не только утолить жажду, но и могли заменить прием пищи.

В советское время максым производился и употреблялся исключительно в семейном кругу. Не было единой рецептуры и технологии изготовления, поэтому напиток, приготовленный разными хозяйками, отличался по вкусу. В настоящее время национальные напитки употребляются меньше, чем в давние времена. Это связано с изменением образа жизни, увеличением количества городских жителей, уменьшением количества семей, поддерживающих вековые традиции. Поэтому возрождение традиционных блюд и напитков становится все более актуальным. Сегодня только компания «Шоро» производит «Максым» в промышленных условиях.

Основными свойствами напитка максым являются неповторимый кисло-солёный вкус с приятным запахом жареного зерна, его способность мгновенно и надолго утолять

жажду, тонизирующие и целебные свойства. Напиток является источником легкоперевариваемых углеводов, пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов. В 100 мл напитка содержится 0,9 г белка, 4,38 г углеводов, витаминов: В₁ – 0,08 мг%, В₂ – 0,1 мг%, РР – 0,4 мг% и С– 0,59 г%. При этом энергетическая ценность напитка составляет всего 27 ккал [1].

Максым активно подавляет рост возбудителей острых кишечных инфекций: сальмонеллеза, дизентерии, брюшного тифа и золотистого стафилококка. Высокое содержание лактобактерий (*Lactobacillus plantarum*) обеспечивает антагонистическую активность напитка максым по отношению к возбудителям язвенной болезни *Helicobacter pylori* [1].

В данной работе стояла задача исследования органолептических, физико-химических (содержание осадка и сухих веществ, кислотность, объемное содержание этилового спирта) и микробиологических свойств напитка максым. В качестве контрольного образца был выбран «Максым», выпускаемый компанией «Шоро».

При изготовлении этого напитка использованы талкан (смесь из обжаренных и измельченных ячменя, кукурузы, пшеницы, проса), жир-топец, вода, соль, закваска, состоящая из хлебопекарных дрожжей и молочнокислых бактерий.

При определении состава закваски для ферментации талкана исследовали разные соотношения дрожжей и молочнокислых бактерий. Было выявлено, что добавление к дрожжам лактобактерий интенсифицирует процесс брожения, сокращает его на 2 часа, при этом количество этилового спирта значительно не увеличивается.

Таблица 1. Показатели напитка в зависимости от видового соотношения закваски

Показатели	Соотношение дрожжей и молочнокислых бактерий, %				
	50:50	55:45	60:40	70:30	Без МКБ
Содержание этилового спирта, %	0,25	0,30	0,32	0,38	0,48
Продолжительность брожения, ч	14	14	15	15	16

Рассматривали варианты заквасок со следующими соотношениями дрожжей и молочнокислых бактерий: 50 : 50; 55 : 45; 60 : 40; 70 : 30 и без молочнокислых бактерий. Результаты исследований приведены в табл. 1.

Установлено, что наиболее активное брожение наблюдалось при использовании закваски с соотношением микроорганизмов 55 : 45 и 60 : 40, а в образце с соотношением 50 : 50 чувствуется излишне кислый вкус. В образцах с соотношением дрожжей и лактобактерий 70 : 30 и без внесения молочнокислых бактерий, брожение несколько затягивалось, вкус напитка был неприятным и несвойственным данному продукту. При отсутствии в бродильной смеси молочнокислых бактерий жизнедеятельность дрожжей заметно снижается. Следовательно, брожение продукта необходимо проводить на комбинированной закваске, состоящих из дрожжей и молочнокислых бактерий. Была выбрана закваска с соотношением дрожжей и молочнокислых бактерий в соотношении 55 : 45.

Также была проведена органолептическая оценка модифицированного напитка. Работала группа из 10 дегустаторов - студентов и преподавателей Высшей школы биотехнологии и пищевых производств ФГАОУ ВО «СПбПУ». Для напитка максым оценивали цвет, запах, вкус, консистенцию. Для оценивания была выбрана 5-балльная шкала. Результаты органолептической оценки представлены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты органолептической оценки напитка максым

Показатели качества	Эксперт										Средний балл
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Цвет	4	5	3	4	4	4	3	4	4	4	3,9
Консистенция	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3,7
Запах	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4,2
Вкус	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3,7

Все дегустаторы отметили непривычную, густую и неоднородную консистенцию и своеобразный, кисловато-хлебный вкус продукта. При употреблении напитка ощущается легкое пощипывание в ротовой полости из-за небольшого содержания спирта и пузырьков углекислого газа. Также отмечено приятное послевкусие и тонизирующий эффект.

Довольно низкие баллы можно объяснить, скорее всего, психологическими факторами. Максым является довольно густым напитком, содержащим перемолотое обжаренное зерно, что делает его непривычным для большинства российских потребителей. Тем не менее, наличие густой части в продукте повышает его пищевую ценность, позволяет лучше сохранить пищевые и биологически ценные вещества.

Методом центрифугирования и последующим взвешиванием было определено содержание осадка в напитке. Оно составило в напитке промышленного производства $17,28 \pm 0,65$ %, а в приготовленном – $19,33 \pm 0,68$ %.

Титриметрическим методом с использованием 0,1 н раствора гидроксида натрия определяли титруемую кислотность Максима: у промышленного образца она составила $3,61 \pm 0,18$ см³, а разработанного – $4,48 \pm 0,23$ см³.

При определении содержания сухих веществ с помощью сахарометра были получены следующие результаты: в контрольном образце сухих веществ $4,2 \pm 0,2$ %, в разработанном – $5,04 \pm 0,3$ %. Таким образом, разработанный образец имеет сухих веществ на 20% больше. Это положительный момент, так как в состав сухих веществ входят пищевые волокна, необходимые для хорошей работы желудочно-кишечного тракта и минеральные элементы. Применения цельного зерна проса способствует повышению в напитке содержания такого элемента, как кремний. Он оказывает положительное влияние на состояние кожных покровов, волос, ногтей, способствует предупреждению атеросклероза и болезни Альцгеймера.

Максым, являясь национальным напитком Киргизии и Казахстана, мало знаком покупателям Санкт-Петербурга. Попробовать напиток можно в небольшом количестве кафе, представляющих казахскую кухню, или в традиционных киргизских и казахских семьях. Тем не менее, анализ литературных данных, интернет-источников и полученные результаты говорят о возможности продвижения этого продукта на рынок российских городов. Максым поможет расширить ассортимент прохладительных напитков на зерновой основе, познакомить потребителей с национальной кулинарной традицией киргизов и казахов.

Библиографический список

1. Кыштобаева С.Т., Мамырбаева Т.Т., Черикчиева А.Б. О возможности использования напитка «Максым-Шоро» в лечебной практике. Центрально-Азиатский Медицинский Журнал 2003; (2-3): С. 140–145.
2. Позняковский В.М., Помозова, В.А., Киселева, Т.Ф., Пермякова, Л.В. Экспертиза напитков. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2017.- 384 с.

ЙОГУРТ ИЗ ПАХТЫ. ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ КАК КРИТЕРИЙ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Лобакова Антонина Андреевна, студентка 1 курса магистратуры технологического факультета, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева
E-mail: lobakovatonya@mail.ru

Аннотация: Определено положение йогурта на рынке кисломолочной продукции и выявлено, готовы ли потребители к появлению на рынке йогуртов продукта из пахты.

Ключевые слова: вторичные молочные ресурсы, пахта, йогурт, потребительские предпочтения.

Молочная промышленность – отрасль пищевой промышленности, объединяющая предприятия по производству из молока различных молочных продуктов, которые занимают важное место в рационе питания человека.

В настоящее время большое внимание уделяется полноценному и рациональному использованию всех составных частей молока в процессе его промышленной переработки. Общие ресурсы вторичного молочного сырья составляют около 70 % объемов перерабатываемого молока и достигают ежегодно в России 15-20 млн. тонн, что требует специального подхода к организации их промышленной переработки [2].

Пахта является побочным продуктом при производстве масла из коровьего молока, но, тем не менее, она обладает высокой биологической ценностью. В ней содержится минимум калорий, максимум полноценных молочных белков, лактозы, минеральных и биологически активных веществ. То есть, по своим биологическим свойствам вторичное молочное сырье не уступает цельному молоку [1].

Таким образом, промышленная переработка белково-углеводного сырья позволит расширить ассортимент выпускаемой продукции за счет создания новых видов молочных продуктов, а также уменьшить или вовсе устранить ущерб, который наносится окружающей среде в результате выбросов отходов производства. В результате переработки обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки и рационального их использования существенно увеличиваются пищевые ресурсы, рентабельность производства и срок окупаемости производственных затрат.

Проведенные исследования и оценка потребительских предпочтений позволили установить их влияние на развитие промышленной переработки белково-углеводного сырья в нашей стране. Исследование проводилось в сети Интернет посредством онлайн-сервиса для создания форм обратной связи, онлайн-тестирований и опросов – Google Формы. Ссылка на прохождение опроса [3] была в открытом доступе на период с 25.03.2020 до 25.05.2020.

Анализ потребительских предпочтений позволил установить, какое положение занимает йогурт на рынке кисломолочной продукции в России, а также выявить, готовы ли потребители к появлению на рынке йогуртов продукта из пахты.

Обработка результатов опроса показала, что общее число респондентов составило 191 человек, в том числе 78% женщин и 22% мужчин.

Наибольшее количество участников анкетирования представлено молодежью в возрасте до 18 лет (11,7% опрошенных), в возрастном промежутке от 18 до 24 лет (61,8% опрошенных), от 25 до 32 лет (13,1% опрошенных). Также анкетирование прошли люди в возрасте от 33 до 45 лет (2,9% опрошенных), от 46 до 55 лет (7,2% опрошенных), от 56 до 60 лет (1,8% опрошенных) и небольшой процент людей старше 60 лет (1,5% опрошенных).

Большая часть опрошенных (72,2%) определила свой род деятельности как студент, 23,3% опрошенных являются работающими.

Согласно данным опроса 84,4% опрошенных не придерживаются определённого типа питания, 9,9% стараются придерживаться правильного питания, 3,1% респондентов придерживаются диетического питания, 2,6% – спортивного питания.

На вопрос о пользе употребления кисломолочных продуктов 75,9% опрошенных дали положительный ответ, 9,9% ответили отрицательно, 14,2% респондентов затруднились дать однозначный ответ.

В рационе большей части участников опроса (93,7%) присутствуют кисломолочные продукты. Причём 87,4% опрошенных употребляют такой кисломолочный продукт, как йогурт.

На вопрос о частоте употребления йогурта 3,7% участников опроса ответили, что употребляют йогурт ежедневно, 36,5% респондентов ответили, что употребляют йогурт несколько раз в месяц, 33% – несколько раз в неделю, 14,2% опрошенных употребляет йогурт очень редко и 12,6% – не употребляют этот продукт совсем.

Согласно данным опроса только 6,8% респондентов изготавливают йогурт самостоятельно.

Анализ предпочтений респондентов при выборе йогурта показал, что большинство потребителей (66,5%) предпочитают йогурты с фруктовыми наполнителями.

На вопрос о предпочтении марок йогуртов участники опроса ответили следующим образом: 51,8% потребителей покупают йогурты марки «Чудо», 50,3% потребителей предпочитают йогурты марки «Активиа», 44,5% опрошенных делают свой выбор в пользу марки «Danon». Йогурты именно этих марок респонденты выбирают по следующим причинам: нравятся вкусовые особенности продукта и устраивает соотношение цены и качества.

Участникам анкетирования было предложено оценить по пятибалльной шкале некоторые критерии, на которые они обращают внимание при покупке йогурта (где 5 – очень важный критерий, а 1 – маловажный критерий). Самым весомым критерием оказался срок годности/дата изготовления продукта, за ним находятся цена и состав йогурта.

Анализ ответов респондентов на вопрос об отношении к новинкам на рынке йогуртов показал, что попробовать новинку готовы 63,3% потребителей. Причём о новинках большинство покупателей узнают непосредственно в магазине, когда видят товар на полках.

Участникам анкетирования было предложено оценить по пятибалльной шкале существующий на рынке ассортимент йогуртов (где 5 – очень хорошо, а 1 – очень плохо). 43,1% респондентов оценивают ассортимент йогуртов на оценку хорошо, 31,1% – на очень хорошо и 24,6% – на удовлетворительно.

Анализ ответов респондентов на вопрос анкеты: «Знаете ли Вы, что такое пахта?» показал, что 75,9% опрашиваемых не знают, что это такое и тем более не осведомлены о полезных свойствах этого сырья.

Согласно данным опроса 21,5% опрошенных будут покупать йогурт при замене в его рецептуре молока на пахту, 50,2% не могут однозначно ответить на этот вопрос, 10,5% респондентов не обращают внимания на состав/им не принципиально, что будет использовано в качестве основного сырья для йогурта, 5,2% опрашиваемых не готовы к такой замене и 12,6% не употребляют йогурт.

Результаты опроса говорят о том, что большинство потребителей не знакомы с таким видом вторичного молочного сырья, как пахта. Следовательно, потребители не знают и всех полезных свойств этого продукта. Из-за незнания большинство респондентов затрудняются ответить, как они отнесутся к новым продуктам из пахты.

В результате проведенного исследования можно сделать вывод, что производителям продуктов из вторичного молочного сырья, в частности из пахты, необходимо значительно больше внимания уделять ознакомлению потребителей с сырьём и его свойствами, из которого они производят свою продукцию. Если потребители будут знать, насколько биологически ценно вторичное молочное сырьё и какую пользу продукты из него могут принести их организму, а также то, что промышленная переработка такого сырья поможет сохранить окружающую среду и поспособствует выходу перерабатывающих предприятий на новый экономический уровень, то это приведёт не только к более полному и качественному удовлетворению потребительских предпочтений, но и к развитию промышленной переработки белково-углеводного сырья в нашей стране.

Библиографический список

1. Арсеньева, Т.П. Безотходные технологии отрасли / Т.П. Арсеньева. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2016. – 57 с.
2. Безверхая, Н.С. Использование вторичных ресурсов переработки молока и нетрадиционных видов молочного сырья в технологии продуктов питания: учеб. пособие / Н.С.Безверхая, Т.Н. Садовая – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 168 с.
3. <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScdVvHtzC0XUhQLtR8d1h3MiY78ZFnqriFOmyNFF8jmCQcltg/viewform>

УДК 664

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП

Ярыгина Ирина Викторовна, к.с.-х. наук, доцент кафедры стандартизации и оборудования перерабатывающих производств
ФГБОУ ВО Курская ГСХА
E-mail: yarygina-irina@rambler.ru

Аннотация: Система ХАССП акцентирует внимание непосредственно на контроле параметров осуществления технологических процессов, начиная от приема сырья и

материалов, и заканчивая выпуском готовой продукции с последующей реализацией потребителю.

Ключевые слова: *безопасность, жизненный цикл продукции, мониторинг, верификация..*

В настоящее время обеспечение безопасности пищевых продуктов и управление качеством становится все более актуальным вопросом для предприятий общественного питания и пищевой промышленности России. Огромное внимание со стороны средств массовой информации, независимых организаций и сообществ по защите прав потребителей все чаще обращает внимание общества к проблемам качества и безопасности готовой продукции, а также гарантирования производителем не только качества и безопасности, но и методологий позволяющим систематизировать и регламентировать процессы и процедуры производства в данной области [1].

Сегодня руководствуясь многочисленными социальными исследованиями, проводимыми крупными торговыми сетями, некоторыми производителями и компетентными организациями показали, что около 70% покупателей все чаще предпочитают в первую очередь качество продукции и приобретают продукцию крупных и известных производителей, а также используют рекомендаций знакомых при выборе того или иного продукта.

Говорить о том, что сегодня в России есть потребительская культура, конечно еще рано, но постепенно очень медленными и правильными шагами, производители смогут соответствовать более высокому уровню качества, как например в Европе, где эта система превратилась в образ жизни, и соответственно возрастет потребительская культура. Понятно, что не все производители настолько добросовестны и «чисты» перед своим потребителем, но постоянно возрастающий элемент потребительской культуры, все-таки расставит свои «за» и «против».

ХАССП (анализ рисков и критические контрольные точки) – концепция, предусматривающая систематическую идентификацию, оценку и управление опасными факторами, существенно влияющими на безопасность и качество продукции.

Система управления качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП применяется на различных предприятиях пищевой промышленности в течение последних 40 лет. В Мире ведет свою историю с начала 60 годов. Впервые была внедрена в США на предприятиях военно-космического комплекса, и данная методология за это время зарекомендовала себя как эффективный инструмент предотвращения возможности возникновения несоответствий пищевой продукции по технологическому процессу и показателям качества, а также идентификации и устранения возникающих проблем до того момента, когда продукция может стать ухудшением состояния здоровья потребителей. Система ХАССП акцентирует внимание непосредственно на контроле параметров осуществления технологических процессов, начиная от приема сырья и материалов, и заканчивая выпуском готовой продукции с последующей реализацией потребителю.

Руководствуясь зарубежным опытом в России был разработан и введен в действие ГОСТ Р 51705.1-01 «Система качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП» данный стандарт устанавливает единые требования к системе качества пищевых продуктов на основе принципов ХАССП, также руководствуясь Техническим регламентом Таможенного союза № 021/2011 «О безопасности пищевой

продукции» ст. 10: при осуществлении процессов производства (изготовления) пищевой продукции, изготовитель (производитель) должен разработать, внедрить и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП в рабочем состоянии.

Для полноценного внедрения и поддержания данной системы недостаточно разработать нормативно-техническую документацию, на мой взгляд важным акцентом является полноценное обучение работников производства и членов группы ХАССП теории и практики внедрения и поддержания системы ХАССП. Это связано не только с системой ХАССП, но и в целом для повышения знаний в области усовершенствования технологии и санитарно-гигиенических норм, тем более как показывает практика большинство работников производств не полностью компетентны в своей деятельности, и чаще всего не имеют специальной подготовки, не только в данной системе, но и в целом в своей профессии, и правильнее сказать в занимаемой должности.

Система ХАССП должна разрабатываться с учетом семи основных принципов:

1. Проведение анализа опасных факторов (рисков) - путем процесса оценки значимости рисков и их уровня опасности на всех этапах жизненного цикла продукции.

2. Определение критических контрольных точек.

3. Задание критических пределов для каждой ККТ - определение критерия, который показывает, что процесс находится под контролем.

4. Разработка системы мониторинга, позволяющая обеспечить контроль критических контрольных точек на основе планируемых мер или наблюдений.

5. Определение корректирующих действий, которые следует предпринять в случае, когда результаты мониторинга указывают на отсутствие управления в конкретной критической контрольной точке.

6. Разработка процедуры верификации, для подтверждения результативности работы системы ХАССП.

7. Разработка документации в отношении всех процедур и записей, соответствующих принципам ХАССП и их применению [2].

Одним из важных аспектов разработки системы ХАССП – это индивидуализация, т.е. для каждого предприятия разрабатывается индивидуально для минимизации несоответствий, предотвращения нарушений, полноценной отслеживаемости и создание максимально оперативной системы принятий управленческих решений и полноценного распределения функций и обязанностей для избегания хаоса. Самое главное это постоянный мониторинг, сбор данных, анализ и предупреждение несоответствий.

Библиографический список

1. Горяинов, М.Е., Ярыгина И.В. Показатели безопасности продовольственного сырья и сельскохозяйственной пищевой продукции // Молодежь XXI века-2019: материалы IX Международной молодежной научной конференции в 5-х томах. Том 3. Юго-Зап.гос.ун-т., Курск: ЗАО «Университетская книга», 2019.-С. 224-226.

2. ГОСТ Р 51705.1—2001 «Системы качества. Управлением качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования».

ЦИФРОВОЕ РЕШЕНИЕ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ В АФРИКЕ: СИСТЕМА СКЛАДСКИХ РАСПИСОК

Гаврилова Нина Германовна, младший научный сотрудник Центра изучения проблем переходной экономики, ФГБУН Институт Африки РАН
E-mail: ninagavrilova1976@gmail.com

Аннотация: Все большее значение в развивающихся странах уделяется не только увеличению производства сельскохозяйственных товаров, но и контролю их качества. В африканских странах основными производителями этих товаров являются мелкие фермеры. Не развитая инфраструктура практически не позволяет им качественно сохранять продукцию длительное время и продавать по выгодной для себя цене. Большинство товаропроизводителей вынуждены сдавать товары по низкой цене перекупщикам. Однако в некоторых странах уже существует решение, которое помогает мелким фермерам сохранять продукцию и продавать ее, в зависимости от качества, по выгодной цене. Это – Система складских расписок, защищающая фермеров от потери качества произведенной продукции и ценовых шоков, и стабилизирующая их финансовое положение.

Ключевые слова: Африка, управление качеством, сельскохозяйственное сырье, цифровизация, система складских расписок, Warehouse receipt system, WRS.

Главная сфера занятости африканского населения – сельское хозяйство, от состояния которого полностью зависят жители этого континента. Основные производители сельскохозяйственной продукции (около 90%) – мелкие фермеры, имеющие наделы до 5 га. На их долю приходится почти 80% всей сельскохозяйственной продукции континента [1]. В Африке развиты растениеводство, животноводство и рыбководство; возможно производство множества видов продукции: для внутреннего насыщения рынка – рыба, сорго, просо, рис, кассава, кукуруза, пшеница, молоко, мясо и др.; для продажи на экспорт – хлопок, множество видов орехов, зерно. Несмотря на такое обилие производимой продукции, фермеры испытывают большие финансовые трудности и проблемы с обеспеченностью продовольствием надлежащего качества.

В своей работе по обзору сельскохозяйственного развития и продовольственной безопасности исследователи использовали материалы опросов сельского населения [2]. Анкетирование проводилось с целью сбора демографической информации, о социально-экономической и культурной инфраструктуре, заболеваемости, реальной заработной плате, уровне занятости и адекватности питания. Опрошенные фермеры называли несколько причин плохого финансового состояния и недостаточного уровня продовольственной безопасности, и главными среди которых были отсутствие хранилищ для собранного урожая и нехватка средств на их постройку. Результаты анкетирования показывают, что часть произведенной продукции потребляется самими фермерами и их семьями (около 32%), а еще часть (около 37%) – продается по очень низкой цене, так как в отсутствие хранилищ продукцию приходится продавать сразу после получения урожая,

а в сезон сбора цены крайне занижены, поскольку предложение превышает спрос. Нетрудно подсчитать, что более 20% собранной продукции теряют свое качество и просто утилизируется. Некоторые источники утверждают, что потери продукции могут достигать 35% – для рыбы, 37% – для ямса, 27,6% – для кукурузы, 33% – для овощей [3].

Возвращаясь к уже упомянутому анкетированию фермеров, надо сказать, что в качестве главной причины, ограничивающей физический доступ к качественной пище или к реализации полученного урожая, 82% опрошенных назвали плохие дороги или их полное отсутствие. Только 36% фермеров, производящих продукты, могут доставить их до места продажи, используя мотоциклы, велосипеды, тачки. Остальные фермеры вынуждены продавать свою продукцию через неформальные каналы – скупщиков, которые за очень низкую цену приобретают весь предложенный объем. Еще одним каналом сбыта для фермеров являются переработчики продукции, которые оплачивают товар в зависимости от его качества, но они редко становятся первым участником цепочки создания стоимости из-за неразвитой дорожной инфраструктуры. В результате большую часть доходов получают не производители-переработчики, а посредники – скупщики продукции.

Для того, чтобы избежать подобные ситуации, в некоторых африканских странах начали применяться системы складских расписок (или свидетельств) (Warehouse receipt system, WRS) [4]. Она состоит из набора взаимосвязанных процедур, установленных для обеспечения выполнения договорных обязательств, связанных со складскими расписками. Квитанция подтверждает, что указанное лицо – фермер или группа фермеров – передало хранение указанного товара другой стороне, хранящей товар в указанном месте. Оператор хранилища несет юридическую ответственность за возмещение любой потери стоимости депонированного товара, кроме той, которая возникла в результате изменения цен. Ответственность оператора включает убытки, возникшие в результате ухудшения качества товара – заплесневения, повреждения в результате пожара и др. При передаче товара от фермера к оператору хранилища обязательно указываются все характеристики товара, влияющие на его стоимость, и в первую очередь, это качество. Такая передача товара способствует тому, что переработчики продукции практически напрямую взаимодействуют с фермерами.

Практика применения системы складских расписок получила применение в Буркина Фасо, Замбии, Кении, Мали, Мозамбике, Сьерра-Леоне, Танзании, Уганде, Эфиопии, Южном Судане и др. Система WRS получила большое распространение для агрегирования как экспортной продукции (кешью, арахис, кофе, какао, хлопок и др.), так и основных продовольственных культур (пшеница, кукуруза, рис, просо, сорго и др.).

Итак, WRS не только защищает фермеров от сезонных колебаний цен и позволяет продавать товар по выгодной цене, но и облегчает хранение продукции, сохраняя ее качество. Правда, пока WRS получила распространение не во всех африканских странах, так как внедрение системы предполагает осуществление контроля над ее функционированием, благоприятную политическую и правовую среду и доступ к финансовому рынку, что далеко не все государства в состоянии обеспечить.

Библиографический список

1. Apata, T. G. Tenacity of small farms and poverty levels: Evidence of relationship among farming households in Nigeria. / T. G. Apata // Research on Crops. №4 (Vol. 19). – 2019. – P. 775-786.
2. Ikelegbe, O.O. Agricultural production, food and nutrition security in rural Benin / O.O. Ikelegbe, D.A. Edokpa // African Journal of food, agriculture, nutrition and development. №5 (Vol. 13). – 2013. – P. 8388-8400.
3. Olayemi, F.F. Assessment of Post Harvest Losses of Some Selected Crops in Eight Local Government Areas of Rivers State, Nigeria / F.F. Olayemi, J.A. Adegbola, E.I. Bamishaiye, E.F. Awagu // Asian Journal of Rural Development. №2. – 2012. – pp. 13-23.
4. Гаврилова, Н.Г., Денисова, Т.С. Инструменты управления производственными рисками в Африке / Н.Г. Гаврилова, Т.С. Денисова // International Agricultural Journal – №3 (vol. 63). – 2020. – С. 116-129.

УДК: 664.143

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА В ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Дермановская Анастасия Витальевна, магистрант кафедры управления качеством
ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»

Резниченко Ирина Юрьевна, д.т.н., профессор, зав.кафедрой управления качеством
ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»

E-mail: Irina.reznichenko@gmail.com

Аннотация: Приведены результаты анализа основных направлений развития интегрированных систем менеджмента качества, преимущества от внедрения интегрированных систем на пищевых предприятиях.

Ключевые слова: интегрированные системы менеджмента, продукция функционального назначения, преимущества внедрения.

На сегодняшний день одна из основных задач государственной политики в области здорового питания является развитие производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, специализированных продуктов детского питания, продуктов функционального назначения, диетических (лечебных и профилактических) пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище в целях сохранения и укрепления здоровья населения, профилактики заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием [1, 2].

Главным принципом создания функционального продукта питания нового вида является достижение максимально возможного уровня полноценности и безопасности изделия. Функциональное питание позволяет не только сохранить здоровье, но и в определенной мере заменить лекарственные препараты. Спрос на продукты функциональные, которые можно отнести к продуктам здорового питания постоянно увеличивается [3,4].

В исполнении данных требований на всех этапах создания функциональной продукции предприятию поможет внедрение интегрированной системы менеджмента.

Потребительский рынок пищевой продукции является важнейшей составляющей современной экономики Российской Федерации и развивается согласно определенным государственным программам и стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ. Новая стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ до 2030 года, определяет приоритеты, цели и задачи, которые необходимо решить в ближайшие десять лет. Среди основных стратегических целей – обеспечение высоких стандартов безопасности продукции, что невозможно без перехода предприятий на новый технический уровень [5].

Одним из главных направлений государственной научно-технической политики в области здорового поколения является обеспечение населения безопасными и качественными продуктами [5].

Разработка, обеспечение качества и безопасности функциональных продуктов питания – одно из приоритетных направлений государственной политики в области профилактики алиментарных заболеваний, сохранения и укрепления здоровья. Создание и внедрение на предприятиях систем менеджмента рассматривается с позиции обеспечения стабильности качественных характеристик, следовательно, и конкурентоспособности функциональной продукции в целом, как на российском, так и международном рынках [6].

Вместе с основными системами управления качеством пищевой продукции на базе международных стандартов ISO 9000 и ISO 22000 появились интегрированные системы управления, в которых помимо вопроса обеспечения качества выпускаемой продукции решаются дополнительные задачи, стоящие перед предприятием.

Стандарт ISO 22000 согласован со стандартом ISO 9000 с целью обеспечения сопоставимости этих стандартов для их интегрирования или совместного применения.

В частности, к таким наиболее распространенным вопросам для пищевой промышленности как обеспечение безопасности продуктов питания относятся вопросы экологии. Другими словами, под интегрированной системой управления качеством понимается часть системы общего менеджмента предприятия, отвечающая требованиям двух или более международных стандартов на системы управления качеством должны функционировать как единое целое [2, 6, 8].

Практически все промышленно - развитые страны вступили на новый этап, характеризующийся развитием интегрированных систем менеджмента (ИСМ). Интегрированные системы менеджмента отвечают всем требованиям нескольких стандартов на системы менеджмента (качества, экологии, охраны здоровья и безопасности труда и др.) и функционируют как единое целое. Не вызывает сомнений, что внедрение группы стандартов как интегрированной системы более экономично и эффективно по сравнению с независимым внедрением нескольких стандартов на системы менеджмента. Сертифицированная и внедрённая ИСМ позволяет максимально оптимизировать, контролировать и адекватно оценивать все производственные процессы предприятия по удобной и простой схеме, что положительно влияет на каждый из контролируемых процессов и на деятельность предприятия в целом [7].

Внедряя стандарты системы менеджмента качества и стандарты по безопасности пищевой продукции по отдельности, предприятия смогут добиться успехов лишь в

отдельных аспектах производства, создавая несогласованность в управлении объектами и процессами на предприятии[6].

Данной теме было посвящено ряд исследований, которые показали рациональность и эффективность ИСМ. Преимущества ИСМ:

- Выполнение нормативных и законодательных требований
- Сокращение трудоемкости работы процессов;
- Уменьшение документооборота;
- Уменьшение времени на внедрение систем;
- Уменьшение времени и средств на аудит систем.
- Значительное упрощение получения разрешений и лицензий;
- Респектабельность предприятия, приоритет перед конкурентами;
- Сертификация интегрированной системы менеджмента объединяет в себе

преимущества каждой из систем менеджмента.

Внедрение интегрированных систем менеджмента, отвечающим требованиям одновременно нескольким международным стандартам, является перспективой для стабильного развития предприятия изготавливающую пищевую продукцию, в частности продукцию функционального назначения.

Библиографический список

1. Долматова, И. А. Продукты функционального назначения в питании населения / И. А. Долматова, С. Ш. Латыпова // Молодой ученый. - 2016. - № 7 (111). - С. 63-65.

2. Дунченко, Н.И. Особенности разработки систем менеджмента безопасности для пищевых предприятий/Н.И. Дунченко, М.С. Хаджу, В.С. Янковская, Е.С. Волошина и др.// Качество и жизнь. – 2018.- №4 (20). – С. 109 - 114.

3. Сандракова, И.В. Исследование потребителей продуктов здорового питания/ И.В. Сандракова, И.Ю.Резниченко//Практический маркетинг. - 2019. - № 12 (274).- С. 22 - 27.

4. Гурьянов, Ю.Г. Оценка потребительских предпочтений к новым продуктам функционального назначения/ Ю.Г. Гурьянов, Е.Ю. Лобач//Ползуновский вестник. - 2012. - № 2-2. - С. 187 - 190.

5. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности: итоги старой программы и планы до 2030 года. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://milknews.ru/longridy/strategiya-pishchevaya-promyshlennost.html>.- (Дата обращения 25.11.2020).

6. Управление качеством продукции: учебное пособие/ Н.И. Дунченко, В.С. Янковская, Е.С. Волошина, М.А. Гинзбург. - М.: Издательство Франтера. 2020. – 89с.

7. Вайскрובה, Е.С. Разработка интегрированной системы управления на пищевом предприятии / Е.С. Вайскрובה, Н.И. Барышникова, И.Ю. Резниченко, Л.Е. Покрамович // Техника и технология пищевых производств. - 2018. - № 1. - С. 132-142.

8. Сурков, И.В. Разработка интегрированной системы менеджмента качества и безопасности на примере кондитерского предприятия / И.В. Сурков, Г.А. Гореликова, В.С. Биндюк // Техника и технология пищевых производств. - 2015. - № 1. - С. 112-117.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБРАЗЦОВ ПЕЛЬМЕНЕЙ «КЛАССИЧЕСКИЕ STANDART», «ЛОЖКАРЕВЪ» И «ЦЕЗАРЬ КЛАССИКА»

Титова Екатерина Сергеевна, магистрант

Резниченко Ирина Юрьевна, д.т.н., профессор кафедры «Управление качеством»

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»

E-mail: 03katanka@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрена оценка качествапельменей «Классические STANDART» (категории А), «ЛОЖКАРЕВЪ» (категории Б) и «Цезарь Классика» (категории Б). Качество образцовпельменей исследуется в соответствии с ГОСТ 32951-2014 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия» и ГОСТ 33394-2015 «Пельмени замороженные. Технические условия». В данной работе были проведены: оценка маркировки, оценка массы, оценка органолептических показателей образцапельменей.

Ключевые слова: пельмени, полуфабрикаты мясные, оценка качества, органолептические показатели.

Под пельменями понимают блюдо в виде отварных изделий из пресного теста с несладкой начинкой, зачастую – это начинка из мясного или рыбного фарша [1].

Согласно ГОСТ 32951-2014 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия» была проведена оценка маркировок исследуемых полуфабрикатов [2].

По итогу проведения оценки маркировок образцовпельменей «ЛОЖКАРЕВЪ» и «Цезарь Классика», были сделаны следующие выводы:

- наименование на упаковки указано полностью, с указанием категории качества продукта и его термического состояния;

- указаны сведения о составе теста и начинки, описан рекомендуемый способ приготовления;

- указаны масса нетто, даты изготовления и упаковки, срок годности с указанием t и срока хранения;

- указан производитель (название, адрес производства, телефон горячей линии, код производителя и номер смены), а так же указан единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;

- выделена пищевая энергетическая ценность и калорийность на 100 г. продукта.

Маркировка образцапельменей «Классические STANDART» помимо этого, также содержала дополнительную информацию об отсутствии компонентов с применением ГМО и отдельно были указаны сведения не только о составе начинке, но иотдельно о составе теста.

При оценке массыпельменей были исследованы: общая масса одного образца ($m_{1\text{общ}}$); масса фарша в начинке одного образца ($m_{1\text{фарша}}$); масса тестовой оболочки одного образца ($m_{1\text{обол}}$). Исследуемые показатели указаны в таблице 1.

Согласно ГОСТ 33394-2015 «Пельмени замороженные. Технические условия», толщина тестовой оболочки одного пельменя должна быть не более 2 мм [3]. Измеренная толщина исследуемого образца №1 была равна 1 мм, образца №2 – 1,7 мм, образца №3 – 1,2 мм, следовательно, можно сделать вывод, что они соответствует требованиям.

Таблица 1. Сводные данные оценки массы пельменей.

Наименование показателя	Обозначение	Масса (гр.)	Заключение (по ГОСТ 33394-2015)
1	2	3	4
«Классические STANDART»			
Общая масса одного образца	$m_{1\text{общ}}$	10,72	Масса одного пельменя, согласно ГОСТ 33394-2015 «Пельмени замороженные. Технические условия», должна составлять от 3 до 25 гр., из этого следует, что масса образца соответствует требованиям.
Масса фарша в начинке одного образца	$m_{1\text{фарша}}$	6,58	Массовая доля мышечной ткани в рецептуре начинки одного образца для категории А должна составлять не менее 80 %. Но в данном образце массовая доля = 61 % - по факту, это показатель для пельменей категории Б. То есть, показатель массы фарша в начинке одного образца не соответствует требованиям нормативной документации.
Масса тестовой оболочки одного образца	$m_{1\text{обол}}$	4,14	Масса тестовой оболочки для пельменей не нормируется.
«ЛОЖКАРЕВЪ»			
Общая масса одного образца	$m_{1\text{общ}}$	9,27	Масса одного пельменя, согласно ГОСТ 33394-2015 «Пельмени замороженные. Технические условия», должна составлять от 3 до 25 гр., из этого следует, что масса образца соответствует требованиям.
Масса фарша в начинке одного образца	$m_{1\text{фарша}}$	5,63	Массовая доля мышечной ткани в рецептуре начинки одного образца для категории Б составляет от 60 до 80 %. Массовая доля фарша = 63% - это показатель для пельменей категории Б, что полностью соответствует нормативной документации.
Масса тестовой оболочки одного образца	$m_{1\text{обол}}$	3,42	Масса тестовой оболочки для пельменей не нормируется.
«Цезарь Классика»			
Общая масса одного образца	$m_{1\text{общ}}$	6,19	Масса одного пельменя, согласно ГОСТ 33394-2015 «Пельмени замороженные. Технические условия», должна составлять от 3 до 25 гр., из этого следует, что масса образца соответствует требованиям.
Масса фарша в начинке одного образца	$m_{1\text{фарша}}$	3,81	Массовая доля мышечной ткани в рецептуре начинки одного образца для категории Б составляет от 60 до 80 %. Массовая доля фарша = 62% - это показатель для пельменей категории Б – это соответствует нормативной документации.
Масса тестовой оболочки одного образца	$m_{1\text{обол}}$	2,38	Масса тестовой оболочки для пельменей не нормируется.

Органолептические показатели сырых пельменей всех образцов полностью соответствуют требованиям, указанным в п. 5.2 ГОСТ 32951-2014 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия».

В заключении, хотелось бы отметить, что практически все показатели исследуемых образцов пельменей соответствуют требованиям нормативной документации, за исключением одного. Массовая доля мышечной ткани в рецептуре начинки одного пельменя образца «Классические STANDART» не соответствует требованиям.

Таким образом, образец № 1 – пельмени «Классические STANDART» не соответствуют указанной изготовителем категории А. Образцы №2 – «ЛОЖКАРЕВЪ» и №3 – «Цезарь Классика» полностью соответствуют требованиям нормативной документации и категориям, заявленной производителями.

Библиографический список

1. Пельмени «Классические STANDART» [Электронный ресурс]. – URL: <http://pelmeni-salnikov.ru/catalog/pelmeni/klassicheskie-standart> (дата обращения 30.10.2020).
2. ГОСТ 32951-2014. Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия [Текст]. – Введ. 2016-01-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 31 с.
3. ГОСТ 33394-2015. Пельмени замороженные. Технические условия [Текст]. – Введ. 2017-01-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 33 с.

УДК 636.034

УПРАВЛЕНИЕ НЕСООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПРОЕКЦИЕЙ С ПОМОЩЬЮ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ НА ПРИМЕРЕ ПРОЦЕССОВ ПТИЦЕФАБРИКИ

Леонов Олег Альбертович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой метрологии, стандартизации и управления качеством, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,
E-mail: oaleonov@rgau-msha.ru

Темасова Галина Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
E-mail: temasova@rgau-msha.ru

Вергазова Юлия Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
E-mail: vergazova@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье рассмотрен механизм управления несоответствующей продукцией с использованием простых инструментов контроля и управления качеством – контрольного листка и диаграммы Парето. Было предложено использовать контрольный листок для регистрации несоответствий и их количества по каждому несоответствию. Применение такой формы контрольного листка позволит проводить анализ производственного процесса, выявлять причины возникновения несоответствий и вовремя вмешаться в процесс с целью предупреждения возникновения несоответствий. Для анализа несоответствий и причин их появления было предложено использовать диаграмму Парето, применение которой позволяет обратить внимание на самую значимую проблему.

Ключевые слова: качество, несоответствующая продукция, методы контроля и управления качеством, контрольный листок, диаграмма Парето.

Качество продукции и услуг в рыночной экономике играют главную роль при определении конкурентоспособности предприятия в целом и продукции и услуг в частности[1]. Поэтому сегодня к качеству продукции и услуг уделяется огромное внимание, и предъявляются принципиально новые требования, что обеспечивается разработкой программ повышения качества и совершенствования системы менеджмента [2]. В этой связи исследования в области совершенствования системы менеджмента на предприятиях пищевой промышленности является весьма актуальной.

От качества управления в прямой зависимости находится качество продукции и услуг, поэтому изучение и внедрение программ повышения качества затрагивает не только проблемы качества продукции и услуг, но и качество самого управления [3].

Качество выступает как главный фактор конкурентоспособности, который определяет прямую зависимость между качеством и эффективностью производства [4].

Повышение качества всегда способствует повышению эффективности производства, приводя к снижению затрат и увеличению доли рынка [5]. Но не всегда при производстве продукции мы имеем качество, соответствующее требованиям, так как в любом производстве существует вероятность возникновения несоответствий.

Для работы с несоответствующей продукцией на предприятии в рамках системы качества разрабатывают стандарт организации «Управление несоответствующей продукцией», который включает в себя следующие процессы:

- Управление несоответствующей продукцией, выявленной в процессе входного контроля.
- Управление несоответствующей продукцией, выявленной в процессе производства продукции.

Управление несоответствующей продукцией, выявленной в процессе входного контроля, заключается в входном контроле продукции в соответствии требованиями стандарта организации по входному контролю.

При выявлении несоответствующей продукции комиссия составляет Акт в произвольной форме. В Акте указываются количество несоответствующей продукции и признаки.

Идентификация несоответствующей продукции, находящейся на складе, осуществляется ветврачом проводившим входной контроль продукции, путем сличения реквизитов продукции, указанных в акте, с маркировкой и сопроводительными документами на продукцию.

Несоответствующая продукция перемещается в специально отведенное место на складе или располагается на стеллажах, имеющих маркировку краской «несоответствующая продукция».

Ответственность за отделение и изоляцию несоответствующей продукции несет заведующий складом.

На основании результатов (экспертизы) государственной лабораторией оценку несоответствующей продукции для принятия решения о возможности использования производит созданная комиссия, назначенная генеральным директором по инициированию изъятия продукции.

Вся окончательно забракованная продукция маркируется ярлыком «Брак», который наклеивается на каждую упаковку продукции из забракованной партии или прикрепляется к продукции любым удобным способом на видном месте, позволяющем

идентифицировать изолированную партию продукции, как брак, и перемещается в изолятор брака или в специально отведенное место до принятия решения.

Забракованная продукция подлежит рекламации и возврату поставщику продукции.

Экземпляры Акта о браке и рекламационного акта рассылаются в бухгалтерию Организации (для направления документов предприятию-поставщику забракованной продукции) для организации рекламационной работы, технического учета брака и оценки поставщиков в соответствии с регламентом закупок. Покупателей извещают об опасной продукции и изымают ее из реализации.

Управление несоответствующей продукцией, выявленной в процессе производства продукции, заключается в выявление несоответствующей продукции, и ее идентификация осуществляются по результатам контроля производства путем сравнения фактических значений контролируемых показателей качества продукции установленными требованиями. Контроль производства продукции осуществляется в виде технологического и лабораторного контроля параметров технологических процессов и характеристик продукции в соответствии с требованиями технологической документации изготовления продукции.

Объекты контроля, контролируемые параметры и характеристики параметров, методы и средства контроля, периодичность контроля, а также персонал, осуществляющий контроль, указаны в производственных технологических инструкциях, картах контроля и регламентах.

Меры по устранению исправимого брака и виды брака, приводящие к утилизации продукции приводятся в Приложении стандарта «Управление несоответствующей продукцией».

В процессе производства продукции выявленный исправимый брак устраняется, а выявленный неисправимый брак направляется на утилизацию.

Регистрация несоответствий продукции чаще всего осуществляется с помощью контрольных листов – инструментов управления качеством. Мы провели анализ форм контрольных листов для регистрации несоответствий в цехе сборки яиц птицефабрики пришли к выводу, что в настоящее время используются две формы, первая для регистрации несоответствий, вторая для регистрации видов несоответствий. Это не совсем удобно. Поэтому нами была разработана форма контрольного листа, которая совместила предыдущие два. Предлагаемый нами контрольный листок готовой продукции представлен на рисунке 1.

Когда при контроле объектов возможны несоответствия различных видов, целесообразно применять контрольный листок именно такой формы. Но с точки зрения отбраковки не важно, по какой причине отбракована продукция. Поэтому на птицефабриках в большинстве случаев ведется отчет только по единицам отбракованной продукции. Однако для управления производством, предупреждения риска повторения брака, очень важны данные по видам несоответствий. Так как данная информация затем используется при анализе производственного процесса, который позволяет выявить причины возникновения несоответствий и вовремя вмешаться в процесс с целью предупреждения возникновения несоответствий.

На рисунке 1 представлен заполненный контрольный листок по контролю качества готовой продукции – яйцо куриное. В контрольном листке видно, что чаще всего встречается такое несоответствие, как загрязненная скорлупа, но для дальнейшего анализа лучше построить диаграмму Парето (рис. 3).

Контрольный листок для регистрации несоответствий

Продукция Яйцо куриное

Цех сборка яиц

Смена 1

Сборщик Петрова Н.И.

Контролер Смирнова Е.П.

Тех. Карта контроля 2

Дата контроля _____ 20__ г.

№ п/п	Вид несоответствия	Результат контроля	Число несоответствий	Процент несоответствий
1	Загрязненная скорлупа		45	35,71
2	Наличие пятен на скорлупе		17	13,49
3	Наличие пятен под скорлупой		23	18,25
4	Цвет скорлупы имеет признаки несвежести		2	1,59
5	Насечка с признаками течи		29	23,02
6	Посторонний запах		3	2,38
7	Прочие		7	5,56
	Всего несоответствий		126	100,00
	Общее число забракованной продукции		37	
	Общее число проконтролированной продукции		350	

Рисунок 1. Контрольный листок регистрации видов несоответствий при контроле качества куриных яиц в цехе сборки

Диаграмма Парето позволит проанализировать несоответствия и разобраться в причинах их появления.

Для построения диаграммы Парето необходимо оформить бланк на основе данных контрольного листка (рис. 2), в котором факторы сортируются в порядке убывания значимости (кроме фактора «Прочие», который вводится в последнюю очередь), вычисляются накопленное количество дефектов и соответствующий накопленный процент.

Несоответствие	Количество	Накопленное количество	Процент несоответствий	Накопленный процент
Загрязненная скорлупа	45	45	35,71	35,71
Насечка с признаками течи	29	74	23,02	58,73
Наличие пятен под скорлупой	23	97	18,25	76,98
Наличие пятен на скорлупе	17	114	13,49	90,48
Посторонний запах	3	117	2,38	92,86
Цвет скорлупы имеет признаки несвежести	2	119	1,59	94,44
Прочие	7	126	5,56	100,00

Рисунок 2. Бланк для построения диаграммы Парето по анализу видов несоответствий

По диаграмме Парето видно, что примерно 80 % брака – это первые три вида несоответствий. Именно на устранение этих несоответствий необходимо обратить особое внимание. Следующим шагом может стать анализ причин несоответствий с использованием соответствующих инструментов контроля и управления качеством.

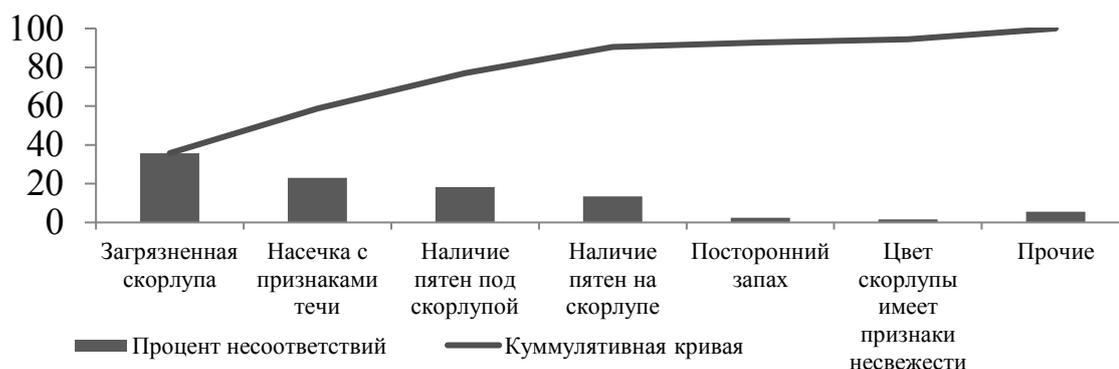


Рисунок 3. Диаграмма Парето для анализа несоответствий

Библиографический список

1. Леонов, О.А. Экономика качества, стандартизации и сертификации / О.А. Леонов, Г.Н. Темасова, Н.Ж. Шкаруба // Учебное пособие. – М.: Издательский Дом «Инфра-М», 2019. – 251 с.
2. Темасова, Г.Н. Организация системы контроля затрат на качество на предприятиях технического сервиса АПК / Г.Н. Темасова // Монография. – М.: Издательство ФГОУ ВПО МГАУ, 2010. – 134 с.
3. Леонов, О.А. Методология оценки издержек на контроль при ремонте машин / О.А. Леонов, Г.Н. Темасова // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2019. № 3 (23). С. 37-43.
4. Бондарева, Г.И. Оценка базовых издержек по процессу ремонта двигателей на предприятиях АПК / Г.И. Бондарева, А.Ю. Ермолаева // Сельский механизатор. 2020. № 2. С. 34-36.
5. Бондарева, Г.И. Оценка внешних потерь на предприятиях технического сервиса в АПК/ Г.И. Бондарева, Н.Ж. Шкаруба// Сельский механизатор. 2020. № 9. С. 34-35.

УДК 658.562

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ИНГРЕДИЕНТАМИ

Куприй Анастасия Сергеевна аспирант кафедры управления качеством хранения и товароведение продукции,
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»
E-mail: a.kuprii@mail.ru

Дунченко Нина Ивановна д.т.н., профессор кафедры управления качеством хранения и товароведение продукции,
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»
E-mail: dunchenko.nina@yandex.ru

Аннотация: Управление качеством поставляемого сырья и функциональных ингредиентов на отраслевые пищевые производства направлено на обеспечение конкурентноспособных и перспективных функциональных продуктов как на внутреннем, так и мировом пищевом рынках. Рассматривая пути совершенствования управления качеством в пищевой промышленности, анализируя характеристики по обоснованию и развитию рыбных продуктов, их формулировки и технологии производства возникает необходимость комплексного мониторинга.

Ключевые слова: управление качеством, продукты питания, функциональные добавки, пищевое сырьё, рыбные продукты.

В последние годы на мировом рынке продуктов стали уделять повышенное внимание вопросам развития и снабжения предприятий торговли функциональными продуктами питания и признания роли управления качеством как наиболее важного фактора в переходе различных групп населения к здоровому образу жизни и питания [8,10].

Однако, интерес отечественного производства функциональных продуктов к существующим патентным разработкам слабо проявляется, а уделяется больше внимания процессам управления качеством в технологических процессах [9].

Контроль за качеством и безопасностью рыбной продукции необходим для обеспечения потребителей соответствующим их ожиданиям продуктами питания [2, 4].

В настоящее время отмечается рост интереса к использованию водных биоресурсов в пищевой промышленности [7].

Согласно Распоряжению правительства РФ от 29.06.2016 №1364-р «Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» и Указу президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» особое внимание уделяется расширению и более интенсивному использованию потенциала объектов товарной аквакультуры и созданию новых технологий производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, которые соответствуют установленным экологическим, санитарно-эпидемиологическим, ветеринарным и иным требованиям, в целях соблюдения прав потребителей и обеспечения населения качественной и безопасной пищевой продукцией, их внедрение и использование [3, 5].

Рыба и рыбная продукция богата полезными для человеческого организма питательными веществами, поэтому является ценным пищевым продуктом. В мышечной ткани рыбы содержится относительно большое количество омега-3, омега-6 и докозагексаеновой кислоты (ДГК).

Рыба является ценным сырьём и хорошей основой для производства пищевых продуктов функционального назначения поскольку в ней содержатся белки с высокой питательной ценностью. Содержание витаминов и важных для здоровья человека аминокислот определяет рыбное сырьё как высокоценный источник полезных веществ, а маложирные рыбы отлично подходят в качестве компонентов диетического питания.

При производстве рыбной продукции пищевого назначения стоит отметить, что всё должно соответствовать требованиям нормативной документации [11].

Обогащение продуктов функциональными ингредиентами осуществляется в количестве не менее 15% от суточной физиологической потребности в расчёте на одну порцию. Ингредиенты функционального назначения, вводимые в продукт, должны оказывать научно обоснованный и подтверждённый эффект на одну или несколько физиологических функций, процессы обмена веществ в организме человека при систематическом употреблении.

Систематическое употребление функциональных продуктов в составе пищевых рационов разными возрастными группами здорового населения, снижает риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняет и улучшает здоровье[1].

О постоянно растущей белковой недостаточности и дефиците незаменимых аминокислот, сбалансированности белка и жирных кислот, витаминов, минеральных веществ, а также пищевых волокон свидетельствует анализ приобретаемых продуктов питания населения Российской Федерации.

В связи ограничительными мерами вылова, международными санкциями резко изменился качественный и количественный состав вылавливаемой рыбы.

По результатам независимых экспертных организаций увеличилась доля улова мелких гидробионтов таких сайка, путассу, сайра, килька удельный вес которых в отдельные годы в промысловых бассейнах страны составлял до 75% перерабатываемого сырья в год.

С целью расширения ассортимента рыбной продукции, максимально сбалансированного питания всех слоёв населения следует расширять спектр готовых продуктов с использованием функциональных компонентов.

Таким образом применение рыбного сырья как основного при изготовлении функциональных продуктов является актуальным и перспективным направлением совершенствования технологии производства пищевой продукции.

Контроль качества и безопасности продуктов питания является основой для обеспечения здоровья и благополучия потребителей.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2005.

2. Дунченко, Н.И. Безопасность и качество пищевых продуктов: Монография / Н.И. Дунченко, С.В. Купцова, А.Л. Шегай, С.В. Денисов. И.: Изд-во Мегапринт, 2018. – С. 123.

3. Распоряжение правительства РФ от 29.06.2016 №1364-р «Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года».

4. Технический регламент Евразийского экономического союза "О безопасности рыбы и рыбной продукции"(ТР ЕАЭС 040/2016).

5. ГОСТ 15467-79 «Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения». – М.: Стандартинформ, 2009.

6. Указ Президента РФ от 21.01.2020 N 20 "Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации" http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343386/ Консультант плюс.

7. Дунченко, Н.И., Хаджу М.С., Волошина Е.С., Янковская В.С., Купцова С.В., Гинзбург М.А. Разработка элементов системы менеджмента безопасности при производстве рыбных котлет // Вестник ВГУИТ. 2019. Т. 81. № 1. С. 105–111.

8. Дунченко, Н.И. Квалиметрия [Текст]: учебник / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская / – М.: «Принт24», 2019. – 164 с.

9. Dunchenko, N.I. Complex estimation of effectiveness of quality system processes at food industry enterprises [Text] / N.I. Dunchenko, E.S. Voloshina, S.V. Kuptsova, E.I. Cherkasova, R.V. Sychev, K. Keener // Foods and Raw Materials. – 2018. Vol. 6. № 1 – P. 182-190.

10. Янковская, В.С. Проектирование творожных продуктов для питания молодежи [Текст] / В.С. Янковская // Молочая промышленность. – 2007. – № 12. – С. 71-72.

11. Михайлова, К.В. Сравнительная оценка российских и международных методик выполнения испытаний [Текст] / К.В. Михайлова, М.А. Гинзбург, С.В. Купцова // в сборнике: Доклады ТСХА Материалы Международной научной конференции. – 2017. – С. 105-107.

УДК 637.14

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ С ПРОЛОНГИРОВАННЫМИ СРОКАМИ ГОДНОСТИ

Гаврилова Наталья Борисовна, д-р техн. наук, профессор кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии, ФГБОУВО «Омский ГАУ им. П.А.Столыпина».

E-mail: gavrilov49@mail.ru

Иванова Наталья Фёдоровна, аспирант кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии, ФГБОУВО «Омский ГАУ им. П.А. Столыпина».

E-mail: gtekhnolog@yandex.ru

Аннотация: В статье представлены аналитические данные о значении творога и творожных продуктов для организации здорового питания. Проблема качества и безопасности молочных продуктов находятся постоянно во внимании специалистов и учёных, в связи с чем в статье рассмотрено одно из направлений – использование в производстве творожных продуктов природных биологически активных компонентов, в числе которых находится дигидрохверцетин. Дано научное обоснование целесообразности проведения исследований данного направления, связанное с пролонгированием сроков годности.

Ключевые слова: творог, творожные продукты, антиокислители, срок годности, качество, безопасность.

Согласно ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» творог – кисломолочный продукт, произведенный с использованием заквасочных микроорганизмов (лактококков или смеси лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков) и методов кислотной или кислотно-сычужной коагуляции молочного белка с последующим удалением сыворотки путём самопрессования, и (или) прессования, и (или) сепарирования (центрифугирования) и (или) ультрафильтрации с добавлением или

без добавления составных частей молока (до или после сквашивания) в целях нормализации молочных продуктов. [1]

Основным сырьем для производства творога и продуктов из творога является молоко, которое должно соответствовать требованиям стандарта ГОСТ 52054-2003. Основную часть творога составляет казеин, который содержит все незаменимые аминокислоты. В твороге жирном содержатся почти в равных количествах (по 18%) белки и жир, а также витамины молока. Творог богат кальцием, фосфором, магнием и другими ценными минеральными веществами. Из продуктов брожения молочного сахара творог содержит молочную кислоту и ароматические вещества, придающие ему специфический кисловатый вкус и кисломолочный запах. В твороге столько же белка, сколько в мясе, а стоимость его значительно ниже.

В последнее время пищевая промышленность сталкивается с серьезным вызовом. Все чаще и чаще происходят возвраты пищевой продукции, по всему миру санитарные нормы и требования становятся жестче. И наряду с этим, со стороны торговых сетей встает вопрос о повышении сроков годности молочной продукции, в том числе творога и творожных продуктов.

Важной проблемой при этом является сохранение потребительских свойств продукта в течение всего срока годности. На предприятиях молочной промышленности увеличение сроков годности готовой продукции добиваются путем модернизации оборудования, пересмотра технологических режимов, применяют асептическую технологию розлива и фасовки. Немаловажное значение играет упаковка, которая позволяет сохранить продукты питания свежими и безопасными для употребления в течение всего срока годности.

В настоящее время на кафедре «Продуктов питания и пищевой биотехнологии» при Омском Государственном аграрном университете имени П.А.Столыпина проводятся аналитические исследования по разработке биотехнологии творожного продукта для специализированного питания с пролонгированными сроками годности. В качестве производственной площадки используется сырьевая база и мощности АО «Любинский молочноконсервный комбинат». В настоящий момент предприятие имеет достаточно хорошую сырьевую составляющую, что позволяет вести работы по расширению производственных мощностей, в том числе строительство нового цеха по производству цельномолочной и кисломолочной продукции и в ближайшем будущем цеха по производству творога и творожных продуктов. Также рассмотрены факторы, приводящие к окислению жира в высокожирных продуктах, в том числе в твороге и творожных продуктах. Изучаются и подбираются компоненты – ингибиторы природного происхождения, обладающие не только антиоксидантными свойствами, но и биологической активностью.

Для предотвращения окислительной порчи в молочной промышленности используют антиокислители, которые делятся на две группы – природные и синтетические. К природным относят токоферолы (витамин E), аскорбиновую кислоту (витамин C), флавоны (кверцетин), эфиры галловой кислоты, гваяковую кислоту и т.д. [2].

В качестве такого вещества рассматривается натуральный биофлавоноид дигидрокверцетин.

Помимо антиокислительной активности, дигидрокверцетин обладает широким спектром биологической активности, оказывая капилляро - укрепляющее,

противовоспалительное, гепатопротекторное, гастропротекторное, гиполипидемическое (антисклеротическое), радиопротекторное действие [3].

Значительная теоретическая и экспериментальная работа по изучению антиоксидантов, в том числе дигидрокверцетина, на качество и безопасность сухих молочных продуктов реализована И.А. Ивковой [4, 5].

Необходимо отметить, что особый интерес представляет дигидрокверцетин, относящийся к классу биофлавоноидов, представляющий собой порошок светло-жёлтого цвета с кристаллической структурой. В препарате, выделяемом из растительного сырья, может содержаться до 90% дигидрокверцетина, что подтверждается методом ВЭЖХ, остаточным компонентом может быть БАВ аромандрин.

Дигидрокверцетин устойчив к действию температур, что является немаловажным свойством при его использовании в процессе технологической обработки. При проведении проверки фармакологического действия дигидрокверцетина установлено, что ДКВ проявляя токсико-гигиенические свойства, повышает к тому же функции печени, не влияя на кровяное давление организма, дыхательную систему и работу сердечной мышцы.

Дигидрокверцетин является мощным антиоксидантом, который поступает в организм и связывает образующиеся перекисные радикалы, обрывая тем самым цепь автоокисления и уменьшая скорость процесса окисления липидов. Как известно, перекисное окисление липидов происходит не только в человеческом организме, но и в продуктах, их содержащих. Сухие молочные консервы, например СЦМ, содержащее до 25% жира, а сухие высокожирные консервы до 75%, нуждаются в стабилизации жировой фракции ингибиторами окислительных процессов; в противном случае их качество снижается, что ведет к уменьшению сроков годности.

Таким образом, антиоксидант дигидрокверцетин выполняет несколько функций:

- при поступлении в организм обрывает окислительную цепочку, уменьшая скорость реакции перекисидации;
- тормозит автоокисление жиров в продуктах питания;
- сохраняет без изменения качество продукта в процессе длительного времени [6, 7].

Вышеизложенное позволяет считать, что, применение дигидрокверцетина или других подобных по действию антиоксидантов в производстве молочных продуктов, в том числе и творога, для ингибирования окисления липидов, обогащения их натуральным биологически активным дигидрокверцетином, увеличения сроков годности актуально, перспективно, имеет научное и практическое значение.

Исследования по биотехнологии творожного продукта для специализированного питания с пролонгированными сроками годности показали необходимость корректировки традиционной технологии производства творога в части используемых разрешенных рецептурных ингредиентов.

Таким образом, рассмотрев научное и практическое обоснование, можно сделать предварительные выводы о положительной перспективе данного исследования, а именно включение в рецептуру ингибиторов природного происхождения, которые позволяют увеличить сроки годности творожного продукта с сохранением всех полезных и потребительских свойств.

Библиографический список

1. ТР ТС 033/2013. Технический регламент Таможенного Союза «О безопасности молока и молочной продукции»: принят Советом Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 г. – М., – 2013. – 126 с.
2. Позняковский, В.М. Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки / В.М.Позняковский, М.Ю.Тамова, О.В.Чугунова. – М.: Инфра-М, 2019. – 143 с.
3. Пат. 2043030 РФ, МПКА23С 9/00. Способ производства молочных концентратов с дигидрокверцетином и метод контроля его содержания / Радаева И.А., Тюкавкина Н.А.[и др.]; заявл. 28.12.1992; Зарегистрировано в Госреестре изобретений РФ 10 сентября 1995г. Бюл. № 25, 1995 г.
4. Ивкова, И.А. Экспертиза сухих молочных продуктов: качество и безопасность: монография / И.А.Ивкова, Н.Б. Гаврилова, М.В. Заболотных. – Омск, 2018. – 105 с.
5. Ивкова, И.А. Научное обоснование и практическая реализация технологий сухих молочных и молокосодержащих консервов с повышенной хранимоспособностью : дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.15 / Ивкова И.А.; [Место защиты: Кемер. технол. ин-т пищевой пром.]. – Омск, 2016. – 338 с.
6. Чернопольская, Н.Л. Научно-практические аспекты биотехнологии специализированной пищевой продукции на молочной основе с использованием иммобилизации заквасочных (пробиотических) культур: монография / Н.Л. Чернопольская, Н.Б. Гаврилова. – Омск: Изд-во Омский ГАУ, 2019. – 351 с.
7. Пилат, Т.Л. Биологически активные добавки к пище (теория, производство, применение) / Т.Л. Пилат, А.А. Иванов. – М.: Авваллон, 2002. – 710 с.

УДК 664.34(075.8)

СОВРЕМЕННЫЙ РЫНОК РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ РОССИИ, ОСОБЕННОСТИ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА

Пилипенко Татьяна Владимировна, канд. техн. наук, профессор, профессор высшей школы биотехнологии и пищевых технологий Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого
Email pilipenko_t_w@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрены особенности современного ассортимента жидких растительных масел на потребительском рынке России. Особое внимание уделено новым видам растительных масел. В статье приведены результаты изучения возможности использования электрофизических характеристик для оперативной диагностики жидких растительных масел.

Ключевые слова: жидкие растительные масла, идентификации и оценка качества.

Основной масличной культурой в нашей стране является подсолнечник - лучшие сорта подсолнечника отличаются высокой урожайностью и масличностью. В высокомасличных семенах подсолнечника содержание масла может составлять 54-57% их массы. Россия поставляет за рубеж примерно половину от общего объема

производства подсолнечного масла и 70-80% соевого и рапсового масел. Объем экспорта соевого масла по итогам сельскохозяйственного года сохранился на уровне 2018/19 года: за период сентября по январь его производство составило 318 тыс. т (плюс 2%), а экспортировано — 242 тыс. т. [1].

В последние десятилетия в нашей стране стали активно производить масло из рапса, обеспечивая не только собственные потребности, но и поставки на экспорт. В Крыму растет производство масел с высоким содержанием жирных кислот омега-3 и омега-6 и витамина Е. Ежегодно образуются большие объемы виноградных выжимок, основу которых составляют виноградные семена, что позволяет классифицировать их как промышленное сырье. Интерес к виноградным семенам связан с достаточно высоким содержанием в них масла – (масличность семян может достигать у белых сортов до 19,5%) и с их уникальным химическим составом (содержание фенольных соединений составляет от 5,0 до 8,0%). Из виноградных семян экстрагированы 10 компонентов - особый интерес представляют фракции фенольных соединений: Фракция низкомолекулярных фенолов содержит много катехинов; основным компонентом кислотной фракции является галловая кислота. Кроме того, семена содержат каротиноиды (до 17,0 мг/кг) и токоферолы, с преобладанием α -токоферолов (до 0,08%) и такие пигменты как хлорофиллы (до 65 мг/кг) [2].

В России и странах СНГ выжимки чаще всего обезвоживают и сушат. Семена отделяют от высушенного жмыха, очищают от примесей и фасуют. За рубежом семена отделяют от сырой обезвоженной выжимки, отдельно сушат семена и выжимки, охлаждают семена и фасуют. Существует два основных способа получения масла из семян виноградных выжимок - прессованием при низких или высоких температурах и экстракцией растворителями. Однако старая технология не позволяла получить нерафинированное масло холодного отжима высокого качества.

Внедрение новой современной технологии, позволяет максимально сохранить полезные свойства продукта. Перспективным методом получения виноградного масла является метод сверхкритической флюидной экстракции. Применение сверхкритического флюида CO_2 обеспечивает высокий выход и чистоту получаемого продукта, снижает операционные затраты. В химическом отношении сжиженный CO_2 проявляет полную индифферентность по отношению к сырью, извлекаемым веществам, материалам аппаратуры. Количественный выход действующих веществ достигает 88-98%, что выше, чем у известных способов экстракции.[3]

Россия в значительных объемах импортирует оливковое масло. Российский рынок оливкового масла является одним из наиболее перспективных и привлекательных. По данным Международного совета по оливкам маслам (International Olive Council), считается, что российский рынок оливкового масла обладает возможностью многократного роста, что подтверждается положительной динамикой, наблюдающейся в последние годы.

В последнее время в Россию ввозится масло из рисовых отрубей, которое пользуется большой популярностью как в азиатских странах, так и в Европе. Основной поставщик этого масла на российский рынок Италия. Рисовое масло содержится в оболочке рисового зерна и является побочным продуктом при производстве риса. Оно имеет уникальный состав, так как содержит три природных антиоксиданта: токоферолы, токотриенолы и гамма-оризанол. Гамма-оризанол – мощнейший антиоксидант, обладает

широким спектром биологической активности, в первую очередь, противовоспалительным действием.

Важной частью молекулы γ -оризанола, является феруловая кислота (3-гидрокси-4-метокси-фенилпропеновая кислота), которая образуется в растениях в результате метаболизма фенольных аминокислот - фенилаланина и тирозина.

Таким образом, масло рисовых отрубей обладает мощной антиоксидантной активностью за счет высокого содержания биологически активных компонентов, обладает фотозащитными свойствами и является очень стабильным к окислению не только при хранении, но и при нагревании. Кроме этого, в смесях с другими маслами уже в готовых рецептурах рисовое масло ингибирует процессы перекисного окисления нестабильных масел. [4, 5, 6]

Растут объемы реализации масла авокадо, которое присутствует на нашем потребительском рынке в трех видах- нерафинированного, рафинированного и смеси рафинированного и нерафинированного масел. [7]

В связи с тем, что ассортимент жидких растительных масел на российском потребительском рынке достаточно широкий, и они находятся в разном ценовом сегменте, в последнее время достаточно остро встал вопрос об их сырьевой идентификации и оперативной оценке качества и безопасности.

Основными целями идентификации являются:

- установление принадлежности продукции к соответствующему наименованию по сырьевой принадлежности;
- предупреждение действий, вводящих в заблуждение потребителей.

При этом следует отметить, что на российском продовольственном рынке наличие некачественного или фальсифицированного растительного масла как отечественного, так и импортного производства постоянно растет. Например, проверки, проведенные в 2019-2020 годах показали, что более 50% образцов нетрадиционных растительных масел, проверенных в государственной испытательных лабораториях, по составу не соответствовали своему наименованию, а значит, являются фальсификатами.

С первого января 2020 г. вступил в силу специальный ГОСТ 30623-2018 «Масла растительные и продукты со смешанным составом жировой фазы. Метод обнаружения фальсификации», разработанный ВНИИ Жиров. ГОСТ разработан на основе научных данных, полученных в ходе изучения состава жирных кислот разных видов растительных масел, анализируя который безошибочно можно определить подлинность продукта. Таким образом, у надзорных органов теперь появился инструмент, с помощью которого можно доказать факт фальсификации растительных масел и привлечь нарушителя к административной ответственности.

Однако определение фальсификации растительных масел по ГОСТ 30623-2018 предусматривает использование газожидкостной хроматографии, что возможно проводить только в специализированных лабораториях. Доступных экспресс-методов для идентификации растительных масел в настоящее время не существует.

Таким образом, для гарантированного предотвращения попадания на рынок некачественной и фальсифицированной масложировой продукции необходимо дальнейшее совершенствование нормативной, методологической и инструментальной основ идентификации. В связи с этим, представляется целесообразным разработать методики определения единых критериев натуральности растительных масел, в основу

которых положить современные высокоэффективные и точные методы исследования, не требующие дорогостоящего импортного оборудования.

Нашими исследованиями была установлена зависимость удельных электрофизических показателей растительных масел с их химическим составом и физическими свойствами. Получены патенты на изобретение: RU2507511 C1 20/02/2014 «Способ контроля качества (безопасности) растительных масел и расплавленных жиров» и RU 2517763 C2 от 30.07.2012. Приведенные там методы исследования, позволяют провести идентификацию жидких растительных масел достаточно простым методом по их электрофизическим характеристикам.

В качестве выводов можно выделить следующее. Значительное расширение ассортимента растительных масел, в том числе импортного производства на потребительском рынке России требует совершенствования методов контроля их качества. Современные методы идентификации растительных масел, рекомендованные ГОСТ 30623-2018 возможны только в специализированных лабораториях и требуют использования дорогостоящего оборудования.

Библиографический список

1. Пилипенко, Т.В. Актуальные вопросы управления качеством растительного масла/ Т.В. Пилипенко, Л.П. Нилова, В.С. Мехтиев, Н.В. Науменко//Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2011. № 28 (245). С. 183-188.

2. Синявская, Л.В. Виноградные семена - важное сырье для масложировой промышленности / Л.В. Синявская, С.А. Калманович, В.И. Мартовщук, А.Ф. Бабушкин, И.С. Кравчук // Известия Вузов. Пищевая технология, 2003. №2-3. С.26-27.

3. Рамозанов, А.Ш. Исследование масла из косточек винограда, получаемого экстракцией сверхкритическим диоксидом углерода /А.Ш. Рамозанов, К.Ш. Шахбанов // Химия растительного сырья. 2018. №1. С. 75-813.

4. Lai, O.-M. Nutritional Studies of Rice Bran Oil / O.-M. Lai, J. J. Jacoby, W.-F. Leong, W.-T. Lai // Rice bran and Rice bran oil. Chemistry, Processing and Utilization. 4th International Conference on Rice Bran Oil 2017 (ICRBO 2017) Academic Press an imprint of Elsevier, 2017. P. 19-54.

5. Нилова, Л.П. Масло из рисовых отрубей – ценный источник функциональных ингредиентов антиоксидантного действия / Л.П. Нилова, Т.В. Пилипенко, К.Ю. Маркова // Товаровед продовольственных товаров. 2012. № 12. С. 34-44.

6. Нилова, Л.П. Влияние биологически активных веществ на стойкость к окислительному стрессу рисового масла/ Л.П. Нилова, Т.В. Пилипенко, А.А. Вытовтов //Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2017. Т. 7. № 2. С.135-143

7. Нилова, Л.П. Исследование биохимического состава масла авокадо/ Л.П. Нилова, Т.В. Пилипенко, А.С. Веряскина//Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2017, № 5(46). С.15-19.

8. Пилипенко, Т.В. Возможность использования электрофизических методов для идентификации и контроля качества растительных масел / Т.В. Пилипенко Л.Б. Коротышева, С.М. Малютенкова // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2015. № 3 (33). С. 35-39/

9. Pilipenko, T.V. Electrophysical methods for controlling the quality of vegetable oil in a digital economy/Pilipenko, T.V., Nilova, L.P., Malyutenkova, S.M., Tverskoi, V.R.// IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, 940(1), 012078.

УДК 637.07

ИЗУЧЕНИЕ ПРИЧИН МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОРЧИ МЯСА ПТИЦЫ

Седых Иван Сергеевич, студент технологического факультета

Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой

Волошина Елена Сергеевна, к.т.н., доцент кафедры управления качеством и товароведение продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

E-mail: ivan04041979@gmail.com

Аннотация: В статье приводятся результаты изучения микробиологической контаминации мяса птицы. Дано описание основных групп микроорганизмов, вызывающих порчу мяса птицы, проведен анализ тяжести последствий бактериальной контаминации мяса птицы.

Ключевые слова: мясо птицы, бактериальная контаминация, бактерии, микробиологический риск, порча продукта, тяжесть последствия.

В настоящее время проблема безопасности и качества продуктов питания и сельскохозяйственного сырья является одним из важнейших приоритетов государства [7]. Некачественное сырье и продукты из него могут приводить к тяжелым последствиями для человека [9]. В связи с этим соответствующими органами по стандартизации разрабатываются и обновляются нормативное законодательство, технические регламенты на различные виды продукции, новые современные методы контроля и анализа [6,8]. Одним из основных продуктов в ежедневном рационе человека является мясо, как сырьё продуктов убоя, так и продукты из него. Мясо имеет высокую биологическую ценность, снабжая организм незаменимыми аминокислотами, липидами, минеральными компонентами и углеводами. В последние годы достаточно популярным среди жителей нашей страны стало мясо птицы - курицы, утки, индейки и т. д. Кроме невысокой цены, к его достоинствам можно отнести повышенное содержание белков, макро и микроэлементов и низкое (по сравнению с говядиной или свининой) содержание жиров и, соответственно, меньшую энергетическую ценность. Таким образом, мясо птицы считается диетическим. Исходя из вышесказанного, безопасность мяса птицы приобретает особое значение.

Цель настоящего исследования – изучение пищевой цепи заражения мяса птицы контаминантами бактериального происхождения, анализ микробиологических рисков и оценка тяжести последствий, связанных с этими рисками.

Мясо птицы - хорошая среда для жизнедеятельности многих микроорганизмов, в т. ч. и патогенных. При несоблюдении санитарно-гигиенических норм мясо птицы может содержать сапрофитные микроорганизмы: гнилостные бактерии, БГКП, *Streptomyces*, кокки, *Salmonella*, споры плесневых грибов, дрожжи и другие патогенные

микроорганизмы. Поверхность туши может содержать гнилостные, молочнокислые, маслянокислые и другие бактерии, плесневые грибы. Такое загрязненное мясо может стать причиной серьезных заболеваний человека - сальмонеллеза, листериоза, бруцеллеза, ящура и др. Согласно классификации ФАО, микроорганизмы, загрязняющие мясо птицы, подразделяют на 3 группы: сапрофитные, патогенные и условно патогенные, санитарно-показательные. Аэробные сапрофитные *Pseudomonas* и *Achromabacter* вызывают ослизнение мяса. При хранении ослизненного мяса происходит гниение, вызываемое неспорообразующими аэробными и факультативно-анаэробными бактериями *Proteusvulgaris*, *Micrococcus*, *Pseudomonasfluorescens*, *Pseudomonasaeruginosa*, а также спорообразующими аэробными *Bacillusubtilis*, *Bacillusmycoides*, *Bacilluscereus* и анаэробными бактериями *Clostridiumperfringens*. Сапрофитные микроорганизмы также могут вызывать кислотное брожение, возбудителями которого являются психрофильные молочнокислые бактерии рода *Lactobacterium*, а также *Microbacterium*. Патогенные микроорганизмы вызывают болезни людей, растений и животных. Их главное свойство - в процессе жизнедеятельности вырабатывать токсины. К патогенным микроорганизмам в мясе птицы относят сальмонеллы, *Listeriamonocytogenes*. Условно-патогенными микроорганизмами являются типичные обитатели микрофлоры организма, которые при неблагоприятных условиях вызывают болезни. К ним относятся *Escherichiacoli*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus*, *Bacilluscereus*. Санитарно-показательными являются микроорганизмы, постоянно обитающие в естественных полостях тела животного. Наличие таких микроорганизмов на мясе птицы может указывать на его загрязненность выделениями животного и заподозрить патогенные микроорганизмы. К ним относятся КМАФАнМ, БГКП, *Enterobacteriaceae*, энтерококки [2, 3, 4].

Путей контаминации мяса довольно много. Заражение возможно при жизни птицы (эндогенно), так и после убоя (экзогенно), в процессе множества технологических операций. Чаще всего, при эндогенном загрязнении мяса, в него попадают патогенные обитатели ЖКТ из-за снижения иммунитета птицы различными стрессовыми факторами организма. Контаминанты проникают в тело с кормом, часть из них погибает в желудочном соке, но могут остаться в живых некоторые бактерии - грамотрицательные палочковидные бактерии, *Enterococcus*, *Clostridium*, плесневые грибы и дрожжи. Так у птиц в ЖКТ бессимптомно могут находиться *Salmonella*. При понижении иммунитета, они могут попасть в кровеносную и лимфатическую систему, а по ним разноситься по мышцам, вызывая вторичный сальмонеллез. Экзогенный путь контаминации птиц происходит во время убоя и потрошения туши, а также хранением и транспортировкой мяса. Множество микроорганизмов контаминирует мясо из воздуха во время технологических операций. Для уменьшения загрязнения внешних поверхностей мяса из воздуха до разделки его обрабатывают водой. Во время обескровливания туши сердце птицы продолжает работать, и кровь может всасываться в вены животного. При этом в ней могут быть контаминанты, например, с ножа для обескровливания или кожи и ЖКТ. Далее в процессе хранения и транспортировки туш на микрофлору туши больше всего влияет температурный фактор. Чем выше температура мяса, тем больше активность микроорганизмов. При 18-20 за сутки бактерии проникнут на 2-3 см в глубину туши. В охлажденном мясе при температуре 0-4 могут развиваться только психрофилы, но также сохраняют жизнеспособность многие патогенные мезофильные микроорганизмы, такие

как *Salmonella* и *Staphylococcus*. Поэтому, согласно ГОСТ 31962-2013 сроки хранения туш при 0-2 - всего 5 суток. При начале хранения микрофлора мяса некоторое время остается постоянной. Этот период называется лаг-фаза, во время него происходит адаптация микроорганизмов к новым условиям окружающей среды. Чем ниже изначальная обсемененность мяса и выше здоровье птицы, а также качественнее санитарно-гигиеническая обработка, тем дольше проходит лаг-фаза. После окончания лаг-фазы в новых условиях активно начинают размножаться неспоробразующие грамотрицательные палочки *Pseudomonas* и *Achromobacter*, а также плесневые грибы. Активнее всех размножаются бактерии рода *Pseudomonas*, которые могут вытеснять другие организмы и составлять до 90% микрофлоры мяса. Эти бактерии выделяют ферменты, которые расщепляют белки и жиры, а также вырабатывают слизь, что является основной причиной гниения охлажденного мяса [2, 5].

Способом длительного хранения мяса является замораживание туши или отдельных ее частей ниже 0, при этом большинство микроорганизмов, погибает. По ГОСТ 31962-2013 необходимо хранить замороженное мясо при температурах не выше -12, а наилучшей является температура -19, т. к. при ней прекращается жизнедеятельность многих микроорганизмов. При быстром замораживании туши молекулы воды образуют мелкие кристаллы воды, а при быстром - крупные, которые повреждают оболочки мышц. Из-за отсутствия свободной воды и накопления растворенных веществ жизнедеятельность большинства микроорганизмов становится невозможной. Однако, к концу срока хранения замороженного мяса в нем накапливаются жизнеспособные сапрофитные организмы. Также вместо психрофильных сапрофитов, в мясе могут преобладать холодоустойчивые мезофиллы, в т. ч. патогенные. Существенную роль в загрязнении мяса играет размораживание (дефростация). Во время него происходит повышение температуры поверхности мяса и оттаивает мышечный сок. Это приводит к хорошим условиям для быстрого размножения микроорганизмов. На контаминацию влияет способ заморозки - при медленной из-за повреждения большими кристаллами воды мышечных клеток выделяется больше сока. Также важен способ разморозки - при размораживании при температуре 2-6 оттаивание происходит медленно, мышечный сок успевает реадсорбироваться. При комнатной температуре размораживание поверхности идет быстрее, что стимулирует рост микроорганизмов [2, 5].

Тяжесть последствий микробиологической порчи мяса птицы различна. Она зависит от характера контаминантов и их локализации на туше животного. Одно из первых проявлений порчи - неприятный кисловато-затхлый запах. Вскоре после его появления обнаруживаются колонии бактерий, которые вызывают ослизнение мяса. Его поверхность становится липкой, мутно-серого цвета. Слизь образуют аэробные бактерии, поэтому они не проникают глубоко в толщу мяса. Хранить такое мясо нельзя, но т. к. это обратимый порок, его можно устранить, по указанию ветеринара промыв мясо 15-20 % раствором соли и подсушив мясо. Особо пораженные участки зачищают. После этих операций мясо можно использовать только подвергнув воздействию высоких температур. Ослизнение в начале хранения мяса птиц стоит отличать от ослизнения при гниении. Также к первым признакам порчи может относиться свечение в ультрафиолетовом свете флуоресцирующих бактерий. Гниение - это дальнейшая стадия порчи, вызываемая жизнедеятельностью различных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, которая проходит при положительных температурах. При этом

наблюдается сложный распад белков и накопление продуктов их распада, в т. ч. дурно пахнущих и ядовитых веществ. Также происходит брожение углеводов и окисление жиров. Гниение - необратимая стадия порчи, такое мясо необходимо утилизировать. Мясо птицы может закисать - подвергаться кислотному брожению. При этом появляется кислый запах и непрочная, мягкая консистенция тканей. Окраска становится серовато-зеленой. Бактерии и дрожжи, вызывающие кислотное брожение, сбраживают углеводы мышечных тканей и накапливают органические кислоты. Закисание на ранних стадиях, по указанию ветеринара, можно устранить промыванием водой [1, 3].

Мясо птицы – особый по значимости продукт народного хозяйства. Из-за того, что мясо является популярным и необходимым для населения страны продуктом, а также благоприятной средой для развития множества патогенных микроорганизмов, следует строго следовать требованиям технических регламентов и соблюдать санитарно-гигиенические нормы на производстве. Необходимо создавать благоприятные условия для птиц и проводить ветеринарный контроль, соблюдать правила хранения и приготовления мяса.

Библиографический список

1. Костенко, Ю.Г. Руководство по санитарно-микробиологическим основам и предупреждению рисков при производстве и хранении мясной продукции. Москва: Техносфера, 2015.-640с.
2. Клив, де В. Блекберн Микробиологическая порча пищевых продуктов., - СПб, Изд. «Профессия», 2011, 784 с.
3. Рогов, И.А. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов [Текст]: учебное пособие / И.А. Рогов, Н.И. Дунченко, В.М. Позняковский, А.В. Бердудина, С.В. Купцова. – Новосибирск: Сиб. Унив. Из-д, 2007.-227 с.
4. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции"
5. ГОСТ 31962-2013 Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия
6. Дунченко, Н.И. Особенности разработки систем менеджмента безопасности для пищевых предприятий [Текст] / Н.И. Дунченко, М.С. Хаджу, В.С. Янковская, Е.С. Волошина, С.В. Купцова, М.А. Гинзбург // Качество и жизнь. – 2018. – № 4(20) – С. 324-330.
7. Купцова, С.В. Формирование системы обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях [Текст] / С.В. Купцова, М.А. Гинзбург, Е.С. Волошина, К.В. Михайлова // в сборнике: Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Создание национальной системы управления качеством пищевой продукции. – 2016. – С. 244-247.
8. Волошина, Е.С. Оценка результативности системы менеджмента качества на мясоперерабатывающем предприятии [Текст] / Е.С. Волошина, Н.И. Дунченко // Журнал «Теория и практика переработки мяса» – №2(3) – 2017. – С. 21-30.
9. Дунченко, Н.И. Безопасность и гигиена питания [Текст] : учебное пособие / Н.И. Дунченко, С.В. Купцова, В.С. Янковская – М.: Изд-во РГАУ МСХА, 2012. – 153 с.; ил.

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ РИСКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОВСЯНЫХ ХЛОПЬЕВ

Артемova Елена Николаевна, д.т.н., профессор кафедры технологии продуктов питания и организации ресторанного дела
ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»,
E-mail: helena-1959@yandex.ru

Аннотация: Проблема обеспечения качества и пищевой безопасности продуктов всегда актуальна. В работе систематизированы риски по четырем основным группам опасностей, имеющие место в технологии производства овсяных хлопьев «Геркулес». Данные риски в дальнейшем в соответствии с системой ХАССП целесообразно рассматривать применительно к каждому этапу технологического процесса производства хлопьев «Геркулес».

Ключевые слова: овсяные хлопья «Геркулес», технологический процесс, качество, пищевая безопасность, риск.

Пищевая безопасность – это концепция, согласно которой употребление продукта по его прямому назначению не наносит вреда здоровью и жизни потребителя [1]. Из-за серьезности данной проблемы и в связи с участившимися инцидентами в области качества и безопасности в пищевой промышленности всех стран все большее значение приобретает разработка и использование таких систем менеджмента качества, которые гарантировали бы безопасность продуктов питания для потребителя, а также обеспечивали бы необходимое и стабильное качество выпускаемой продукции.

Разработка систем менеджмента качества на пищевых предприятиях становится все актуальнее в нашей стране. Особое значение приобретает разработка и внедрение интегрированных систем менеджмента. Для их создания необходим системный подход, который означает, что объект должен рассматриваться, с одной стороны, как единое целое, а, с другой стороны, как совокупность относительно самостоятельных элементов, каждый из которых обладает собственными целями [2,3].

Овсяные хлопья «Геркулес» являются продуктом ежедневного употребления среди разных групп населения, особенно популярным является завтрак из хлопьев «Геркулес» для детей. Данный продукт занимает особое место в рационе питания среднестатистического жителя России, а в особенности отдельных групп населения, таких как дети, люди пожилого возраста, спортсмены, люди, находящиеся на лечении.

Пищевая ценность овсяных хлопьев «Геркулес» позволяет удовлетворить физиологические потребности в углеводах и ряде витаминов и минеральных веществ. Кроме того, они используются при производстве широкого ассортимента отделочных полуфабрикатов, кондитерских изделий, напитков.

Хлопья «Геркулес» выпускаются на предприятиях крупяной промышленности по классической схеме путем переработки зерна овса или переработкой готовой овсяной крупы [4]. Так как «Геркулес» является продуктом ежедневного употребления населения, то проблема контроля его качества и безопасности особенно актуальна.

Цель работы состоит в выявлении и систематизации рисков, имеющих место при производстве хлопьев «Геркулес». Для ее выполнения изучили технологию производства овсяных хлопьев «Геркулес» и сгруппировали опасности, характерные для данного производства. В соответствии с технологической схемой, представленной на рисунке 1, оценку рисков для производства овсяных хлопьев следует начать с этапа приемки сырья.

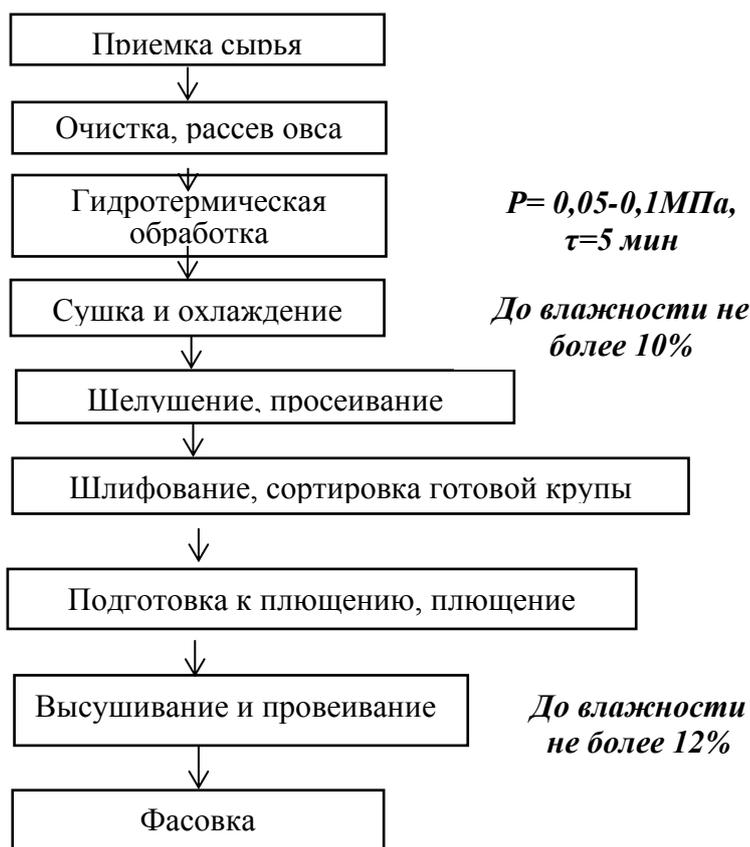


Рисунок 1. Технологическая схема производства овсяных хлопьев «Геркулес»

Для обеспечения качества овсяных хлопьев «Геркулес» на крупяном предприятии необходимо организовать систему менеджмента безопасности пищевой продукции, основанную на анализе рисков и определении контрольных критических точек. Одним из первых этапов построения системы является группировка рисков (опасностей), характерных для рассматриваемого процесса.

При систематизации рисков для производства овсяных хлопьев «Геркулес» за основу был взят ГОСТ Р ИСО 22004-2017. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции, согласно которому все риски на пищевом производстве делятся на 4 группы: микробиологические, физические, химические, аллергены.

Согласно нормативной документации микробиологические риски связаны с возникновением, развитием и размножением патогенной микрофлоры; физические – с непреднамеренным попаданием инородных тел, химические – связаны с наличием в сырье для производства продукта остаточных количеств химических веществ (тяжелых металлов, афлотоксинов). Аллергены, связаны с наличием компонентов веществ, вызывающих пищевые аллергии.

Оценка рисков, характерных для производства рассматриваемого продукта, состоит из нескольких стадий, первой из которых является их выделение и группировка. Классификация рисков для производства овсяных хлопьев представлена в таблице 1. В данной таблице каждая группа рисков разделена на подгруппы, характерные для производства овсяных хлопьев «Геркулес».

Таблица 1 – Систематизация рисков при производстве овсяных хлопьев «Геркулес»

Микробиологические факторы							
Эпифитные микроорганизмы, в т.ч. <i>B. Subtilis</i> , <i>B. Mucoides</i> , бактерии рода <i>Erwinia</i>	Дрожжи, вт.ч. <i>Saccharomyces</i> , <i>Torulopsis</i> , <i>Candida</i>	Полевыегрибы, вт.ч. <i>Alternaria</i> , <i>Ascochyta</i>	Грибы хранения в т.ч. <i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i>	Бактерии, в т.ч. <i>Pseudomonas</i>	<i>Claviceps purpurea</i> (вызывает Спорынью)	<i>Tilletia caries</i> , <i>Tilletia nordii</i> (вызываютголовню)	<i>Fusarium</i> (вызывает фузариоз)
Физические факторы							
Камни	Частицы металла	Осколки стекла	Продукты износа оборудования	Смазочные материалы	Физические факторы от персонала (волосы, ногти)	Личные вещи	
Химические факторы							
Пестициды (Гексахлорциклопексан, ДДТ и его метаболиты, ртутьорганические пестициды, 2,4-Д кислота, ее соли, эфиры)	Радионуклиды (Цезий-137, стронций-90)	Токсичные элементы (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть)	Остатки моющих и дезинфицирующих средств	Микотоксины (Афлатоксин В1, Т-2 токсин, охратоксин А, бензапирен)			
Аллергены							
Злаки, содержащие глютен, продукты их переработки	Яйца и продукты их переработки	Орехи и продукты их переработки	Соя и продукты ее переработки	Молоко и продукты его переработки	Горчица, сельдерея, семена кунжута и продукты их переработки	Рыба и ракообразные и продукты их переработки	
						Диоксид серы	

Микробиологические риски выделены на основании научных данных по микроорганизмам, характерным для крупяного производства.

Физические риски выделены на основании нормативно-технической документации на продукцию овсяные хлопья «Геркулес» [4].

Химические риски выделены на основании ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции и учитывая схему и оборудование для производства [5].

Риски аллергенов выявлены на основе ТР ТС 022/2011 Пищевая продукция в части ее маркировки [6].

Рассмотрим имеющиеся из систематизированных рисков на этапе приемки сырья. На данном этапе существует несколько важных точек контроля.

Во-первых, контроль физических рисков - опасности попадания инородных тел (стекла, металла, камней) в продукцию. Во-вторых, микробиологические риски. При приемке зерна очень важным показателем его качества и пищевой безопасности является влажность, что объясняется влиянием воды на жизнедеятельность микроорганизмов, находящихся в зерне. Принятое зерно частично идет на переработку, а частично на хранение. Закладка на хранение зерна с повышенной влажностью может способствовать процессу самосогревания и развития посторонней микрофлоры. Аналогично следует рассматривать риски на всех этапах технологического процесса. Систематизация и оценка рисков — это важный этап построения целостной системы обеспечения качества и пищевой безопасности на предприятии. От него зависит правильность дальнейшего выбора контрольных критических точек, которые должны быть направлены на этапы процесса с неизбежной вероятностью возникновения риска. Поэтому приведенная классификация рисков и их оценка на этапе приемки имеет практическое значение и в дальнейшем в соответствии с системой ХАССП целесообразно учитывать и рассматривать применительно к каждому этапу технологического процесса производства хлопьев «Геркулес».

Библиографический список

1. Андреев, С.П. Концепция системы обеспечения безопасности и качества продовольствия в России // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания, 2016, №3, - С. 94-99.

2. Гарус, Е.З. К анализу модели достижения качества и безопасности пищевой продукции/ Е.З. Гарус//Пищевая промышленность: наука и технологии, 2016, №4,- С. 98-101.

3. ГОСТ Р ИСО 22004-2017. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Руководство по применению ИСО 22000. Москва: Стандартинформ, 2017, 36 с.

4. ГОСТ 21149-93. Хлопья овсяные. Технические условия. Москва: Стандартинформ, 2010, 4 с.

5. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» № ТР ТС 021/2011: сайт Евразийской экономической комиссии, 2012, 242 с.

6. Технический регламент Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» № ТР ТС 022/2011: сайт Евразийской экономической комиссии. – 2012, 29 с.

ПРИМЕНЕНИЕ FMEA-МЕТОДОЛОГИИ НА ПРИМЕРЕ ОАО «МАГНИТ»

Титова Екатерина Сергеевна, магистрат ФГБОУ ВО «КемГУ», кафедры «Управление качеством»

E-mail: 03katanka@mail.ru

Ермолаева Евгения Олеговна, д.т.н., профессор кафедры «Управление качеством» ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»

E-mail: 03katanka@mail.ru; eeo38191@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрено применение FMEA - методологии на примере предприятия ОАО «Магнит». Работа проводилась в три этапа: для начала необходимо было обозначить проблему, далее, непосредственно, провести FMEA - анализ и определить дальнейшие действия после завершения работы FMEA - команды.

Ключевые слова: FMEA-методология, FMEA - команда, процесс, риск, контроль.

Анализ видов и последствий отказов (FMEA) является методом, используемым для идентификации способов отказа компонентов, систем или процессов, которые могут привести к невыполнению их назначенной функции[1].

Объектом исследования является практическое применение FMEA - методологии для улучшения процесса «Управление неисправностями оборудования» организации ОАО «Магнит».

В ходе процесса оборудования была выявлена следующая проблема: несогласованные сроки выполнения работ.

Проведение FMEA - анализа.

Руководством ОАО «Магнит» было принято решение о том, что наиболее эффективно получится решить проблему с помощью FMEA - анализа.

Руководитель FMEA - команды начальник технического отдела Некрасов П.С. сформировал команду квалифицированных специалистов: главный инженер – Петров А.А, менеджер по закупкам – Иванова Н.И, техник – Казаков В.О, менеджер по качеству – Соболев Н.А.

Также руководитель провел предварительное совещание, на котором были озвучены основные идеи и подходы FMEA - команды, основные роли членов команды, а так же предоставлена информация об основных этапах процесса (рисунок 1), которая была изучена.

Количественно оценить слабые пункты (узкие места) процесса удалось, определив следующие факторы: значимость потенциального отказа (S), вероятность возникновения дефекта (O), вероятность обнаружения отказа (D) [2]. Произведение этих трех факторов представляет собой приоритетное число риска (ПЧР), т. е. количественную оценку отказа с точки зрения его значимости по последствиям, вероятности возникновения и вероятности обнаружения[3].

После подробного изучения сложившейся ситуации команда, занимающаяся анализом форм и последствий отказов (FMEA-команда), выделила в рассматриваемом процессе шесть подпроцессов, корректность выполнения которых наиболее сильно влияет на качество процесса в целом:

- поступление заявки на проверку оборудования из структурных подразделений (ПЧР=24);
 - обследование оборудования (ПЧР=12);
 - определение срока устранения неисправностей оборудования (ПЧР=25);
 - составление заявки на необходимый материал (ПЧР=32);
 - получение материалов (ПЧР=16);
 - устранение неисправностей (ПЧР=24)
- Анализ этих подпроцессов выявил возможные формы отказов:
- отказ структурному подразделению в принятии заявки (причина - неверный пример составления заявки);
 - задержка сроков устранения неисправностей оборудования (причина- отсутствие необходимых инструментов и оборудования);
 - недостаточное количество поступившего материала (причина -несогласованность структурных подразделений);
 - невозможность устранения неисправностей оборудования (причина - некачественно проведено обследование оборудования и подсчёт необходимых материалов);



Рисунок 1. Блок-схема процесса устранения неисправностей оборудования

- несвоевременное устранение неисправностей оборудования (причина - неверно оформленная заявка на материал, некачественная транспортировка и некачественный материал и оборудование).

Кроме того, на этом этапе FMEA-командой была разработана матрица рисков (таблица 1). Матрица рисков – это графическое и текстовое описание рисков организации или процесса.

Таблица 1. Матрица рисков

Вероятность	Уровень ущерба (последствия)			
	Незначительный	Средний	Высокий	Катастрофический
Маловероятно	1 (низкий)	1 (низкий)	2 (средний)	2 (средний)
Возможно	1 (низкий)	2 (средний)	2 (средний)	3 (высокий)
Вероятно	2 (средний)	2 (средний)	3 (высокий)	4 (критический)
Весьма вероятно	3 (высокий)	3 (высокий)	4 (критический)	4 (критический)

Матрица рисков позволяет определить уровень каждого выявленного риска для последующего принятия решения о его снижении. Для этого была составлена общая таблица 2, где были представлены уровни рисков, их описание и метод управления рисками.

Таблица 2. Описание рейтингов рисков

Уровень риска	Описание	Метод управления
Низкий	Последствия могут быть незаметными для работы предприятия.	Необходим периодический мониторинг уровня риска.
Средний	Ощутимые, но некритичные для работы предприятия последствия. Имеют среднюю вероятность возникновения.	Необходим постоянный мониторинг уровня риска, и если нужно, мероприятия по их минимизации.
Высокий	Серьезные для организации последствия, вполне вероятно реализуются.	Необходим постоянный мониторинг уровня риска. Доработка или разработка новой процедуры управления процессом.
Критический	Самые серьезные для организации последствия, которые имеют наиболее высокую вероятность возникновения.	Необходим постоянный, тщательный мониторинг и контроль уровня риска. Доработка или разработка новой процедуры управления процессом.

Действия после завершения работы FMEA-команды.

После завершения работы FMEA-команды выполнено следующее:

- составлен письменный отчет о результатах работы по выполненному анализу форм и последствий отказов; руководителям организации следует верифицировать и оценить результаты работы FMEA-команды и проследить, чтобы до членов FMEA-команды была доведена информация (в виде обратной связи) о статусе выполненных ими действий.

На последнем этапе FMEA-анализа были разработаны рекомендации о том, что следует сделать для предотвращения тяжелых последствий при наиболее рискованных случаях:

- провести дополнительное обучение персонала; организовать своевременную проверку предоставленных примеров для заполнения заявок на проверку оборудования;
- контролировать наличие необходимых инструментов и оборудования; чаще производить обмен информацией между структурными подразделениями;

- контролировать проведение обследования оборудования; контролировать заполнение заявок на материал, при необходимости сменить транспортную компанию доставки материалов; назначить штрафные санкции.

После завершения работы FMEA-команды результаты вместе с рекомендациями по улучшению процесса устранения неисправностей оборудования были приняты для использования в практической деятельности ОАО «Магнит». Принимая во внимание наибольшее значение вероятного числа риска (ПЧР = 32), специалисты ОАО «Магнит» приступили к тщательному контролю проведения обследования оборудования.

Библиографический список

1. Новое качество. Анализ видов, последствий и причин потенциальных несоответствий (FMEA)[Электронный ресурс]. – URL: <https://new-quality.ru/lib/fmea.html> (дата обращения - 22.11.2020).

2. Идентификация возможных отказов при организации процесса оценки конкурентоспособности продукции / А. Ю. Дюкина [и др.] // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 11. – С. 44-45.

3. Систематический анализ системы для идентификации видов потенциальных отказов при производстве строительных конструкций / Р. В. Тарасов [и др.] // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 2. – С. 27-28.

УДК 636.085.522.55.085.34

АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО РЫНКА КОРМОВ ДЛЯ НЕПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ (КОШЕК И СОБАК)

Михо Екатерина Евгеньевна, аспирант, преподаватель ЧОУ ПО «Кемеровский кооперативный техникум»

Курбанова Марина Геннадьевна, доктор техн. наук, заведующая кафедрой технологии продуктов животного происхождения ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»

E-mail: mikho.93@bk.ru

Аннотация. В статье анализируется рост рынка кормов для домашних животных, а также возможность разработки инновационных специализированных пищевых продуктов на молочной основе для коррекции здоровья кишечника и костей собак.

Ключевые слова: специализированные пищевые продукты; рынок кормов для животных; рацион домашних животных; молочная продукция.

Рынок кормов для домашних животных начал формироваться сравнительно недавно, около 30 лет назад. И с каждым годом этот сегмент рынка растет и развивается, на нем появляются новые виды товаров, например, лакомства для домашних животных. Анализируя данные мониторингов, в России в 2019 году рынок кормов для домашних животных оценивается в 212 млрд руб. и составляет почти 645 тыс. тонн. На корма для кошек пришлось около 74% от общего объема продаж, на корма для собак – 23%, на корма

для других животных - около 3% продаж[4]. Объемы продаж кормов для животных представлены на рисунке 1.

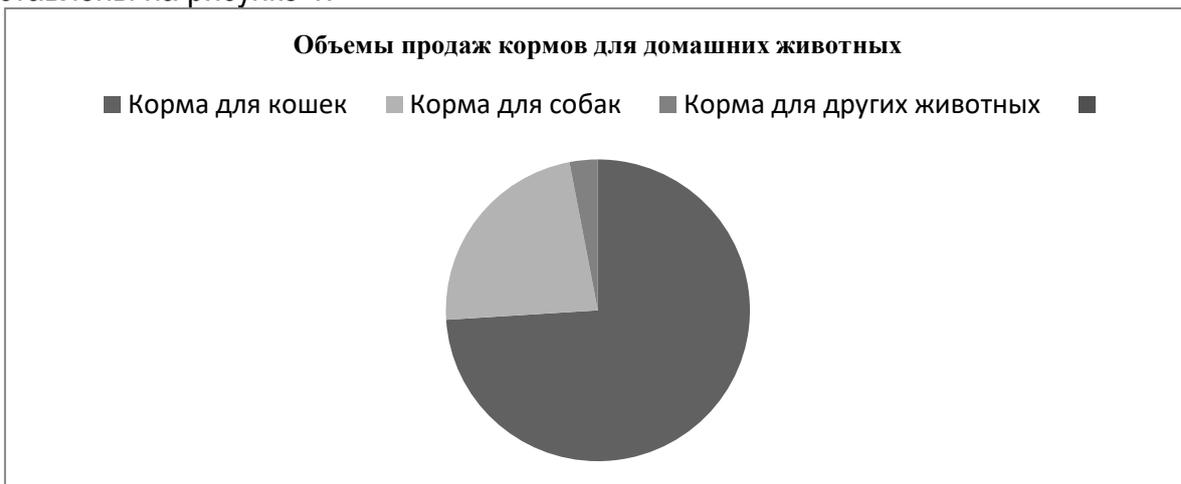


Рисунок 1. Объем продаж кормов для домашних животных

Растет и количество семей, содержащих домашних животных. Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ) в 2019 г. представил исследование о том, что 68% россиян имеют в своей семье домашних питомцев, в основном - кошек и собак (рисунок 2).

За последние годы владельцы стали более ответственно относиться к своим домашним животным, в том числе в плане кормления и ветеринарного обслуживания.



Рисунок 2. Исследования российских семей, содержащих домашних животных

Такие изменения стимулировали развитие и существенную диверсификацию на рынке товаров и услуг для домашних животных. При этом владельцы становятся более грамотными и разборчивым - в частности, они проявляют большой интерес к специализированным рационам (62% подбирают корм с учетом размера питомца, 16% отдают предпочтение кормам для животных с аллергией).

Главные позиции на рынке кормов для животных в РФ занимают компании: MarsInc, Nestlé SA, Monge & C., ООО «Альпинтех» и Colgate-PalmoliveCo. Самые популярные бренды кормов для животных – Whiskas, Kitekat, Felix, Friskies и Chappi[1].

Продажи сублимированных и дегидрированных кормов за последние года значительно выросли. Такие продукты привлекают потребителей, поскольку эти способы сохранения свежести корма исключают применение консервантов. Также производители заявляют об особенных свойствах этих кормов – улучшение пищеварения, зубов,

состояния кожи и шерсти, усиление иммунной системы. В производстве кормов для животных находят применение добавки, улучшающие вкус и качество продукта. Ещё одна тенденция, характерная для данного рынка, – отказ от кормов с искусственными ингредиентами[3].

Все больше потребителей в России считают, что рацион их питомца должен быть сбалансированным и учитывать или иные особенности, присущие конкретной породе животного. Сбалансированность по составу и полнорационность очень труднодостижимы в кормлении едой, приготовленной в домашних условиях. Например, в ассортименте Mars, в частности, есть линейки PerfectFit, Sheba, Cesar и Nature`sTable, а также питание для стерилизованных питомцев, щенков и котят, зрелых кошек и собак. Персонализированный подход, учитывающий особенности животных, связанные с возрастом, образом жизни, размерами, породой, уровнем активности животного, отличает бренд RoyalCanin. Специалисты в области питания животных считают, что в следующие несколько лет будет расти спрос на лакомства, в том числе для ухода за здоровьем питомцев, например для улучшения пищеварения у породистых собак. Любовь к домашним животным подталкивает владельцев проводить больше времени со своими питомцами: покупать игрушки, специальные угощения, поэтому категория лакомств – функциональных и подкрепляющих – является перспективной для российского рынка[2].

Анализируя рацион домашних животных, можно сделать вывод, что более 55 % суточной нормы калорий в мисках российских кошек приходится на готовые корма, а у собак – только около 14%. В Европе в некоторых странах этот показатель достигает 100 %. Поэтому можно сделать вывод, что данному рынку есть куда расти и развиваться, особенно в плане кормов для собак[5].

В настоящее время в общую структуру рынка кормов для кошек и собак России входят: сухие и влажные корма; специализированные корма для животных, находящихся на ветеринарной диете; лакомства. Лакомства для кошек представлены следующими видами:

- для выведения шерсти;
- для чистки зубов;
- жидкие лакомства;
- колбаски;
- натуральные лакомства;
- витамины и минералы.

Лакомства для собак представлены следующими видами:

- сушеные натуральные;
- мясные, вяленые, запеченные;
- для чистки зубов;
- колбаски;
- витамины и минералы.

Из молочной продукции разработаны специализированные кормовые добавки для котят и щенят с рождения до двух месяцев, которые заменяют им молоко матери. Такие сухие смеси содержат в себе молочные протеины, молочные жиры, растительные масла (в частности масло с высоким содержанием арахидоновой кислоты), протеины молочной сыворотки, рыбий жир (источник жирных кислот DHA), минеральные вещества, фруктоолигосахариды. При анализе Российского рынка других кормов на молочной основе обнаружено не было. При анализе мирового рынка было установлено, что бренд Yogi-Dog из Пенсильвании (США) выпустил йогурт для собак. По словам представителей

бренда, продукт нацелен на то, чтобы улучшить здоровье кишечника собаки, так как он содержит в два раза больше пробиотиков, чем продукт для человека, и здоровье костей.

Учитывая вышеизложенное, возникает необходимость разработки технологии функциональных молочных продуктов для домашних питомцев Российского производства. Для производителей молочной продукции открывается новая ниша выпускать огромный ассортимент на имеющемся у них оборудовании. На базе Кемеровского государственного университета и Кемеровского кооперативного техникума активно ведутся научные разработки ассортимента молочных функциональных продуктов для собак карликовых пород и кошек.

Библиографический список

1. Казанцев, Д. А. Конкурентные закупки. Методология и нормативное регулирование : монография / Д. А. Казанцев. - Москва : ИНФРА-М, 2020. – 323 с.
2. Портер, М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов / Майкл Портер ; пер. С англ. - 6-е изд. - Москва : Альпина Паблшер, 2016. – 453с.
3. Товарный менеджмент : учебное пособие / под ред. Т. Н. Ивановой. - Москва : ИНФРА-М, 2019. – 234с.
4. Чеглов, В. П. Торговое дело. Экономика и управление розничными торговыми сетями : учебник / В. П. Чеглов. - Москва : ИНФРА-М, 2021. – 309с.
5. Яковлев, Г. А. Основы коммерции : учебное пособие / Г. А. Яковлев. - Москва : ИНФРА-М, 2020. – 224с.

УДК 658.562

РАЗРАБОТКА РАЦИОНА ПИТАНИЯ ДЛЯ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Беляева Марина Александровна, д.т.н., профессоркафедра ресторанного бизнеса РЭУ им. Г.В. Плеханова

Христинина Евгения, студентка магистратуры, кафедра ресторанного бизнеса, РЭУ им. Г.В. Плеханова

Аннотация: В статье обоснована важность организации работы по разработке мер поддержки людей пожилого возраста, особенно по разработке сбалансированных рационов питания. Приведен примерный однодневный рацион питания с включением пребиотика. Рассчитана пищевая и энергетическая ценность данного рациона.

Ключевые слова: рацион питания, долголетие, здоровое питание, рациональное питание, пожилые люди.

В современном обществе большое внимание уделяется вопросам обеспечения граждан здоровым питанием с целью улучшения демографической ситуации. С этой целью на государственном и международном уровнях осуществляется разработка различных нормативных документов, рекомендаций, направленных на поддержание здоровья населения, в которых значительное внимание уделяется питанию, как одному из основополагающих факторов здоровья человека, учеными разрабатываются

сбалансированные рациона питания для различных групп населения [1, 2]. В последние годы наблюдается тенденция увеличения доли пожилого населения в России, возникает необходимость разработки и реализации всевозможных программ, назначением которых было бы улучшение качества жизни пожилого населения, укрепление здоровья и увеличение продолжительности жизни. Одним из путей достижения данных целей является организация правильного питания. Помимо этого, в период самоизоляции во время пандемии коронавируса 2020, лицам пожилого возраста старше 65 лет в Москве запрещалось выходить из дома, что оказало влияние на их здоровье и систему питания. Так, снизилась их физическая активность, разнообразие набора продуктовой корзины. Поэтому тема данной статьи, связанная с разработкой инновационной продукции и рационов питания для людей пожилого возраста, является актуальной.

Согласно возрастной классификации Всемирной организации здравоохранения, биологический возраст в настоящее время существенно изменился. Так, к группе пожилых относят людей в возрасте от 60 до 75 лет, 75-90 лет - старческий возраст, долгожителями называют людей в возрасте 90 лет и старше. Причем во многих развитых странах наблюдается увеличение людей пожилого, старческого возрастов и долгожителей.

Неправильное питание в пожилом возрасте нередко приводит к таким серьезным заболеваниям, как хронический гастрит, язвенная болезнь, хронический гепатит, хронический панкреатит, хронический колит, сахарный диабет и прочее. Для улучшения состояния человека в настоящее время организация питания производится с учетом рекомендаций основного варианта стандартной диеты, диеты с механическим щажением, диеты с повышенным содержанием белка, диеты с пониженным содержанием белка и низкокалорийной диеты.

Во избежание таких болезней необходимо строго соблюдать принципы рационального питания, удовлетворять потребность организма в пищевых веществах, придерживаться режима питания.

Как было отмечено, в России наблюдается рост доли пожилого населения. [3] На рисунке 1 приведем динамику изменения данного показателя.

При этом существуют программы, направленные на поддержание физической и психической активности людей данной демографической группы. Так, проект «Московское долголетие» включает в себя такие блоки, как образование, клубы по интересам, спорт, творчество, а также лекции о здоровом образе жизни и не касается реальных вопросов питания [7]. Организации, специализирующиеся на предоставлении скомплектованных рационов, предприятия общественного питания, также не включают в себя геродиетическое питание. Поэтому существует необходимость разработки функциональных продуктов и специализированных рационов для геродиетического питания.

Существуют рекомендации ВОЗ по реализации здорового питания. Они касаются необходимости соблюдения баланса между потреблением энергии с расходом калорий, нормирования жиров в рационе, сокращения потребления свободных сахаров, соли [5]

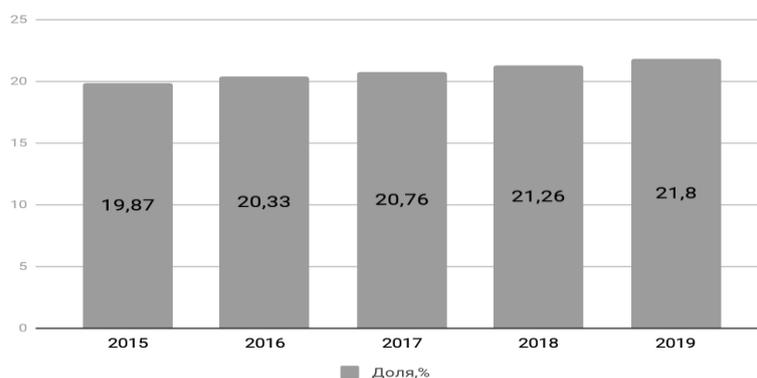


Рисунок 1. Динамика изменения доли людей старше 60 лет в общей численности населения в России

В основу построения питания практически здоровых лиц пожилого и старческого возрастов должны быть положены следующие основные принципы:

1. Энергетическая сбалансированность;
2. Антиатеросклеротическая направленность;
3. Максимальное разнообразие питания и сбалансированность его по всем основным незаменимым факторам питания;
4. Оптимальное обеспечение веществами, стимулирующими активность ферментных систем в организме;
5. Использование в питании продуктов и блюд, обладающих достаточно легкой ферментной атакуемостью.

В таблице 1 представим нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах людей старше 60 лет [4].

Распределение приемов пищи в течение дня должно быть строго регламентировано. Наиболее рациональным в этом возрасте является четырехразовое питание. При этом режиме завтрак должен составлять 25% общей суточной калорийности, обед - 35%, полдник - 15% и ужин - 25%.

Приведем примерный перечень продуктов и блюд, рекомендуемый к включению при составлении рационов питания для лиц старше 60 лет.

Хлеб и хлебобулочные изделия: хлеб пшеничный и ржаной, желателен вчерашней выпечки, хлеб с отрубями, лецитином и морской капустой, сухари, печенье.

Супы рекомендуется включать вегетарианские, овощные, фруктовые, крупяные, нежирные мясные и рыбные бульоны.

Блюда из мяса, птицы и рыбы: мясо и рыба нежирных сортов, продукты моря, нежирные сорта мяса кролика и птиц, преимущественно в отварном виде.

Блюда из круп и овощей: крупы в виде каш, запеканок, пудингов. Макароны, изделия, рис и бобовые рекомендуется ограничивать.

Рекомендуется также включать овощи в различных видах кулинарной обработки. А также фрукты, ягоды. Зелень в умеренных количествах.

Таблица 1. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах людей старше 60 лет

№ п/п	Показатели (в сутки)	Мужчины старше 60 лет	Женщины старше 60 лет
1	Энергия, ккал	2300	1975
2	Белок, г	68	61
	в т.ч. животный, г	34	30,5
	% от ккал	12	
3	Жиры, г	77	66
	Жир, % от ккал	30	
	МНЖК, % от ккал	10	
	ПНЖК, % от ккал	6-10	
	Омега-6, % от ккал	5-8	
	Омега-3, % от ккал	1-2	
	Фосфолипиды, г	5-7	
4	Углеводы, г	335	284
	Сахар, % от ккал	<10	
	Пищевые волокна, г	20	
5	Витамины		
	Витамин С, мг	90	
	Витамин В1, мг	1,5	
	Витамин В2, мг	1,8	
	Витамин В6, мг	2,0	
	Ниацин, мг	20	
	Витамин В12, мкг	3,0	
	Фолаты, мкг	400	
	Пантотеновая кислота, мг	5,0	
	Биотин, мкг	50	
	Витамин А, мкг рет.экв.	900	
	Бета-каротин, мг	5,0	
	Витамин Е, мг ток. Экв.	15	
	Витамин D, мкг	15	
	Витамин К, мкг	120	
6	Минеральные вещества		
	Кальций, мг	1200	
	Фосфор, мг	800	
	Магний, мг	400	
	Калий, мг	2500	
	Натрий, мг	1300	
	Хлориды, мг	2300	
	Железо, мг	10	18
	Цинк, мг	12	
	Йод, мкг	150	
	Медь, мг	1,0	
	Марганец, мг	2,0	
	Селен, мкг	70	55
	Хром, мкг	50	
	Молибден, мкг	70	
	Фтор, мг	4,0	

Рекомендуются молочные и кисломолочные продукты.

Животные жиры рекомендуется ограничивать. При этом рекомендуются растительные масла, главным образом нерафинированные.

В перечень напитков для геродиетического питания рекомендуется включать некрепкий кофе и чай, чай и кофе с молоком, фруктовые, овощные и ягодные соки, отвары, компоты, кисели, морсы.

Представим примерный однодневный рацион питания для женщин в возрасте от 60 лет в таблице 2.

Таблица 2. Рекомендуемый однодневный рацион питания для женщин в возрасте старше 60 лет

Прием пищи	Блюдо	Масса, г
Завтрак	Каша овсяная молочная	200
	Салат из свеклы с яблоками	100
	Крекеры с отрубями	20
	Чай с молоком	200
Обед	Борщ вегетарианский	250
	Котлета куриная рубленая	70
	Пюре из кабачков	100
	Салат с печенью трески	100
	Компот из яблок с лактулозой	200
Полдник	Груша	200
	Кефир 2,5%	200
	Печенье овсяное цельнозерновое	20
Ужин	Сырники	150
	Какао	200
	Печенье	25

В таблице 3 приведем полученные результаты по пищевой и энергетической ценности полученного рациона. [6]

Видим, что разработанный рацион питания для женщин старше 60 лет в целом соответствует требованиям нормативных документов, а также всеобщим принципам рационального, здорового питания. Аналогичным образом может быть сконструирован рацион питания для мужчин от 60 лет при помощи вариации массы блюд.

Таблица 3. Пищевая и энергетическая ценность составленного рациона для геродиетического питания

№ п/п	Показатели (в сутки)	Женщины старше 60 лет	
		Норма	Результат
1	Энергия, ккал	1975	1978
2	Белок, г	61	64,7
	% от ккал	12	13
3	Жиры, г	66	68,4
	Жир, % от ккал	30	31
4	Углеводы, г	284	277,1
	Пищевые волокна, г	20	18,9
5	Витамины		
	Витамин С, мг	90	88,23
	Витамин В2, мг	1,8	1,783
	Витамин В6, мг	2,0	1,75
	Витамин В12, мкг	3,0	3,2
	Пантотеновая кислота, мг	5,0	3,9
	Биотин, мкг	50	48,3
	Витамин А, мкг рет.экв.	900	946,4
	Витамин Е, мг ток. Экв.	15	13,2
	Витамин D, мкг	15	16,9
6	Минеральные вещества		
	Кальций, мг	1200	1193,2
	Магний, мг	400	396,9
	Калий, мг	2500	2498
	Натрий, мг	1300	1319,9
	Железо, мг	18	18,3
	Цинк, мг	12	11,7
	Марганец, мг	2,0	2,2
	Молибден, мкг	70	68,94

Таким образом, доказана важность разработки, внедрения и популяризации рационов питания для пожилых людей с учетом их физиологических потребностей. Правильное питание, на которое нацелен разработанный рацион, призвано обеспечить население пожилого возраста необходимыми макро- и микроэлементами, биологическими компонентами, которые нужны для поддержания физической и психической активности, поддержания здоровья.

Библиографически список

1. Аширова, Н.Н. Специфика разработки сбалансированных рационов для питания школьников с использованием бесклеяковинного сырья в рамках специализированного питания // материалы МНПК «Функциональное питание и проблема специфических заболеваний». Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет); Северо-Осетинская государственная медицинская академия, Владикавказ, 2017. - с. 72 - 77.

2. Беляева, М.А., Христинина Е.В. Разработка рациона питания для студентов с включением продуктов из молока // Материалы Первой международной научной конференции «Траектории развития», Москва, 2017. - с.528 – 533.

3. Демография / Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.gks.ru/folder/12781> (дата обращения: 11.06.2020).

4. МР 2.3.1.2432-08. 2.3.1. Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации (утв. Роспотребнадзором 18.12.2008) / Официальный сайт компании "КонсультантПлюс" [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://www.consultant.ru /document/cons_doc_LAW_106639/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_106639/) (дата обращения: 11.06.2020).

5. Рекомендации ВОЗ по здоровому питанию / Официальный сайт Всемирной ассоциации здравоохранения [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet> (дата обращения: 12.06.2020).

6. Скурихин И.М. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. - Х46 М.: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.

7. Московское долголетие / Официальный сайт Мэра Москвы [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.mos.ru/city/projects/dolgoletie/> (дата обращения: 12.06.2020)

УДК637.03

СТРУКТУРИРОВАНИЕ ФУНКЦИИ КАЧЕСТВА ПРОСТОКВАШИ

Андрейчикова Арина Андреевна, магистр ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»
E-mail: ar2014@yandex.ru

Аннотация. *Качество продуктов питания является одной из глобальных проблем, которая приводит к ухудшению здоровья и качества жизни россиян. Значительное количество заболеваний, которые связаны с питанием (сердечно - сосудистые, онкологические, ожирение, сахарный диабет и др.) относятся к управляемым патологиям, т.е. смертность от этих заболеваний можно снизить благодаря более качественному питанию. Оно обеспечивает рост, нормальное развитие и жизнедеятельность человека, способствует укреплению его здоровья и профилактике заболеваний. Поэтому здоровому и правильному питанию уделяется особое значение в нашей стране на государственном уровне.*

Ключевые слова: *качество, разворачивание функции качества, простокваша, анализ, разработка, дерево свойств, потребительские предпочтения.*

Кисломолочные продукты традиционно занимают одно из ведущих мест в пищевом рационе граждан нашей страны в силу привычек потребления россиян и относительно недорогой стоимости данной категории продуктов питания. Одним из таких кисломолочных продуктов является простокваша [1].

Особый интерес представляют функциональные молочные продукты, спрос на которые растет как на отечественном, так и на зарубежном рынках [5,8]. Производство функциональных продуктов питания является новым перспективным направлением [2].

Функциональные кисломолочные продукты обладают высокой пищевой ценностью, важными диетическими и профилактическими свойствами. Они содержат в своем составе все основные пищевые вещества в хорошо сбалансированной форме, вследствие чего легко перевариваются в желудочно-кишечном тракте и быстро усваиваются организмом человека [4].

В настоящее время рынок предлагает широкий ассортимент новых функциональных ингредиентов для предприятий пищевой промышленности, занимающихся производством обогащенных и специализированных продуктов питания [8]. Российские производители молока и молочной продукции имеют все возможности поставлять на рынок качественную инновационную молочную продукцию, но всегда основываясь на требования и предпочтения потребителей данной категории товара.

Одним из эффективных методов «расстановки приоритетов» в процессе создания продукции является развертывание функции качества, которое позволяет преобразовать требования потребителя в технические требования к производимой предприятием продукции [6]. Для удобного представления всех результатов используется «домик качества», который является табличным элементом развертывания функции качества [5,7]. В таблице отражается связь между фактическими показателями качества и вспомогательными, т.е. связь между потребительскими свойствами и техническими требованиями [3].

Построение «домика качества» состояло из следующих этапов:

1. Проведение анализа потребительских предпочтений с применением разработанной анкеты.

Исследование проводили с целью получения информации, которая поможет провести анализ потребительского поведения и предпочтений на рынке простокваши. Для исследования потребительских предпочтений использовался метод опроса с помощью анкет. Результаты анкетирования позволили выявить значимость показателей потребительских предпочтений.

2. Построение дерева потребительских предпочтений

В процессе изучения показателей, характеризующих качество простокваши, на основании проведенного социологического опроса составлен список потребительских требований к продукции.

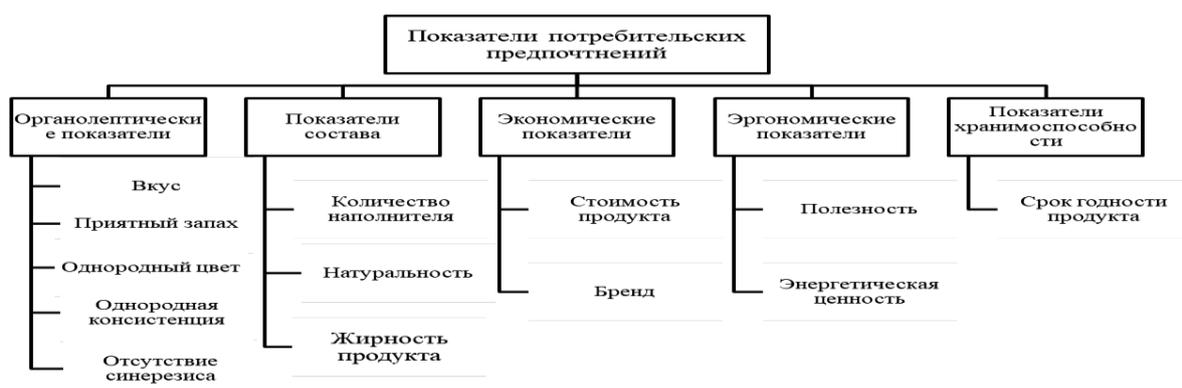


Рисунок 1. Дерево потребительских предпочтений

Высказанные пожелания к качеству продукта были объединены в группы, которые характеризуют предпочтения потребителей в виде дерева потребительских показателей качества простокваши. Данные представлены на рисунке 1.

Дерево потребительских показателей позволило оценить важность показателей качества для потребителя. На рисунке 2 приведены результаты опроса потребителей о важности характеристик качества простокваши.

Органолептические показатели	Вкус	4,9	1
	Приятный запах	4,3	4
	Однородный цвет	3,3	9
	Однородная консистенция	3,7	7
	Отсутствие синерезиса	3,3	10
Экономические показатели	Стоимость продукта	2,9	12
	Бренд	2,7	13
Показатели хранимостоспособности	Срок годности	3,1	11
Показатели состава	Фруктово-ягодный наполнитель	3,5	8
	Натуральность (отсутствие консервантов, ароматизаторов, красителей)	4,7	2
	Жирность	4,1	5
Показатели узнаваемости	Полезность	4,5	3
	Энергетическая ценность	3,9	6

Рисунок 2. Результаты опроса потребителей

3. Построение «Домика качества»

Для построения «Дома качества» необходимо выявить показатели качества и безопасности разрабатываемого продукта. Показатели качества и безопасности устанавливаются в соответствии с нормативно – технической документацией.

Показатели потребительских предпочтений		Количественно измеряемые показатели качества									
		Важность для потребителя	Рейт	Массовая доля жира	Массовая доля белка	Содержание витаминов и минеральных веществ	Срок годности	Температура при выпуске с производства	Упаковка	Наполнитель	Собственность
Органолептические показатели	Вкус	4,9	1	●	●	○		○	●		●
	Приятный запах	4,3	4	○	●	△	●	○			△
	Однородный цвет	3,3	9		●	△	●	○			○
	Однородная консистенция	3,7	7	○		△	●		○		
	Отсутствие синерезиса	3,3	10	○			●				
Экономические показатели	Стоимость продукта	2,9	12				●				●
	Бренд	2,7	13							●	
Показатели хранимостоспособности	Срок годности	3,1	11				●				
Показатели состава	Фруктово-ягодный наполнитель	3,5	8	○						●	
	Натуральность (отсутствие консервантов, ароматизаторов, красителей)	4,7	2	○	●	○			○	●	●
	Жирность	4,1	5	●	●			○	○		○
Показатели узнаваемости	Полезность	4,5	3		●	○			○	●	●
	Энергетическая ценность	3,9	6	●	●	○			○	●	●

Рисунок 3. Матричная диаграмма связей

Следующим шагом является определение взаимосвязи между измеряемыми показателями качества и потребительскими требованиями с помощью матричной диаграммы связей. Данные представлены на рисунке 3.

На следующем этапе строится корреляционная матрица: «крыша дома» качества. На этом этапе определяется степень взаимосвязи показателей качества и ее характер. Корреляционная матрица представлена на рисунке 3.

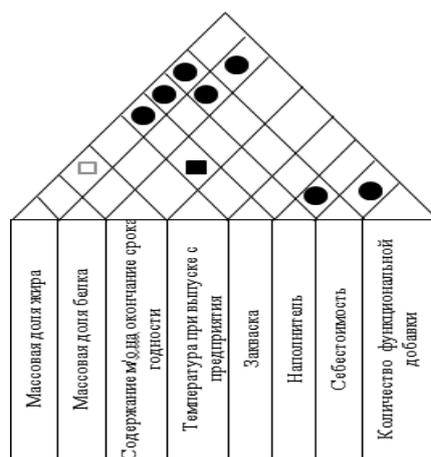


Рисунок 3. «Крыша дома» качества

		ПРОДУКТ А	ПРОДУКТ Б	ПРОДУКТ В	ПРОДУКТ Г	ПРОДУКТ Д	Проектируемое качество
Органолептические показатели	Вкус	4,5	4,5	4	4,5	4,5	4,5
	Приятный запах	4,7	4,7	4,4	4,7	4,7	4,7
	Однородный цвет	4,5	4,5	4,1	4,2	4	4,5
	Однородная консистенция	4,4	4,2	3,7	4	4	4,4
	Отсутствие синерезиса	4,5	3,7	4,1	3,8	4,4	4,5
Экономические показатели	Стоимость продукта	3,8	4,5	4,2	4,8	4	4,8
	Бренд	4,8	4,9	4,5	4,7	4,6	4,9
Показатели хранимостности	Срок годности	4,8	4,5	4,5	3	4,7	4,8
Показатели состава	наполнитель	4,9	4,9	3	4,8	4,7	4,9
	Натуральность	4,7	4,7	4	4,7	4,7	4,7
	Жирность	4,5	4,5	4	4,8	4,7	4,8
Показатели узнаваемости	Полезность	4,7	4,7	4,1	4,7	4,7	4,7
	Энергетическая ценность	4,6	4,5	4,1	3	4,5	4,6

Рисунок 4. Сравнительная оценка продукции конкурентов

Следующим этапом построения «Дома качества» является проведение оценки качества продукции и степень удовлетворенности потребителей их продукцией. Конкурентов оценивают по тому, насколько полно они способны выполнить каждое из потребительских требований, определенных на первом этапе. Сравнительная оценка удовлетворенности потребителей показателями потребительских предпочтений продукции конкурентов. Данные представлены на рисунке 4.

Аналогичным образом устанавливали целевые значения количественно измеряемых показателей качества, выраженные в баллах по пятибалльной шкале.

Определяется относительный и абсолютный вес количественно измеряемых показателей качества с учетом рейтинга показателя, силы зависимости между потребительскими требованиями и количественно измеряемыми показателями.

При построении матрицы потребительских требований сформировали пути совершенствования показателей качества для продукта. Завершив все этапы построения развертывания функции качества, получили «Дом качества», который представлен на рисунке 5.

На основании «дома качества» было принято решение: увеличить следующие характеристики - массовая доля белка, количество наполнителя и функциональной добавки; уменьшить характеристики – массовая доля жира, стоимость продукта, и оставить без изменения - температура продукта, количество закваски.

Направление улучшений	Количественно измеряемые показатели качества	Направления улучшений										Простокваша Мичуринская 4% ОМО «Молодой комбайн» Пензенский (ПРОДУКТ А) 86 руб	Простокваша Простоквашинская 4% АО «Давно Россия» (ПРОДУКТ Б) 69 руб	Простокваша Молодая культура с абомолоком 2,7-3,3% ОМО «Молодая культура» (ПРОДУКТ В) 74 руб	Простокваша Корова из Королевы термостатная 2,5% ЗАО Кореневский Молоко-Консервный Комбинат (ПРОДУКТ Г) 49 руб	Простокваша Ассельская Ферма, 5,2%, СТК «Сельскохозяйственная артель (колхоз) "Привольный"» (ПРОДУКТ Д) 84 руб	Планируемое качество	
		Важность для потребителя	Риск	Массовая доля жира	Массовая доля белка	Количество до и во время срока годности	Температура при упаковке и транспортировке	Запах	Назначение	Собственность	Количество функциональной добавки							
Показатели потребительских предпочтений	1 Вкус	4,9	1	●	●	○	○	○	●	●	○	4,5	4,5	4	4,5	4,5	4,5	
	2 Органолептические показатели	Привычный запах	4,3	4	○	○	○	○	○	○	○	○	4,7	4,7	4,4	4,7	4,7	4,7
		Одородный цвет	3,3	9	●	●	○	○	○	○	○	○	4,5	4,5	4,1	4,2	4	4,5
		Однородная консистенция	3,7	7	○	○	○	○	○	○	○	○	4,4	4,2	3,7	4	4	4,4
		Отсутствие синерезиса	3,3	10	○	○	○	○	○	○	○	○	4,5	3,7	4,1	3,8	4,4	4,5
6 Экономические показатели	Стоимость продукта	2,9	12	○	○	○	○	○	○	○	○	3,8	4,5	4,2	4,8	4	4,8	
	Бренд	2,7	13	○	○	○	○	○	○	○	○	4,8	4,9	4,5	4,7	4,6	4,9	
8 Показатели хранения/сроков	Срок годности	3,1	11	○	○	○	○	○	○	○	○	4,8	4,5	4,5	3	4,7	4,8	
	Фруктово-ягодный наполнитель	3,5	8	○	○	○	○	○	○	○	○	4,9	4,9	3	4,8	4,7	4,9	
10 Показатели состава	Натуральность (отсутствие консервантов, ароматизаторов, эмульгаторов)	4,7	2	○	○	○	○	○	○	○	○	4,7	4,7	4	4,7	4,7	4,7	
	Жирность	4,1	5	●	●	○	○	○	○	○	○	4,5	4,5	4	4,8	4,7	4,8	
12 Показатели уваваемости	Полезность	4,5	3	○	○	○	○	○	○	○	○	4,7	4,7	4,1	4,7	4,7	4,7	
	Энергетическая ценность	3,9	6	○	○	○	○	○	○	○	○	4,6	4,5	4,1	3	4,5	4,6	
14 Важность показателей качества				174,6	267,3	65,3	159,3	49,8	106,8	173,7	179,5	1176						
15 Относительный вес показателей качества, %				14,84%	22,72%	5,55%	13,54%	4,23%	9,08%	14,77%	15,26%							
16 Оценка технической конкуренции	Продукт А	4,7	4,7	4,5	4,7	4,5	4,9	4,6	3,1									
	Продукт Б	4,7	4,7	4,5	7,8	4,5	4,9	4,7	3,3									
	Продукт В	4,8	4,8	4,5	4,7	4,5	4,6	4,7	4,9									
	Продукт Г	4,9	4,9	4,5	4,8	4,5	4,9	4,9	2									
19 Планирование качества	Проектируемое качество	4,9	4,9	4,5	4,8	4,5	4,9	4,5	2									
	Целевые значения показателей качества	2,5	3	10 ⁻⁷	4±2	10 ⁻⁷	60	50	-									

Рисунок 5. Дом качества

Библиографический список

1. Андрейчикова, А.А., Дунченко Н.И. Проблемы качества и безопасности кисломолочных напитков//Материалы IV МНПК «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Управление «зелёными» навыками в пищевой промышленности», посвященной 20-летию кафедры «Управление качеством и товароведение продукции».2020.С.147-150.
2. Волошина, Е.С., Дунченко Н.И., Купцова С.В. Творожный продукт с функциональными ингредиентами / Сыроделие и маслоделие. 2020. № 4. С. 40-42.
- 3.Дунченко, Н.И. Научное обеспечение управления безопасностью и качеством пищевых продуктов // МНПК, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. 2016. № 1. С. 119-120.
4. Дунченко, Н.И. Безопасность и качество пищевых продуктов: монография /Н.И. Дунченко, С.В. Купцова, А.Л. Шегай, С.В. Денисов// Иркутск,- 2018., С.65-67.
5. Дунченко, Н.И. Научные основы управления качеством пищевых продуктов [Текст]: учеб. / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017. – 150 с.
6. Зеленская, А.С. Применение метода структурирования функции качества [Текст] / А.С. Зеленская А.С., С.В. Купцова // Компетентность. – 2011. № 2 (83). – С. 17-19.
7. Михайлова, К.В. Квалиметрическое прогнозирование показателей качества и безопасности [Текст] / К.В. Михайлова, А.А. Черстой // Компетентность. – 2010. – № 7 (78) – С. 11-13.
8. Янковская, В.С. Проектирование творожных продуктов для питания молодежи [Текст] / В.С. Янковская // Молочая промышленность. – 2007. – № 12. – С. 71-72.

ФАКТОРЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ КАЧЕСТВО МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Рябкова Дина Сергеевна, канд. техн. наук, доцент кафедры товароведения, стандартизации и управления качеством, ФГБОУ ВО «Омский ГАУ им. П.А. Столыпина»

E-mail: ds.ryabkova@omgau.org

Астанина Виктория Евгеньевна, магистр, напр. «Стандартизация и метрология», ФГБОУ ВО «Омский ГАУ им. П.А. Столыпина»

E-mail: ve.astanina1930@omgau.org

Аннотация: В данной статье рассматриваются основные факторы, определяющие качество мясорастительных полуфабрикатов на стадиях производственного цикла: влияние выбранного сырья и технологических параметров в процессе выработки, анализ факторов и выбор упаковочных материалов.

Ключевые слова: мясорастительные полуфабрикаты, факторы, формирующие качество полуфабрикатов, основное и вспомогательное сырье, технологические процессы и параметры, анализ факторов, упаковка полуфабрикатов.

Современный темп жизни имеет значительное влияние на развитие пищевой промышленности. В настоящее время во многих отраслях пищевой промышленности происходит расширение ассортимента продуктов готовых к употреблению. Учитывая, что потребители все больше задумываются о своем здоровье, большое значение приобретает разработка рецептур и технологий комбинированных мясных продуктов с высокой питательной ценностью и биологической эффективностью на основе сочетания мясного сырья с животными и растительными белками. Поэтому производимые продукты должны иметь высокие органолептические показатели и соответствовать требованиям безопасности.

Мясорастительным полуфабрикатом является мясосодержащий продукт, в которой массовая доля мясных ингредиентов в рецептуре свыше 30% до 60% включительно, изготовленный с использованием ингредиентов растительного происхождения. Определяющими факторами, которые влияют на качество готового полуфабриката, являются: основное и вспомогательное сырье, технология производства, упаковка и хранение[1].

Выбор сырья зачастую определяется степенью его доступности и ценой, причем главным условием является постоянное содержание жира в готовом изделии. Формирование качества основного сырья (мясоптицы, говяжье или свиное мясо), происходит под воздействием нескольких факторов: генетических (порода, кросс, возраст), кормовых (тип рациона, сбалансированность по питательным веществам), технологических (метод выращивания, продолжительность откорма, условия содержания, подготовки к убою, убоя и переработки)[5]. При изготовлении высококачественных рубленых полуфабрикатов используют преимущественно

охлажденное мясо, а не замороженное, поскольку использование последнего обуславливает более высокие технологические потери при термообработке из-за повреждения белков кристаллами льда в процессе замораживания. Однако, крупные производители перерабатывают в основном замороженное мясо, так как охлажденное сырье можно хранить недолгое время, иначе бактериальная обсемененность превысит допустимые значения. Известно, что сочетание температуры, времени и условий хранения перед разделкой и обвалкой мясного сырья, а также контроль pH мясного сырья определяет различную скорость роста микроорганизмов, что отражается на стойкости хранения готового продукта. Поэтому одинаковые текстуру, вкус и запах при выработке мясорастительных полуфабрикатов можно обеспечить лишь при соблюдении всех технологических параметров [2].

В зависимости от рецептуры мясорастительных полуфабрикатов выделяют различные вспомогательные ингредиенты. Наиболее распространенной добавкой является соль, содержание которой колеблется от 0,2 до 1,5%, т.е. от 2 до 15г/ кг фарша. Чаще всего содержание соли невелико, около 0,7-0,9%. Соль действует как прооксидант и со временем ускоряет развитие окислительной прогорклости, однако при содержании до 0,9% она мало влияет на скорость окисления, но при этом способствует активированию белков при перемешивании продукта перед формованием и влияет на вкусовые свойства полуфабриката. Также внесение соли обеспечивает частичную гидратацию белка при перемешивании или измельчении на волчке, что способствует достаточному удержанию влаги. На консистенцию и текстуру готовых полуфабрикатов влияет момент внесения в фарш соли при его перемешивании, так как при внесении на ранней стадии перемешивания приводят к образованию большого количества активированного белка, который обуславливает прочность текстуры готового изделия. При более позднем внесении активируется меньше белка и соответственно получается более жидкая консистенция [3, 6].

Вода требуется для повышения сочности изделия и действует как растворитель соли для активирования мышечных белков. Также необходимо следить, чтобы в добавляемой воде не содержались нитраты и нитриты, так как при их появлении появляется розоватый цвет у изделия.

Для расширения ассортимента довольно часто вносят черный перец, перец чили и другие аналогичные специи. В рубленые полуфабрикаты специи вносят чаще, так как в них выше содержание воды и немясного сырья. Следует учитывать, что в репчатом луке содержится много пировиноградной кислоты, способной привести к изменению цвета фарша, из-за чего вместо свежего репчатого лука рекомендуется использовать сушеный лук или лук менее острых сортов.

Производство качественных и безопасных пищевых продуктов является комплексной задачей, для решения которой необходима не только материальная база и квалифицированный персонал, но и применение эффективной системы качества. Контроль является эффективным средством достижения намеченных целей и важнейшая функция управления продукцией высокого качества. Технологический процесс производства мясорастительных полуфабрикатов представляет собой последовательность этапов: приемка и подготовка сырья, обвалка, жиловка, измельчение, приготовление фарша, формование полуфабрикатов, замораживание,

упаковывание, хранение и транспортировка. На всех стадиях жизненного цикла идентификация опасных факторов позволяет минимизировать или полностью сократить возникновение потенциального риска. Определение критических контрольных точек по каждому виду сырья и на всех этапах технологического процесса предотвращает или уменьшает до допустимого уровня проявление биологических, химических и физических потенциальных опасностей [4].

Обеспечение безопасности и сохранение качественных показателей в течении установленных сроков хранения и реализации полуфабрикатов во многом зависит от выбора упаковочных материалов. Для упаковывания мясорастительных полуфабрикатов чаще всего используется картон и полимерные пленки. Картон представляет собой жесткий, многослойный и экологичный материал, защищающий изделие от механических воздействий, отличается легкостью и компактностью. Недостатком данной упаковки является низкая влагостойкость и легкость к прорыву [7]. Полимерная упаковка существенно изменяет срок годности полуфабрикатов, и позволяет транспортировать их на большие расстояния с минимальными затратами, помогает поддерживать высокое качество и снижать потери на всех этапах производства, хранения, реализации и потребления. Распространенным способом упаковки для полуфабрикатов остаются полиэтиленовые или полипропиленовые пакеты, ламинированные лавсаном, обладающие устойчивостью к низким температурам, высокой прочностью и устойчивостью к разрыву и проколу.

Таким образом, учет всех факторов от поступления сырья и ингредиентов, технологии производства с последующим анализом опасных факторов и установления критических контрольных точек, а также выбора упаковочного материала и соблюдение сроков хранения, позволяет вырабатывать высококачественные мясорастительные полуфабрикаты с заданными свойствами.

Библиографический список

1. ГОСТ 52427-2005. Промышленность мясная. Продукты пищевые. Термины и определения Meatindustry. Foodproducts. Termsanddefinitions: национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 декабря 2005 г. N380-ст: введен впервые: дата введения 2007-01-01 / разработан государственным научным учреждением ГНУ ВНИИМП им. В.М.Горбатова Россельхозакадемии, Мясным Союзом России. – Москва :Стандартинформ, 2006. – IV, 19 с. ; 29 см. – Текст : непосредственный.

2. Файнер, Г. Мясные продукты. Научные основы, технологии, практические рекомендации / Г. Фейнер. – Пер. с англ. Н.В. Магды, науч. Ред. Проф., чл.-кор. Международной академии информации при ООН В.Г. Проселков, канд. техн. наук. – СПб.: Профессия, 2010. – 720 с.

3. Рябкова, Д.С., Банных Е.А. Действие низких температур на мясо и мясопродукты / Д.С. Рябкова, Е.А. Банных. – Текст : непосредственный //В сборнике: Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса России.: сб. матер. всероссийской науч.-практич. конф. 2017. – Т.8. – С. 8-10.

4. Смирнов, А.А. Особенности производства и управление качеством мясосодержащих полуфабрикатов/ А.А. Смирнов. – Текст : непосредственный // Юность и Знания – Гарантия Успеха- 2015. 2015. – Т.2. – С. 137-140.

5. Аникина, В.А., Чиркина Т.Ф. Технология функционального продукта из мяса бройлеров/ В.А. Аникина, Т.Ф. Чиркина. – Текст : электронный // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – Т.42. – №3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-funktsionalnogo-produkta-iz-myasa-broylerov> (дата обращения 01.12.2020).

6. Лисицын, А.Б., Маслова Н.В. Влияние технологических факторов на стабильность качества и безопасность охлажденных полуфабрикатов / А.Б. Лисицын, Н.В. Маслова. – Текст: электронный // Все о мясе. – 2012. –№1. – URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tehnologicheskikh-faktorov-na-stabilnost-kachestva-i-bezopasnost-ohlazhdennyh-polufabrikatov> (дата обращения 03.12.2020).

7. Осипова, К.С., Давыдов Е.Б., Пантюхина Е.В. Особенности и основные виды упаковки различных видов замороженных полуфабрикатов / К.С. Осипова, Е.Б. Давыдов, Е.В. Пантюхина. – Текст : электронный // Известия ТулГУ Технические науки. 2018. – №. 9. – URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-i-osnovnye-vidy-upakovki-razlichnyh-vidov-zamorozhennyh-polufabrikatov> (дата обращения 05.12.2020).

УДК 637.63

ФАКТОРЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ МОЛОКА

Бец Юлия Александровна, аспирант кафедры пищевые и биотехнологии, НИУ ЮУрГУ
Наумова Наталья Леонидовна, доктор технических наук, профессор кафедры пищевых и биотехнологий НИУ ЮУрГУ
E-mail: bets.jul@yandex.ru

Аннотация: В статье изложены результаты экспертизы качества молока питьевого пастеризованного разной степени жирности, изготавливаемого предприятием ООО «Подовинновское молоко». В результате проведенных исследований по органолептическим, физико-химическим и показателям безопасности было установлено, что все образцы молока соответствуют требованиям нормативной документации.

Ключевые слова: молоко, качество, экспертиза, безопасность.

Важное место в рационе питания человека занимают молоко и молочные продукты. Установлено, что этот продукт содержит свыше ста ценнейших компонентов. В него входят все необходимые для жизнедеятельности организма вещества: белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины. Эти компоненты молока хорошо сбалансированы, благодаря чему легко и полностью усваиваются. С давних времен молоко используется и как лечебное средство от многих болезней: при лечении сердца, почек и других органов [4].

Формирование качества молока и его безопасности зависит от ряда факторов: соблюдения санитарных норм производства, режима хранения, качества упаковки, экспертизы качества сырья и готовой продукции [1].

При изучении влияния факторов на формирование качества молока и его безопасность была проведена экспертиза качества трех образцов молока пастеризованного разной степени жирности и материалом упаковки, вырабатываемые предприятием ООО «Подовинновское молоко».

Образец №1 – Молоко питьевое пастеризованное (массовая доля жира 3,2%), образец №2 - Молоко питьевое пастеризованное (массовая доля жира 2,5%), образец №3 - Молоко питьевое пастеризованное (массовая доля жира 3,2%).

Экспертиза качества проводилась по органолептическим, физико-химическим и показателям безопасности.

Все органолептические показатели качества молока определяли визуально и в процессе дегустации по ГОСТ 31450 – 2013. Цвет определяли в проходящем свете, в прозрачной колбе [2].

Физико – химическая экспертиза качества молока проводилась согласно методическим указаниям ТР ТС 033/2013 по показателям: определение плотности, массовой доли белка, сухого остатка, группы чистоты, кислотность, определение фосфатазы или пероксидазы.

По показателям безопасности определяли наличие токсичных элементов (мышьяк, ртуть, кадмий), пестициды (ГХЦГ, ДДТ, афлатоксин М₁) согласно методическим указаниям ТР ТС 033/2013[3].

Таблица 1. Результаты органолептических и физико-химических исследований молока

Наименование показателя	Значение показателя для продукта с массовой долей жира, %, не менее		Фактический результат		
	1,2; 1,5; 2,0; 2,5	2,7; 2,8; 3,0; 3,2; 3,5; 4,0; 4,5	Образец № 1 – Молоко пастеризованное (м.д. жира 3,2%)	Образец №2 – Молоко пастеризованное (м.д. жира 2,5%)	Образец №3 – Молоко пастеризованное (м.д. жира 3,2 %)
Внешний вид	Непрозрачная жидкость		Непрозрачная жидкость	Непрозрачная жидкость	Непрозрачная жидкость
Консистенция	Жидкая, однородная нетягучая, слегка вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира		Жидкая, однородная нетягучая, слегка вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира	Жидкая, однородная нетягучая, слегка вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира	Жидкая, однородная нетягучая, слегка вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира
Вкус и запах	Характерные для молока,		Характерные для молока, без	Характерные для молока, без	Характерные для молока, без

	без посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом кипячения. Допускается сладковатый привкус	посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом кипячения. Допускается сладковатый привкус	посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом кипячения. Допускается сладковатый привкус	посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом кипячения. Допускается сладковатый привкус
Цвет	Белый			
Плотность, кг/м, не менее	1028 1027	1031	1029	1031
Массовая доля белка, %, не менее	3,0		3,0	3,0
Кислотность, °Т, не более	21		14	14
Массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), %, не менее	8,2		8,4	8,4
Фосфатаза или пероксидаза (для пастеризованного, топленого и ультрапастеризованного продукта без асептического розлива)	Не допускается		Отсутствует	Отсутствует
Группа чистоты, не ниже	I		I	I
Температура продукта при выпуске с предприятия, °С	4±2		4	4

В результате проведенных физико-химических исследований было установлено, что плотность образца №1 и образца № 3 молока пастеризованного была 1031 кг/м, а плотность образца №2 молоко пастеризованное (м.д. жира 2,5%) - 1029 кг/м, массовая доля белка всех образцов молока во всех образцах составила 3%, кислотность всех образцов оказалась идентичной - 14°Т, массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка образца №1 и образца № 3 составила 8,4%, фосфатаза у всех образцов отсутствовала, была установлена I группа чистоты всех продуктов, температура выпущенного продукта 4°С.

Результаты проведенных исследований по показателям безопасности образцов молока пастеризованного представлены в таблице 2.

В результате проведенных исследований образцов молока пастеризованного по показателям безопасности было установлено, что во всех исследуемых образцах отсутствуют патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, *Listeria mono-cytogenes*, бактерии группы кишечной палочки, стафилококки (*S. Aureus*), наличие КМАФАнМ соответствовало предельно допустимым нормам, так же во всех образцах отсутствовали токсичные элементы: ртуть, мышьяк, пестициды (ГХЦГ и ДДТ), афлотоксин М1 содержание кадмия в исследуемых образцах находилось в пределах максимально допустимой нормы.

Таблица 2. Результаты исследований показателей безопасности молока пастеризованного

Наименование показателя	Норма	Фактический результат		
		Образец №1 – Молоко пастеризованное (м.д. жира 3,2%)	Образец №2 – Молоко пастеризованное (м.д. жира 2,5%)	Образец №3 – Молоко пастеризованное (м.д. жира 3,2 %)
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, масса продукта (г), в которой не допускается	25	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
Listeria monocytogenes масса продукта (г), в которой не допускается	25	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
КМАФАнМ. КОЕ*(2)/ см ³ (г), не более	1*10 ⁵	0,01*10 ⁵	0,01*10 ⁵	0,01*10 ⁵
БГКП(колиформы), масса продукта (г), в которой не допускается	0,01	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
Стафилококки S. Aureus, масса продукта (г), в которой не допускается	1	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
Токсичные элементы				
Мышьяк	0,05	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Ртуть	0,005	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Кадмий	0,03	0,001	0,001	0,001
Пестициды				
ГХЦГ	0,05	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
ДДТ	0,05	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Афлатоксин М ¹	0,0005	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует

Библиографический список

1. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов [Электронный ресурс] / И.А. Рогов, Н.И. Дунченко, В.М. Позняковский и др.- Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007 - 228 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57574>.
2. ГОСТ Р 31 450 -2013 Молоко питьевое. Технические условия [Электронный ресурс]: Tsouz.ru [web - сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/>.
3. Технический Регламент Таможенного Союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции [Электронный ресурс]: Tsouz.ru [web - сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/499050562>.
4. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность [Электронный ресурс] - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007 - 480 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57551>.

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПРЕСС-ТЕСТОВ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ МОЛОКА И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Бодрякова Наталия Павловна, к.б.н., доцент кафедры товароведения, технологии сырья и продуктов животного и растительного происхождения им. С.А. Каспарьянца ФГБОУ ВО «МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина»

E-mail: bodryakova@gmail.com

Куценко Екатерина Андреевна, магистрант 1 курса, ФГБОУ ВО «МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина»

E-mail: harrurpile@mail.ru

Аннотация: В данной работе освещена проблема микробиологической порчи молока как ценнейшего сырьевого ресурса для производства широкого ассортимента молочной продукции. Представлен перечень некоторых экспресс-методов для определения микробиологических показателей молока.

Ключевые слова: молоко, качество, микробиологическая порча, экспресс-методы.

В условиях современной высококонкурентной мировой экономики одной из основных задач, стоящих перед пищевой промышленностью, является обеспечение безопасности пищевых продуктов. Микробиологическая порча продуктов питания в мире является значимой экономической проблемой и проблемой здравоохранения. Микробиологические процессы в технологии пищевых производств являются ключевыми и определяют качество продовольствия.

Молоко – ценнейший сырьевой ресурс для производства широкого ассортимента молочной продукции. В силу своего биологического происхождения и богатого химического состава молока является прекрасной средой для размножения различных видов микроорганизмов. Источник первичного обсеменения молочных продуктов микрофлорой – молоко-сырье. Обсеменение сырого молока происходит на этапе его получения, хранения, транспортировки и зависит от здоровья животных, в том числе их вымени; санитарно-гигиенического состояния ферм (чистоты оборудования, воды, воздуха, личной гигиены персонала) и качества кормов.

Основными возбудителями порчи молочных продуктов являются гнилостные бактерии, энтерококки, термоустойчивые молочнокислые палочки, маслянокислые бактерии.

Гнилостные бактерии под действием протеаз вызывают гидролиз белков молока с накоплением органических кислот, альдегидов, кетонов, аминов, аммиака, сероводорода, диоксида углерода. Некоторые из продуктов распада белка ядовиты и могут вызвать пищевое отравление.

Энтерококки – молочнокислые стрептококки кишечного происхождения, выделяются во внешнюю среду в довольно значительных количествах и контаминируют пищевые продукты.

Основным видом порчи, вызываемой термоустойчивыми молочнокислыми палочками, является излишняя кислотность.

Маслянокислые бактерии сбраживают лактозу и лактаты с накоплением масляной кислоты, придающей продукту прогорклый вкус, и газов, что вызывает вспучивание, например, позднее вспучивание сыров [5].

Микробиологическая порча молока обусловлена ферментативной активностью бактерий, которые продуцируют протеазы и липазы, разлагающие белки, жиры и фосфолипиды – например, псевдомонады видов *P. fluorescens*, *P. lundensis* и *P. fragi*. Во время холодильного хранения пастеризованного молока и молочных продуктов микробиологическая порча может быть вызвана психрофильными бактериями родов *Bacillus*, *Brachybacterium*, *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Micrococcus*, *Kocuria*, *Paenibacillus* и *Macrococcus*, которые также вырабатывают ферменты протеазы и пептидазы [4].

При неконтрольном развитии микрофлоры в молоке возникают пороки, не только снижающие качественные характеристики, но и приводящие к потере безопасности сырья. Порча молока обусловлена пороками консистенции, вкуса цвета, а так же дефектами смешанного характера [8].

Основным требованием, предъявляемым к качеству молока и молочной продукции, является обязательное соответствие нормам безопасности, при этом показатели микробиологической чистоты являются определяющими.

Как правило, стандартные методы микробиологических исследований достаточно трудоемки, так как для получения результата требуется нескольких суток. Кроме того, не все предприятия по производству и переработке молока и молочной продукции оснащены лабораторией для исследований санитарно-гигиенических показателей и не могут гарантировать безопасность продукции.

Основу системы обеспечения качества и безопасности продовольствия составляют микробиологические методы контроля. Для управления технологическими процессами в молочной промышленности необходимы количественные экспресс-методы микробиологической чистоты, дающие результат в режиме реального времени и обеспечивающие возможность быстрой санитарно-гигиенической диагностики поступающих потоков сырого молока разного качества.

Решение глобальной проблемы нехватки качественного сырого молока состоит не только в увеличении продуктивности молочного стада, но и в оптимизации существующей производственной инфраструктуры. Наличие быстрых методов оценки гигиены производства, в том числе сырья, позволяет локализовать риски для оперативной санации и значимо улучшить качество поставляемого молока.

По этой причине поиск и разработка быстрых количественных микробиологических методов исследования находятся в зоне пристального внимания ведущих специалистов молочной индустрии [9].

В современных микробиологических лабораториях все чаще проводят исследования, используя новый формат готовых питательных сред: петрифилмы (3М™, Petrifilm™) и подложки со средой (Петритест™). Подобное методическое решение лишено недостатков классического метода контроля санитарно-показательных микроорганизмов в пищевой продукции, а именно высокой трудоемкости, длительности анализа, необходимости контроля качества питательных сред. Кроме того, благодаря длительному сроку хранения, это существенно улучшает систему управления материально-техническими ресурсами.

Петрифильмы представляют собой тест-пластины, которые состоят из подложки и покрывающей прозрачной пленки. Тест содержит питательную среду, водорастворимый гель, хромогенные субстраты, позволяющие выявить специфические биохимические активности соответствующих микроорганизмов, а также индикаторы, которые окрашивают колонии микроорганизмов в характерный цвет [6].

Питательная среда петрифильма доступна микроорганизмам только после добавления образца; без гидратации тест-пластины неактивны. После посева под действием влаги, содержащейся в образце, на подложке петрифильма образуется гель. По окончании инкубирования подсчитывают выросшие на петрифильме колонии [7].

Экспресс-тесты Петритест™ представляют собой прозрачные пластиковые подложки с крышкой. Подложки заполнены готовыми питательными средами №1, №2, №3 по Госфармакопее, с добавлением ростовых и хромогенных добавок. Каждый Петритест™ упакован в индивидуальный стерильный пакет. Каждый тест помечен цветом, обозначающим вид питательной среды, площадь поверхности Петритеста™ меньше площади стандартной чашки Петри в 5 раз, что облегчает их хранение, которое составляет 24 месяца при хранении в заводской упаковке в холодильнике, в то время как срок хранения готовых питательных сред в чашках Петри не превышает 3-х месяцев. Результаты можно оценить, сравнив с изображением в инструкции или посчитав количество выросших колоний, умножить полученную сумму на 10 (если разведение было 1:10) и умножить на 5 (так как площадь Петритеста™ в пять раз меньше чашки Петри), полученный результат – количество на 1 см³.

Данные экспресс-тесты удобны для оценки микробиологических показателей мяса и мясной продукции, также экспресс-анализ с использованием Петритестов™ (производитель НПО «Альтернатива») с успехом применяется для оценки безопасности молока (сырья) и кефира [3].

Бактерии рода *Salmonella* относятся к патогенным микроорганизмам, и присутствие их в продуктах питания представляет угрозу для здоровья человека. Известен ускоренный метод обнаружения сальмонелл с использованием среды Раппопорта-Вассилиадиса (среда МБЯУ) с новобиоцином. Для ускоренного выделения бактерий рода *Salmonella* из пищевых продуктов используют диагностическую полужидкую среду MSR.V. Наличие бактерий в полужидкой среде определяется выявлением подвижности сальмонелл, образующих светлую непрозрачную зону роста.

Для ускорения метода обнаружения бактерий рода *Salmonella* также используют среду Salmosyst. На начальном этапе на среде Salmosyst® BrothBase проводится неселективное обогащение бактерий, которые имеются в образце (инкубирование при температуре 35 °С в течение 6-8 ч). К преимуществам ускоренных методов относят:

- уменьшение времени исследования на 24-48 ч;
- высокую чувствительность;
- простоту выполнения анализа;
- экономичность.

Для обнаружения бактерий рода *Salmonella* разработаны ИФА экспресс-тесты Singlepath. На этапе селективного определения сальмонелл с использованием данных экспресс-тестов возникает реакция антигенов сальмонелл с высокоспецифичными антителами теста. Преимущества данного метода:

- значительное уменьшение времени анализа (на 48 ч);

- высокая специфичность и надежность определения;
- метод достаточно легкий при пробоподготовке.

К недостаткам метода можно отнести:

- вероятную ложноположительную реакцию, которая может быть связана с присутствием в пищевых продуктах инактивированных микроорганизмов или их фрагментов;
- потребность в дорогостоящем оборудовании для исследований;
- использование классического микробиологического метода для подтверждения полученных результатов [2].

В 2013 г. в отделе микробиологии ВНИИМС были начаты испытания нового отечественного прибора, предназначенного для определения бактериальной обсемененности молока, – турбидофлуориметра «БиоТФ» (Государственный реестр СИ № 56270-14) [1].

Турбидофлуориметрия – оптическая технология, используемая для измерения крайне низких значений флуоресценции в мутных растворах биологических жидкостей. Преимущества данного метода:

- метод в полной мере отвечает требованиям экспрессности, так как суммарное время анализа не превышает 10 мин;
- метод прост в применении и не требует специальной подготовки персонала;
- метод определяет биомассу клеток в исходной пробе молока, которую затем автоматически пересчитывает в показатель КОЕ;
- значения бактериальной обсемененности молока, получаемые с помощью приборного метода, статистически достоверно совпадают с показателями арбитражного чашечного метода контроля КМАФАнМ при обсемененности молока выше 100 тыс. КОЕ/см³ и несколько завышены при уровне обсемененности ниже 100 тыс. КОЕ/см³ [9].

В связи с актуальностью проблемы защиты продовольственного сырья от микробиологической порчи разработка новейших экспресс-тестов для определения их санитарно-гигиенических показателей представляет большой интерес.

Библиографический список

1. ГОСТ 34472-2018 Молоко сырое. Турбидофлуориметрический экспресс-метод определения бактериальной обсемененности. — Введ. 01.01.2020. – М.: Стандартинформ, 2020. – с. 4.
2. Блинова, А. Л., Макаренко Д. В Применение экспресс-методов микробиологических испытаний молочной продукции для оценки ее соответствия требованиям технических регламентов // Технология и управление качеством пищевых продуктов. – Владивосток: Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, 2019. – С. 21-24.
3. Бодрякова, Н. П., Чуванова А. А. Оценка качества и микробиологической безопасности детского питания в условиях предприятия ООО «Сварог»// В сб. Национальной НПК «Научные и практические основы в области товароведения, технологии, организации коммерческой деятельности и экологии», посвященной 100-летнему юбилею ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина. – М.: Изд-во «ЗооВетКнига», 2019. – С. 37-41. ISBN 978-5-6043642-1-5.

4. Ермоленко, З. М., Фурсова Н. К. Микробиологическая порча пищевых продуктов и перспективные направления борьбы с этим явлением // Бактериология. – 2018. – 3(3). – С. 46–57.

5. Красникова, Л. В. Микробиология молока и молочных продуктов: Учебно-методическое пособие/ Л. В. Красникова, П. И. Гунькова, В. В. Маркелова. – СПб.: Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2013. – 47 с.

6. Соколов, Д. М. Микробиологический контроль с использованием петрифильмов / Д. М. Соколов, М. С. Соколов // Молочная промышленность. – 2012. – № 2. – С. 36-37.

7. Современные решения для управления пищевой безопасностью // Отдел пищевой безопасности // Продуктовый каталог «3М Компани». – 2017. –67 с.

8. Микрофлора молока. Виды порчи, меры по их предупреждению // allbest URL: https://otherreferats.allbest.ru/cookery/00172755_0.html (дата обращения: 06.12.2020).

9. Приборный экспресс-метод контроля общей бактериальной обсемененности молока-сырья // Агролаб: Оборудование для молочных и зерновых лабораторий URL: <http://agrolab-nsk.ru/> (дата обращения: 06.12.2020).

УДК 663.551:543.544:543.8

МОНИТОРИНГ ТОКСИЧНЫХ МИКРОПРИМЕСЕЙ В СПИРТСОДЕРЖАЩИХ ЖИДКОСТЯХ ТИПА «САМОГОН»

Буркин Константин Евгеньевич, к.т.н., н.с.,

Жилкин Михаил Евгеньевич, к.х.н., м.н.с.,

Лихачева Алена Юрьевна, м.н.с.,

Гайнуллин Айназ Зайнуллович, м.н.с.,

Фицев Игорь Михайлович, к.х.н., в.н.с.,

ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»

E-mail: fizhim@vnivi.ru

Аннотация: Проведены исследования по определению содержания токсичных микропримесей – ацетальдегида, метилового и этилового эфиров уксусной кислоты, метилового, изопропилового, пропилового, изобутилового, бутилового и изоамилового спиртов в образцах спиртосодержащих жидкостей типа «самогон» непромышленного производства методом газовой хроматографии с пламенно-ионизационным детектором. Было установлено, что практически все проверенные образцы по содержанию данных микропримесей полностью соответствовали требованиям нормативных документов, и только в одном образце самогона объемная доля метилового спирта незначительно превышала допустимое значение.

Ключевые слова: токсичные микропримеси, спиртосодержащие жидкости, самогон, метиловый спирт, сивушные масла, газожидкостная хроматография.

Человечество изготавливает различные спиртные напитки на протяжении уже многих тысячелетий. Долгое время для их получения применяли метод дистилляции,

однако появление в середине 19 века способа ректификации позволило получать спиртосодержащие продукты с более высоким качеством и степенью чистоты. Стало возможным существенное улучшение органолептических свойств напитков и повышение их безопасности для потребителя [1]. Но, не смотря на это, не стоит забывать о токсичных примесях, которые в той или иной мере содержат все спиртные напитки.

Так называемое «кустарное» или же «домашнее», т.е. непромышленное производство алкогольных напитков для личного потребления, в частности самогона, весьма распространено на территории нашей страны. Известны многочисленные случаи отравления подобными напитками [2], т.к. они могут оказывать значительное пагубное влияние на организм человека за счет содержания больших количеств токсичных веществ - спиртов, альдегидов, кетонов и эфиров [3].

Безопасность и качество различных видов промышленной алкогольной продукции, а также самогона регулируется в соответствии с ГОСТ. Среди нормируемых показателей присутствуют определение объемной доли метилового спирта и массовой концентрации альдегидов, сивушного масла и сложных эфиров [4]. Метанол образуется при распаде пектинов исходного сырья и полностью избавиться от него в процессе получения алкогольных напитков практически невозможно. В соответствии с ГОСТ Р 56368-2015 «Напитки русские традиционные на натуральном сырье» содержание в самогоне метанола (по объему) не должно превышать 0.05 % в пересчете на безводный спирт. Содержание сивушного масла (по массе) – смеси одноатомных алифатических спиртов, основным компонентом которого является изоамиловый спирт, не должно превышать 6000 мг на 1 л безводного спирта. Также не допускается содержание более 1500 мг сложных эфиров (прежде всего этилацетата и метилацетата) и более 350 мг альдегидов (главным образом – ацетальдегида) в самогоне на 1 л безводного спирта.

Для проверки качества спиртосодержащих жидкостей возможно применение различных физических и физико-химических методов исследования: спектрофотометрия, флуориметрия, ИК-спектрометрия, спектрометрия ядерного магнитного резонанса, а также газожидкостная и жидкостная хроматография [5]. Среди представленных методов необходимо выделить газожидкостную хроматографию (ГХ) с масс-спектрометрическим или пламенно-ионизационным детекторами (ПИД), низкий предел обнаружения которых наряду с универсальностью и доступностью ПИД позволяют детектировать микропримеси различного состава.

Исходя из всего вышеперечисленного, целью работы был выбран мониторинг содержания токсичных микропримесей в самогоне с целью оценки его качества и безопасности для потребителей.

В качестве объектов исследований выступали 12 образцов спиртосодержащей продукции непромышленного производства типа «самогон», произведенной в г. Казани из различного пищевого сырья и вспомогательных компонентов.

Исследования по определению содержания токсичных микропримесей – ацетальдегида, метилового и этилового эфиров уксусной кислоты, метилового, изопропилового, пропилового, изобутилового, бутилового и изоамилового спиртов проводились методом ГХ на хроматографе «Хроматэк Кристалл 5000», оснащенном детектором ПИД и кварцевой капиллярной колонкой HP-FFAP (50 м, 0,32 мм, 0,5 мкм) в соответствии с режимными параметрами, приведенными в ГОСТ 30536-2013 «Водка и спирт этиловый из пищевого сырья. Газохроматографический экспресс-метод

определения содержания токсичных микропримесей» [6] и на рисунке 1 и обеспечивающими удовлетворительное разделение компонентов самогона.

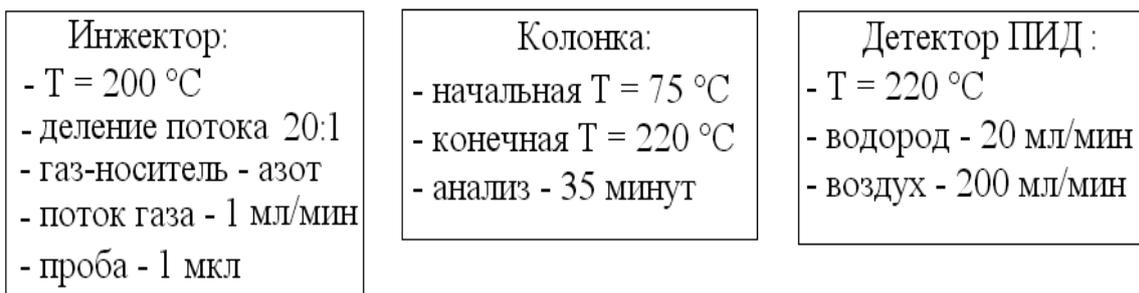


Рисунок 1. Режимные параметры хроматографа при определении токсичных микропримесей в самогоне

Градуировка хроматографа с фиксацией времен выхода определяемых химических соединений осуществлялась методом абсолютной градуировки с использованием межгосударственных стандартных образцов МСО 1749:2011 состава растворов токсичных микропримесей в водно-спиртовой смеси (комплект с растворами РВ-1, РВ-2, РВ-3).

Как видно из хроматограммы, полученной в ходе анализа одного из образцов самогона и приведенной на рисунке 2, в составе данной спиртосодержащей жидкости присутствует весь спектр токсичных микропримесей, содержание которых регулируется и нормируется соответствующим ГОСТ. Аналогичные хроматограммы были получены и для остальных исследованных образцов.

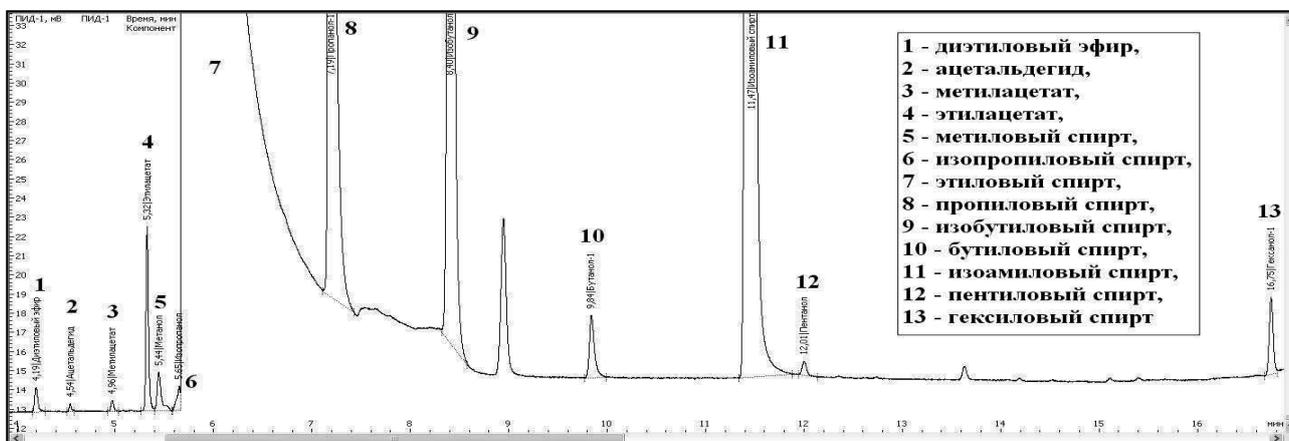


Рисунок 2. Хроматограмма анализа образца самогона

Массовые концентрации альдегидов, компонентов сивушного масла и сложных эфиров, а также объемные доли метилового спирта в исследованных образцах самогона приведены в таблице. Согласно полученным данным содержание альдегидов, в частности ацетальдегида, не превышало 15 мг в 1 дм³ безводного спирта, суммарное содержание изопропилового, пропилового, изобутилового, бутилового и изоамилового спиртов варьировалось в интервале от 316 до 1351 мг на 1 дм³ спирта, максимальное значение суммарной массовой концентрации метилацетата и этилацетата достигало 56 мг на 1 дм³ безводного спирта.

Таблица 1. Содержание токсичных микропримесей в исследованных образцах самогона

№ п/п	Показатели	Значения	
		Полученные / среднее	По ГОСТ
1	Массовая концентрация альдегидов (ацетальдегида) в 1 дм ³ безводного спирта, мг	1-15 / 6	10-350
2	Массовая концентрация сивушного масла (изопропиловый, пропиловый, изобутиловый, бутиловый и изоамиловый спирты) в 1 дм ³ безводного спирта, мг	316-1351 / 924	500-6000
3	Массовая концентрация сложных эфиров (метилацетат, этилацетат) в 1 дм ³ безводного спирта, мг	19-56 / 31	50-1500
4	Объемная доля метилового спирта в пересчете на безводный спирт, %, не более	0,001-0,055 / 0,005	0,050

Среднее значение объемной доли метилового спирта в пересчете на безводный этиловый спирт в одиннадцати образцах самогона из двенадцати не превышало 0,005 %, в одном образце содержание данной примеси было выше предельного значения, прописанного в ГОСТ, и достигало величины 0,055 % об.

По результатам проведенных исследований можно резюмировать, что все проверенные образцы самогона соответствуют нормативам ГОСТ по содержанию альдегидов, сложных эфиров и компонентов сивушного масла. Содержание метилового спирта было незначительно превышено только в одном образце из двенадцати.

Библиографический список

1. Абрамова, И.М. Сравнительные исследования примесей в дистиллятах из зернового сырья и напитках на их основе / И.М. Абрамова, М.Э. Медриш, С.Ю. Макаров, В.В. Жирова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2018. №4. – С. 59-65.
2. Ковалев, Е.В. О результатах мониторинга острых отравлений химической этиологии на территории Ростовской области / Е.В. Ковалев, О.М. Курашвили // Главный врач Юга России. – 2017. №3 (56). – С. 4-6.
3. Контроль качества спиртных напитков, полученных методом дистилляции / М.Э. Медриш, И.М. Абрамова, В.Б. Савельева [и др.] // Пищевая промышленность. – 2019. №4. – С. 60-61.
4. ГОСТ Р 56368-2015. Напитки русские традиционные на натуральном сырье. Технические условия. – М.: «Стандартинформ», 2015. – 12 с.
5. Сравнительный анализ методов исследования примесей в дистиллятах и спиртных напитках на их основе / И.М. Абрамова, М.Э. Медриш, В.Б. Савельева [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2018. №2. – С. 14-19.
6. ГОСТ 30536-2013. Водка и спирт этиловый из пищевого сырья. Газохроматографический экспресс-метод определения содержания токсичных микропримесей. – М.: «Стандартинформ», 2019. – 32 с.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ БАКТЕРИИ РОДА «ENTEROCOCCUS» НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ ПОРЧУ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Волобоева Екатерина Андреевна, студентка технологического факультета,
Купцова Светлана Вячеславовна, к.т.н., доцент, кафедра управления качеством и
товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева.
E-mail: voloboeva377ekaterina@gmail.com

Аннотация: В данной статье рассматриваются влияние бактерий рода «Enterococcus» микробиологическую порчу пищевых продуктов. Также, изучены заболевания человека, которые может вызвать данный вид бактерий.

Ключевые слова: бактерии рода «Enterococcus», морфология, микробиологическая порча пищевых продуктов, заболевания человека, пищевые продукты.

Целью исследования являлось изучение влияния бактерии рода «Enterococcus» микробиологическую порчу пищевых продуктов, заболевания человека, которые может вызвать данный вид бактерий.

В 1899 году Тьерселин описал грамположительные шаровидные бактерии, выделенные из кишечника человека и ввел название «энтерококк»[6]. Данный вид микроорганизмов приписывали к стрептококковым, но уже, начиная с 1984 года, энтерококки классифицировали как стрептококки группы D до тех пор, пока анализ геномной ДНК не показал, что правильнее было бы выделить их в отдельный род [3]. Enterococcus-это разновидность бактерий в семействе Enterococcaceae, порядка Lactobacillales, подкласс Lactobacillus, класс Bacilli. Род энтерококков относится к анаэробным бактериям. Их клетки полиморфны, но в основном овальные (размер 0,6-2,0 × 0,6-2,5 мкм). В мазках в сахарной среде встречаются круглые, овальные или ланцетные формы, расположенные парами, небольшими скоплениями, реже короткими цепочками. Большинство видов энтерококков неподвижны, некоторые из них ограничено-подвижны (у них небольшие жгутики), иногда они синтезируют капсулу [7]. Такие микроорганизмы хорошо растут на простых и селективных субстратах и выдерживают до 6,5% NaCl [5]. На жидких субстратах они дают диффузный рост, на плотных субстратах образуются небольшие (0,4-1 мм) круглые блестящие колонии, иногда в виде тонких пластинок. В среде, содержащей молоко, кровь и сыворотку, образуется белый или лимонно-желтый пигмент, который не растворим в воде. Кроме того, эти микроорганизмы очень устойчивы к различным факторам окружающей среды (нагреву до 60°C в течение 30 минут), дезинфицирующим средствам, поддерживают срок службы предметов домашнего обихода в течении длительного времени. Устойчивы к сухости, свету, низкой температуре. Все антибиотики (даже последних поколений) действуют на энтерококки только бактериостатически[2].

Энтерококк насчитывает около 20 экологически значимых видов, широко распространенных в природе. Эти бактерии – одни из представителей консорциума бактерий кишечника теплокровных: человека, млекопитающих, птиц. Энтерококк является одной из наиболее распространенных бактериальных инфекций рыб и птиц (36 процентов

всех бактериальных инфекций)[4]. Поскольку энтерококки остаются в сырье и после убоя, и в результате неправильной технологической обработки, то они могут попадать в организм человека. Главной особенностью данных микроорганизмов является их высокая устойчивость к антибиотикам. Некоторые штаммы обладают внутренними механизмами устойчивости к бета – лактамным (пенициллинам, цефалоспорином) и многим аминогликозидным антибиотикам. В последние два десятилетия в США и других развитых странах появились вирулентные штаммы энтерококка[2].

По содержанию данных бактерий в пищевых продуктах, можно сделать оценку микробиологической чистоты, таким образом, используют микроорганизмы, как санитарный показатель. Так, по их количеству судят о степени фекального загрязнения пищевого продукта или воды.

Если энтерококки попадают в ослабленный организм, то они способны вызывать заболевания самых различных органов и систем. Основное значение в патологии человека имеет вид *E. Faecalis* [1]. Он может быть причиной сепсиса, различных форм внутрибольничных инфекций, воспалительных заболеваний мочеполовых, респираторных, желчных пищеварительных путей и органов, кожи и подкожной клетчатки, полостей глотки, рта, носа, носовых пазух, уха и др. Клиническая картина заболеваний – бактериальные эндокардиты, энтериты, колиты, бактериемия, хронический обструктивный бронхит, раневые инфекции, септицемии. Гемолитические энтерококки могут вызывать пищевое отравление и дисбактериоз у человека[3]. После употребления загрязненной пищи внешние признаки энтерококкового отравления у человека, как правило, появляются относительно быстро (через 2-6 часов). Они сопровождаются головной болью, головокружением, общей слабостью, тошнотой, рвотой, судорогами, диареей. Выздоровление обычно происходит через 1-3 суток. Смертельных случаев почти не отмечено. Симптоматика токсикозов зависит от характера токсинов, выделяемых кокковой микрофлорой.

Всем известно, что энтерококки способны вызывать пищевые токсикоинфекции [2]. Однако употребление в пищу продуктов, при изготовлении которых применяется культура энтерококков для придания им своеобразного вкуса и аромата (например, сыр «чеддер»), не вызывает патологических явлений. Только некоторые отдельные штаммы энтерококков могут вызвать пищевое отравление из-за массивного загрязнения пищи.

Так, например, штамм *Enterococcus faecalis* Г-35-4/62 (в составе пробиотика окарин) используется в ветеринарной практике. Он обладает высокой антагонистической активностью в отношении патогенных микроорганизмов[1]. Характеризуется отсутствием токсигенности и генов антибиотикорезистентности, не угнетает нормальную бактериальную микрофлору кишечника – лактобацилл, бифидобактерий, кишечных палочек. Нетоксигенный штамм *Enterococcus faecium* SF68 является основой противодиарейных лекарств, таких как линекс и бифиформ [3].

Определение энтерококков как санитарно - показательных микроорганизмов используется при оценке гигиенического состояния бытовых объектов, а также питьевой воды [8]. Ряд исследователей считает энтерококк более чувствительным показателем фекального загрязнения, чем кишечную палочку, поскольку энтерококк практически не размножается вне организма человека или животного. Метод определения энтерококков ВОЗ ввел в международные и европейские стандарты исследований питьевой воды [4].

В последнее время предложено проводить мониторинг энтерококковой инфекции в популяциях промышленной птицы. Для оценки патогенных свойств энтерококков, выделенных из патологического материала птиц, рекомендованы куриные эмбрионы. Вирулентные штаммы энтерококков *E. faecalis* и *E. faecium* вызывают гибель куриных эмбрионов в течение трех суток с момента заражения [4].

Для того, чтобы энтерококк оставался безопасным для человека микроорганизмом, необходимо следить за санитарными – гигиеническими условиями при изготовлении продукции, при выращивании сельскохозяйственных животных, а также как можно чаще проверять санитарное состояние сточных вод, при этом необходимо соблюдать нормативные документы такие как: ГОСТ 28566-90 «Продукты пищевые. Метод выявления и определения количества энтерококков», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», ТР Т 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции» и тд. Если соблюдать все правила безопасности и санитарные нормы, прописанные в документации, то можно изготавливать безопасную и качественную продукцию, сохранив при этом жизни многих людей.

Род *Enterococcus* относится к факультативно-анаэробным аспорогенным хемоорганотрофным грамположительным бактериям. Он насчитывает около 20 экологически значимых видов, широко распространенных в природе. Эти бактерии – одни из представителей консорциума бактерий кишечника теплокровных: человека, млекопитающих, птиц. Длительно выживают в почве и пищевых продуктах, в которых могут размножаться при комнатной температуре. Есть определенные штаммы данного микроорганизма, которые наносят не только вред организму, вызывая пищевые отравления, но и приносит пользу, ведь у каждого человека есть малая доля энтерококков, которые в пределах нормы считаются необходимыми для лучшего переваривания, также их используют в ветеринарной практике, и для изготовления лекарственных препаратов.

Библиографический список

1. Бондаренко, В.М. «Острова» патогенности бактерий [Текст]/ Бондаренко В.М – М.; Журн. микробиол. 2001, 4 с.
2. Вальшев, А.В. Факторы патогенности энтерококков кишечной микрофлоры человека [Текст] / Вальшев А.В. – М.; Жур. Микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. -2012. - №4. – 41с.
3. Ермоленко, Е.И. Бактериоцины энтерококков: проблемы и перспективы использования (обзор литературы) [Текст] / Ермоленко Е.И.- М.; Вестник Санкт-Петербургского Университета. - 2009. - серия.11. – выпуск №.3. – 78с.
4. Иващук, М.А. Усовершенствование лабораторной диагностики энтерококковой инфекции птиц [Текст]: дис.канд. вет. наук: 16.00.03: защищена 28.04.06: утв. 02.06.06. /Иващук М.А. – М.: 2006. – 12с.
5. Черданцева, Г.А. Характеристика биологических свойств энтерококков различного происхождения [Текст] / Черданцева Г.А – М.; Жур. Микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. -2000. - №4. – 101с.
6. Vanden Braak, N.P.W.C.J. (2001, November 21). Glycopeptide-Resistente Enterococcen in Nederland: Surveillance en Genoom Analyse [Текст]/Van den Braak, N.P.W.C.J. – Франция; Издатель - Erasmus University Rotterdam, спонсор - Abbott, BaseClear,

Bayer, Becton & Dickenson, Bio-Merieux, Merck Sharp & Dome, Oxoid, Pfizer, Pharmacia, Wyeth-LeDerle, Stichting Microbiee Typering, номер ISBN - 978-90-73235-92-2.

7. Дунченко, Н.И. Безопасность и гигиена питания [Текст]: Учебное пособие / Н.И. Дунченко, С.В. Купцова, В.С. Янковская – М.: Изд-во РГАУ МСХА, 2012. – 153 с.

8. Дунченко, Н.И. Биологическая безопасность пищи [Текст]: учебное пособие / Н.И. Дунченко, С.В. Купцова, В.С. Янковская – М.: ТипографияСАРМА, 2016. – 149 с.

УДК 637.14

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Гаврилова Наталья Борисовна, д-р техн.наук профессор кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии, ФГБОУ ВО «Омский ГАУ им.П.А.Столыпина».

E-mail: gavrilov49@mail.ru

Федосеева Татьяна Ивановна, магистрант кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии, ФГБОУ ВО «Омский ГАУ им.П.А.Столыпина».

E-mail: tfedoseeva@mol.prodo.ru

Ромашова Анна Владимировна, магистрант кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии, ФГБОУ ВО «Омский ГАУ им.П.А.Столыпина».

E-mail: aromaschova@mol.prodo.ru

Аннотация: В статье представлен анализ литературных данных по вопросу значения организации функционального питания в стране. Изложена сущность разработки продуктов с пробиотическими микроорганизмами и элементами питания, которые позволяют использовать данные продукты для диетического питания населения страны.

Ключевые слова: пробиотики, бифидобактерии, заквасочные культуры, ферментация, функциональное питание.

В России в настоящее время особая роль в развитии пищевой промышленности принадлежит научным исследованиям. На ее функционирование оказывают влияние различные группы факторов. Пищевая промышленность, как отрасль, обеспечивающая устойчивое и бесперебойное обеспечение населения страны продуктами питания надлежащего качества, состава и структуры, а также преследующая целью обеспечения продовольственной безопасности страны, нуждается в срочной разработке и методическом разъяснении отдельных инструментов, которые бы позволяли на практике повысить степень ее эффективности. Инновационная направленность пищевой промышленности обуславливает ее стратегический подход к рынку. Разрабатывая и внедряя в производство пищевых продуктов современные, высокотехнологичные инновации, повышается уровень конкурентоспособности отрасли. Замыкая технологическую цепочку - от поля, фермы до потребителя, пищевая и перерабатывающая промышленность во многом определяет эффективность всего агропромышленного комплекса страны. Вводятся в эксплуатацию новые виды производства, в которых учтены последние достижения отечественной и мировой науки

[3]. Значительный вклад в научное развитие производства продуктов функционального назначения внесли работы В.И. Ганиной, Н.Б. Гавриловой, Л.В. Голубевой, А.В. Гудкова, Н.И. Дунченко, И.А. Евдокимова, Л.А. Забодаловой, З.С. Зобковой, Н.Н. Липатова, Л.А. Остроумова, С.А. Рябцевой, Ю.Я. Свириденко, В.Ф. Семенихиной, Н.А. Тихомировой, И.С. Хамагаевой, В.Д. Харитоновой, А.Г. Храмцова и других [4].

В числе приоритетных направлений по научному обеспечению развития АПК: безопасность и контроль качества сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов; разработка биотехнологических процессов переработки сельскохозяйственного сырья, белковых препаратов, композитов и биологически активных добавок с заданными свойствами, технологий продуктов профилактического, лечебного, детского и геродиетического питания, современных технологий хранения и транспортировки продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Важное место в исследованиях занимают работы по созданию функциональных продуктов, обогащенных белками, легкоусваиваемыми жирами, витаминами и микроэлементами, продукции профилактической направленности. В связи с неблагоприятной экологической обстановкой и возрастающим уровнем стрессов приоритетным направлением развития молочной промышленности является расширения ассортимента продуктов с функциональными свойствами. К одной из перспективных тенденций относится разработка технологий ферментированных молочных продуктов, обладающих пробиотическими свойствами. В качестве пробиотических микроорганизмов наибольшее распространение получили бифидобактерии, так как они являются основой нормальной кишечной микрофлоры здорового человека. Бифидобактерии способствуют повышению иммунитета, подавляют развитие патогенной и условно-патогенной микрофлоры в кишечнике, обладают антираковым действием и выполняют другие важные функции в организме человека [1]. Молоко и молочные продукты в питании населения нашей страны имеют исключительно большое медико-биологическое значение, являются важным фактором здоровья нации. Поэтому проблемы, связанные с производством и потреблением молочных продуктов, в перспективе не теряют актуальности [3].

Разрабатываемые новые технологии пищевых продуктов в основном направлены на повышение качества и безопасности, конкурентоспособности продуктов; придание продуктам дополнительных свойств (функциональных, диетических, новых потребительских); снижение затрат на производство и потерь (комплексное использование всех составных частей молока). Наиболее перспективным направлением разработки молочных продуктов функционального питания является использование в их составе пробиотиков и пребиотиков, оказывающих положительное влияние на здоровье человека за счет становления и нормализации микробиоценоза кишечника [5]. Целесообразность совместного применения бифидобактерий и молочнокислых бактерий при производстве кисломолочных продуктов подтверждается активизацией кислотообразования в процессе сквашивания, что важно для снижения риска развития посторонней микрофлоры в промышленных условиях [1].

Задача пищевой промышленности - предоставить потребителю широкий ассортимент высококачественных, биологически полноценных, безопасных продуктов, максимально сохранивших полезные свойства натуральных. В нашей стране молочные продукты являются наиболее популярными. Творожные продукты имеют большое

значение в питании человека благодаря лечебным и диетическим свойствам, приятному вкусу, легкой усвояемости. Производство творога является одним из основных направлений деятельности предприятий молочной промышленности. Творог является одним из ценнейших продуктов питания для людей любого возраста. Как лечебное средство творог может подойти каждому заботящемуся о своем здоровье человеку. Молочная продукция, которую употребляет население, зависит от возрастной категории: люди пожилого возраста предпочитают классические технологии и рецептуры (обычный творог), а более молодое поколение готово приобретать новую продукцию (глазированные сырки, творожные пасты, творожные пудинги и т.д.). В последнее время в России все больше появляется новых технологий для производства молочной продукции, в том числе и творожных изделий. Заслуживают внимания десертные продукты с функциональными свойствами, в том числе аэрированные (с взбитой структурой). В их числе творожные продукты (пудинги). Пудинг творожный - не текучий вязкий пищевой продукт, изготавливаемый на основе творога с внесением овоще-фруктовых наполнителей и применением современных пищевых добавок, сохраняющий форму упаковки при частичном отсутствии адгезии с упаковочным материалом. Пудинги творожные могут иметь массовую долю жира 8%, 10%, 12%. Пектин, содержащийся в сиропе и припасах, придает готовому продукту характерную вязкость, что позволило снизить нормы внесения стабилизатора [2].

В связи с вышеизложенным, на кафедре продуктов питания и пищевой биотехнологии Омского государственного аграрного университета им. П.А.Столыпина, проводятся исследования по разработке новых видов ферментированных, функциональных продуктов.

Для достижения цели по разработке технологии творожного продукта (пудинг) сформулированы научные задачи. Важной из них является оптимизация состава комбинированной закваски с использованием пробиотических культур для ферментации молока, а так же определение параметров процесса ферментации, химического состава, физико-химических и микробиологических показателей творожной основы. В качестве наполнителя выбраны натуральные сливки и биополимер (желатин).

Промышленная апробация технологии проведена в цехе переработки предприятия ООО «Лузинское молоко» (г.Омск).

Одним из основополагающих факторов, влияющих на качество ферментирования продуктов, в числе которых и творожные, являются заквасочные культуры, от них зависят вкусовые характеристики, консистенция, сроки годности, а также возможность снизить отделение белка в сыворотку в процессе образования творожного зерна.

В качестве биообъектов выбраны:

- термофильная культура, содержащая определенный штамм

Streptococcus thermophiles; *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*; *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*; *Lactococcus mesenteroides* subsp. *cremoris* (Lactor C32)

- *Bifidobacterium* содержащая штамм *Bifidobacterium lactis* (PR 6.10 MIX).

Характеристика биообъектов приведена в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика культур для использования в качестве пробиотиков в технологии нового продукта

Вид закваски	Вид микрофлоры	Минимальная клеточная концентрация, КОЕ/г	Оптимальная температура ферментации. °С	Активная кислотность, ед. рН
Lactor C32	Streptococcus thermophiles	$1 \cdot 10^{10}$	33-40°С	4,5-5,0
PR 6.10 MIX	Bifidobacterium lactis	$1 \cdot 10^{10}$	33-38°С	5,0

Разрабатываемый десертный творожный продукт, обогащенный функциональными ингредиентами, рекомендуется как для специализированного, так и для массового питания населения разных возрастных групп.

Библиографический список

1. Вотинцев, Ю.П. Технология ферментированных продуктов с применением ультрафильтрации / Ю.П. Вотинцев, И. Б. Гаврилова // Современное состояние и перспективы развития молочного животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. -Омск, 2016. -С.209-211.

2. Гаврилова, И.Б. Биотехнологические аспекты технологии творожного десертного продукта (пудинга) / И.Б. Гаврилова, Ю.П. Вотинцев // Современные достижения биотехнологии. Новации пищевой и перерабатывающей промышленности : материалы VI междунар. науч.-практ. конф. - Ставрополь, 2016. С . 127-129.

3. Журавлев, В.И. Развитие пищевой промышленности России // Проблемы агропромышленного комплекса России. - М., 2010. - С. 285-292.

4. Сизенко, Е.И. Основные проблемы и направления научных исследований в молочной промышленности/ С.А. Гудков, Т.Г. Серебрякова// Пищевая промышленность - 2008. -№3. -10с.

5. Храмцов, А.Г. Производство творожных изделий пребиотической направленности / А.Г. Храмцов // Переработка молока. - 2015. - №3. - С.72-75.

УДК 664.8

ИЗУЧЕНИЕ КАТЕГОРИЙ ТОМАТНЫХ КЕТЧУПОВ. СРАВНЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Газизуллина Карина Харисовна, студент ФГБОУ ВО "Казанский государственный аграрный университет"

E-mail: karina.gazizullina.99@mail.ru

Шаймарданова Альфия Азгамовна, к.х.н., доцент кафедры «Биотехнологии, животноводства и химии» ФГБОУ ВО "Казанский государственный аграрный университет"

E-mail: shaim-alf@mail.ru

Аннотация: Изучены категории томатных кетчупов, требования к качеству готового продукта в зависимости от категории. Разобраны виды дополнительных ингредиентов, различные виды упаковки. Выявлены характеристики для оптимального выбора качественного и безопасного кетчупа и приведена сравнительная характеристика качества кетчупов различных марок.

Ключевые слова: кетчуп, пищевые добавки, требования к качеству кетчупа.

Кетчуп - это вкусный соус, которым охотно приправляют блюда, как за рубежом, так и в нашей стране. В настоящее время на прилавках магазинов представлен огромный ассортимент кетчупов от различных производителей, в связи с этим актуальной проблемой является качество этого продукта.

Целью исследования стало изучение категорий кетчупов, а также установление разрешенных добавок и их роли в технологии производства продукта. В связи с этим были изучены технологии изготовления кетчупов, определены специи и различные добавки, входящие в состав рецептур, сравнение различных видов упаковки товара и проведена сравнительная характеристика качества кетчупов различных марок.

В официальном понимании к кетчупам относятся соусы, имеющие в своей основе томатные продукты с добавками в виде соли, сахара, пряностей, приправ, загустителей, сахарозаменителей, красителей, ароматизаторов, консервантов и используемые в качестве подливок к различным блюдам[1].

В зависимости от технологии кетчупы разделяют на два вида:

- стерилизованные, в т.ч. способом горячего розлива в герметично укупориваемую тару (консервы);

- нестерилизованные (с консервантом).

Категория кетчупа согласно ГОСТ 32063-2013[1] зависит от используемого сырья (таблица 1).

Таблица 1. Категории кетчупов

Категория	Основной состав	МДРС*	Добавки
"Экстра"	Свежие томаты или томатной пасты	Не менее 12%	Пряности и вкусовые ингредиенты
Высшая	Свежие томаты, томатная паста или пюре	-Без добавления фруктовых и овощных пюре - не менее 9% -С добавлением фруктовых и овощных пюре - не менее 7%	Фруктовые и овощные пюре, загустители, стабилизаторы, пряности, ароматизаторы, красители, вкусовые ингредиенты
Первая	Концентрированные томатные продукты	Не менее 6%	Фруктовые и овощные пюре, пряности, красители, загустители, стабилизаторы, вкусовые ингредиенты
Вторая	Концентрированные томатные продукты	Не менее 4,5%	Фруктовые и овощные пюре, пряности, ароматизаторы, загустители, стабилизаторы, красители и вкусовые ингредиенты

*массовая доля растворимых сухих веществ.

Качество готового кетчупа также регламентировано и должно соответствовать ГОСТ 32063-2013[1].

Требования к органолептическим показателям представлены в таблице 3.

Требования к физико-химическим показателям кетчупов представлены в таблице 4.

Помимо основного сырья при производстве кетчупов могут быть использованы различные добавки. Дополнительные ингредиенты кетчупа можно условно разделить на две группы.

1. Первые - это специи и приправы, которые влияют на вкусо - ароматические свойства кетчупа. Из специй при приготовлении кетчупа могут быть использованы: кориандр, базилик, гвоздика, петрушка, укроп, лук, чеснок, имбирь и др.

2. Вторые - различные добавки для достижения желаемых физико-химических свойств готового продукта.

В таблице 5 представлены различные группы добавок, их роль в технологии производства, а также указаны разрешенные к применению в РФ.

Таблица 2. Используемое сырье и регламентирующий качество документ

Сырье	ГОСТ	Сырье	ГОСТ
Томатная паста	ГОСТ 3343-89[3]	Соль	ГОСТ Р 51574[6]
Сахар	ГОСТ 21-94[4]	Вода питьевая	СанПиН 2.1.4.1074-2001[7]
Ароматизаторы	ГОСТ 21-94[4]	Стабилизаторы	ТР ТС 029/2012[8]
Уксусная кислота	ГОСТ 61[5]	Красители	ГОСТ 32745-2014[9]

Таблица 3. Органолептические показатели кетчупов

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Густая масса с наличием кусочков томатов, овощей, фруктов, орехов, грибов, пряностей или без них
Вкус и запах	Острый, сладкий или кисло-сладкий с хорошо выраженным ароматом томатных продуктов и использованных ингредиентов. Посторонние привкус и запах не допускаются
Цвет	От красного до красно-коричневого, однородный по всей массе. Допускается незначительное потемнение верхнего слоя. Допускается слабо-коричневый оттенок

Таблица 4. Физико - химические показатели кетчупов

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля растворимых сухих веществ с учетом добавленной соли, %, не менее, для кетчупов категорий:	
- "Экстра"	25,0
- высшей без добавления фруктовых и овощных ингредиентов	23,0
- высшей с добавлением фруктовых и овощных ингредиентов	20,0
- первой	18,0
- второй	14,0
Массовая доля титруемых кислот, %, в пересчете на:	
- лимонную кислоту для кетчупов категории "Экстра"	0,7-1,2
- уксусную кислоту для кетчупов высшей, первой и второй категорий	0,5-1,8
Массовая доля хлоридов, %, не более	2,5
Массовая доля сорбиновой кислоты, %, не более	0,05
Массовая доля бензойной кислоты, %, не более	0,1
Массовая доля минеральных примесей, %, не более	0,05
Посторонние примеси	Не допускаются

Таблица 5. Добавки в составе кетчупа

Вещество	Роль	Разрешенные
Антиокислители	Замедление окисления, защита от прогоркания и потемнения	E305 Аскорбилстеарат, E311 Октилгаллат, E312 Додецилгаллат
Загустители	Повышение вязкости	E412 камедь гуаровая, E415 камедь ксантана, крахмал
Красители	Восстановление естественного окраса, окрашивание бесцветных продуктов	E122 Кармуазин
Консерванты	Ингибирование роста патогенной микрофлоры	E200 Сорбиновая кислота, E201 Сорбат натрия, E202 Сорбат калия, E203 Сорбат кальция, E210 Бензойная кислота, E211 Бензоатнатрия, E212 Бензоат калия, E213 Бензоат кальция
Корректировщики кислотного уровня	Установление кислотного баланса	E260 Уксусная кислота, E330 Лимонная кислота, E340 Фосфаты калия, E341 Фосфаты кальция, E343 Фосфаты магния
Вкусо-ароматические добавки	Регулирование вкуса и запаха продукта	E621 Глутамат натрия, E959 Неогесперидин дигидрохалкон

В таблице 6 приведены виды используемых упаковок, их преимущества и недостатки. Анализируя данные таблицы 6, можно сделать вывод, что наиболее экологичной упаковкой является стеклянная тара.

Таблица 6. Виды упаковок кетчупа

Упаковка	Плюсы	Минусы	Срок годности -стерилизованные -нестерилизованные -метод горячего розлива
Стекло	Экологически чистый материал, возможность использовать метод горячего розлива	Хрупкая и тяжелая упаковка, дорого	-2 года -1 год -1 год
Пластиковая бутылка	Удобство использования, возможность полностью использовать содержимое упаковки, не боится падений	Неэкологический материал, небольшой срок хранения	-1 год -6 мес -не используется
Дойпак	Сочетает все преимущества пластиковой бутылки	Скрывает содержимое упаковки	-1 год -1 год -не используется

Из рассмотренных данных следует, что наиболее качественным и безопасным для потребителя является кетчуп категории "экстра", не содержащий различных добавок – модификаторов, упакованный в стеклянную тару.

Нами были изучены показатели качества кетчупов первой категории трех популярных в РФ производителей.:

- "Махеевъ" производство ЗАО «Эссен Продакшн АГ» Производство: Россия, Республика Татарстан, 423602, г. Елабуга, Окружное ш., 7.

- "Hienz" производство ООО "Петропродукт-Отрадное", 187330, Россия, Ленинградская обл., Кировский р-н, г. Отрадное, ул. Железнодорожная, д. 1.

- "Балтимор" производство ООО «Юнилевер Русь» Юр. адрес: Россия, 123022, г. Москва, ул. Сергея Макеева, д. 13.

Все марки проходят по микробиологической безопасности, отвечают требованиям промышленной стерильности. Однако по основным показателям во всех марках обнаружены отклонения. Содержание бензойной и сорбиновой кислоты было обнаружено в кетчупе "Махеевъ", а также в нем присутствовал крахмал. Но в кетчупе "Hienz" содержание нитратов превышает допустимое даже для томатов, выращенных в защищенном грунте, и продукции из них. В кетчупе "Балтимор" массовая доля сухих веществ не достигает необходимой нормы для первой категории и является соусом второй категории (таблица 7).

Из таблицы 7 можно сделать выводы, что кетчуп марки "Hienz" больше соответствует нормам качества, нежели кетчуп марки "Махеевъ". Каждый из этих кетчупов имеют свои нюансы, которые нужно учитывать при покупке.

Таблица 7. Сравнительная характеристика разных марок кетчупа

Наименование показателя	Норма	Кетчуп "Махеевъ" томатный, первая категория	Кетчуп "Hienz" томатный, первая категория	Кетчуп "Балтимор" томатный, первая категория
Массовая доля растворимых веществ, %	Не менее 18,0	21,8	25,9	14,8
Массовая доля хлоридов, %	Не более 2,5	1,7	2,3	1,6
Массовая доля микотоксинов, мг/кг	Не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
Массовая доля бензойной кислоты, мг/кг	Не допускается	Менее 50	Не обнаружено	Не обнаружено
Массовая доля нитратов, мг/кг	Не допускается	225	499	206
Наличие крахмала	Не желательно	Обнаружено	Не обнаружено	Обнаружено
Массовая доля сорбиновой кислоты, мг/кг	Не допускается	Менее 50	Не обнаружено	Не обнаружено

Библиографический список

1. ГОСТ 32063-2013 Кетчупы. Общие технические условия (с Изменением N 1).
2. Азнаурьян М. П. Способ получения кетчупа./Азнаурьян М. П., Калашева Н. А.Анисимова А.Г., 1999, с 290.
3. ГОСТ 3343-89 Продукты томатные концентрированные. Общие технические условия.
4. ГОСТ 21-94. Сахар-песок. Технические условия.
5. ГОСТ 61-75 (СТ СЭВ 5375-85) Реактивы. Кислота уксусная. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3).
6. ГОСТ Р 51574-2018 Соль пищевая. Общие технические условия.

7. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения.

8. ТР ТС 029/2012 Технический регламент Таможенного союза "Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств" (с изменениями на 18 сентября 2014 года).

9. ГОСТ 32745-2014 Добавки пищевые. Красители триарилметановые. Технические условия.

10. Электронный ресурс «Росконтроль»
<https://roscontrol.com/journal/tests/roskontrol-proveril-kachestvo-ketchup-10-izvestnih-brendov>.

УДК 006.83

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА В ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Дермановская Анастасия Витальевна, магистрант 2 –го курса, ФГБОУ ВО Кемеровский государственный университет

E-mail: nastyapro3@gmail.com

Ермолаева Евгения Олеговна, д.т.н., профессор кафедры «Управление качеством» ФГБОУ ВО Кемеровский государственный университет

E-mail: eeo38191@mail.ru

Дымова Юлия Игоревна, к.т.н., кафедры «Управление качеством» ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»

E-mail: tuzena@inbox.ru

Аннотация: На сегодняшний день обеспечение производства безопасной продукции это одно из основных направлений государственной политики в области здорового питания. Особую роль играет развитие производства продуктов питания функционального назначения, диетических (лечебных и профилактических) пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище для поддержания и укрепления здоровья населения.

Главным принципом производства функционального продукта питания является достижение максимального уровня полноценности и его безопасности. Функциональное питание позволяет не только сохранить здоровье, но и в определенной мере заменить лекарственные препараты.

В исполнении данных требований на всех этапах создания функциональной продукции предприятию поможет внедрение интегрированной системы менеджмента.

Ключевые слова: безопасность, пищевая продукция, функциональные продукты, ISO 9001, ISO 22000.

Одной из главной частью современной экономики России является потребительский рынок продуктов питания, который развивается и контролируется согласно соответствующим государственным программам, а также стратегии развития

пищевой и перерабатывающей промышленности РФ. Одним из важных направлений государственной политики в области здорового населения страны является обеспечение продуктового рынка безопасными и качественными продуктами.

На сегодняшний день катастрофическое загрязнение окружающей среды, снижение уровня потребления эссенциальных микроэлементов, витаминов, флавоноидов и других биологически активных веществ в связи с гиподинамией и применением рафинированных продуктов определило снижение антиоксидантной защиты организма человека, повысило риск возникновения и развития различных хронических заболеваний, включая кардиологические и онкологические [3].

Все выше перечисленное порождает большую потребность в потреблении функциональных продуктов питания. Так как многочисленные исследования в области здравоохранения показали, что продукты питания содержат не только необходимые компоненты для жизнедеятельности человека, но и регулируют необходимые функции организма, способствующие сохранению здоровья человека.

Согласно терминологии ГОСТа Р 52349-2005, функциональный пищевой продукт - это специальный пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, обладающий научно обоснованными и подтвержденными свойствами, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, предотвращающий дефицит или восполняющий имеющийся в организме человека дефицит питательных веществ, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе функциональных пищевых ингредиентов[2].

Функциональные продукты питания должны включать в себя в сбалансированном количестве белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины и другие биологически активные вещества как растительного, так и животного происхождения, систематическое употребление которых регулирует обмен веществ.

Разработка, обеспечение качества и безопасности функциональных продуктов питания – одна из главных задач политики в области профилактики заболеваний, сохранения и укрепления здоровья населения. Создание и внедрение на предприятиях систем менеджмента несет за собой обеспечение стабильности качественных характеристик и безопасности. Как следствие, такая продукция имеет в себе перспективу повысить конкурентоспособность функциональной продукции в целом как на российском, так и международном рынках.

Вместе с основными системами управления качеством пищевой продукции на базе международных стандартов ISO 9000 и ISO 22000 появились интегрированные системы управления, в которых помимо вопроса обеспечения качества выпускаемой продукции решаются дополнительные задачи, стоящие перед предприятием.

Стандарт ISO 22000 согласован со стандартом ISO 9000 с целью обеспечения сопоставимости этих стандартов для их интегрирования или совместного применения.

Другими словами, под интегрированной системой управления качеством понимается часть системы общего менеджмента предприятия, отвечающая требованиям двух или более международных стандартов на системы управления качеством должны функционировать как единое целое [1].

Внедрение группы стандартов как интегрированной системы более экономично и эффективно по сравнению с внедрением нескольких стандартов систем менеджмента.

Сертифицированная и внедрённая ИСМ позволит оптимизировать, контролировать и проводить оценку производственных процессов предприятия согласно установленным процедурам. Тщательный анализ каждого процесса на производстве создаст положительное влияние на качество и безопасность продукции, на деятельность предприятия в целом.

Внедряя стандарты системы менеджмента качества и стандарты по безопасности пищевой продукции по отдельности, предприятия смогут добиться успехов лишь в отдельных аспектах производства, создавая несогласованность в управлении объектами и процессами на предприятии.

Преимущества ИСМ:

1. Выполнение нормативных и законодательных требований;
2. Сокращение трудоёмкости работы процессов;
3. Уменьшение документооборота;
4. Уменьшение времени на внедрение систем;
5. Уменьшение времени и средств на аудит систем;
6. Значительное упрощение получения разрешений и лицензий;
7. Респектабельность предприятия, приоритет перед конкурентами;
8. Сертификация интегрированной системы менеджмента объединяет в себе преимущества каждой из систем менеджмента.

Внедрение интегрированных систем менеджмента, отвечающим требованиям одновременно нескольким международным стандартам, является перспективой для стабильного развития предприятия изготавливающую пищевую продукцию, в частности функциональную продукцию питания. Так как она позволяет оптимально выполнить требования по повышению уровня безопасности, качества и другим установленным критериям.

Библиографический список

1. Вебер, А.Л. Система менеджмента безопасности пищевой продукции : учебное пособие / А.Л. Вебер. - Омск: Омский ГАУ, 2017. - 172 с. - ISBN 978-5-89764-610-4. – Текст : электронный // Лань: электронно - библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/136143> (дата обращения: 23.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2006. – 4 с.

3. Долматова, И.А. Продукты функционального назначения в питании населения / И.А. Долматова, С.Ш. Латыпова. - Текст: непосредственный // Молодой ученый. - 2016. - № 7 (111). - С. 63 - 6. - URL: <https://moluch.ru/archive/111/27940/> (дата обращения: 25.10.2020).

4. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на период до 2020 года: Распоряжение Правительства РФ от 17.04.2012 № 559-р. – Собрание законодательства РФ. – 2012. – № 18. – Ст. 2246.

5. Разработка интегрированной системы менеджмента на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015 И ГОСТ Р 54934-2012 на предприятии по производству сельскохозяйственной техники / Ельчанинова Д.В., Ермолаева Е.О. // Пищевые инновации и биотехнологии, Кемерово, 2020. С. 166-168.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДОБАВОК ВОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА МУЧНЫХ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Джендетова Гульсара Бауржановна, аспирант кафедры технологий пищевых производств ФГАОУ ВО «МГТУ»

Волченко Василий Игоревич, к.т.н., доцент, профессор кафедры технологий пищевых производств ФГАОУ ВО «МГТУ»

Учаева Алиса Владимировна, студент группы ТПОБ18о ФГАОУ ВО «МГТУ»

Гарелова Наталья Владимировна, магистрант группы ТПОм19о ФГАОУ ВО «МГТУ»

Аннотация: *Рассматривается вопрос использования функциональных добавок из водного сырья в рецептуре мучных кулинарных изделий. Исследовано использование изолята рыбного белка с целью повышения биологической ценности и замедления процесса черствения изделий из дрожжевого теста (булочки). Кроме того, рассматривается использование отвара из водорослей в рецептуре изделий на основе бисквитного теста.*

Ключевые слова: *пищевые добавки, функциональное питания, мучные кулинарные изделия.*

Ежедневное повсеместное потребление мучных изделий позволяет считать их важными продуктами питания. Поэтому повышение качества, пищевой ценности приобретает большое значение. Анализ рынка мучных кулинарных изделий показал его ориентацию на производство продукции для здорового питания. Многочисленные зарубежные и отечественные исследования показывают, что для эффективного решения проблемы здорового питания необходимо производить продукты с использованием сырья с высоким содержанием белков, витаминов, минеральных веществ. Недостаточное количество белков в рационе приводит к истощению организма. Поэтому так важно обеспечить население белковыми компонентами питания. Одним из перспективных видов белковых добавок, позволяющих увеличить содержание белка и улучшить его аминокислотный состав в продукте, является рыбный белковый изолят. Изолят белка, в отличие от белкового концентрата, получают методом осаждения в изoeлектрической точке, за счёт чего содержание белков в нём будет ещё больше. За счёт добавления изолята белка значительно увеличивается объем выпечки.

Другим функциональным ингредиентом, а также одновременно хлебопекарным улучшителем является жир печени трески. Он содержит полиненасыщенные жирные кислоты группы ω -3, которые являются эссенциальным компонентом в питании человека. С другой стороны, присутствие высоконепредельных жирных кислот делает жир печени трески особо нестабильным к окислительной порче. Это может быть проблемой для большинства пищевых продуктов, в состав которых входит этот ингредиент, однако для мучных изделий при небольшой дозировке жира это может оказаться и достоинством, поскольку жир печени трески в таких продуктах будет действовать как улучшитель окислительного действия [1].

Кроме того, большой интерес в качестве добавки к мучным изделиям представляют морские водоросли. Они являются источниками уникальных биологически активных веществ, включая микроэлементы (среди которых особо следует выделить йод), полисахариды и их производные (альгинаты, фукоидан и др.), многоатомные спирты (например, маннит).

Целью наших исследований является теоретически обосновать возможность и целесообразность использования функциональных добавок водного происхождения в технологии мучных кулинарных изделий.

К наиболее важным для мучных кулинарных изделий функционально-техническим свойствам относятся жиродерживающая и жироземмульгирующая способность белков. Именно эти способности белков обеспечивают нежную и однородную структуру изделий, исключая отделение жира, сморщивание изделий, при этом уменьшаются потери при тепловой обработке [2]. В связи с этим рыбный белковый изолят может стать альтернативной добавкой природного происхождения для улучшения качества мучных кулинарных изделий.

Ранее проведенные на кафедре ТПП исследования показали целесообразность и перспективность использования жира печени трески как хлебопекарного улучшителя окислительного действия совместно с улучшителем восстановительного действия – инактивированными дрожжевыми клетками как источником глутатиона [3].

На основе этих исследований были проведены эксперименты по оценке возможности и эффективности проведения исследований по использованию изолята рыбного белка, получаемого из такого малорентабельного объекта промысла, как путассу северная [4].

Для этих целей были изготовлены булочки из пшеничной муки, в состав рецептуры которых входили пшеничная мука, соль, дрожжи сухие (активные и инактивированные кипячением), жир печени трески и изолят рыбного белка.

Параметром оптимизации служили характеристики процесса черствения, на который может влиять внесение изолята. Было решено отказаться от субъективных (органолептических) показателей для характеристики этого процесса, а остановиться на структурно-механическом показателе – усилении резания, причём не на его абсолютном значении, а на его приросте в течение хранения в течение 24 часов: первое измерение проводилось через 24 часа после выпечки, а второе – через 48. На рисунке 1 представлен график зависимости прироста усилия резания от дозировки ИРБ (в граммах сухой массы на 100 г муки).

Из графика следует, что добавление ИРБ, безусловно, замедляет процесс черствения хлебобулочных изделий. Однако эффективность этого явления при дозировке ИРБ свыше 5% малоэффективна, поэтому очевидно, что достаточной дозировкой следует считать 5% ИРБ (на сухую массу) на 100 г муки. В продолжении данных работ планируется использовать рассмотренные функциональные ингредиенты в технологии различных изделий из дрожжевого теста.

Кроме того, особый интерес представляет введение водорослей в рецептуру мучных кулинарных изделий. Для этого был разработан десерт «Северная звезда» на базовой рецептуре бисквита шоколадного и крема сливочного. Основой этого десерта был выбран "отвар" из водорослей, к которому добавляли сахар, ягоды малины и базилик. Было разработано 5 рецептов, отличающихся присутствием различных ягод и базилика,

а также мяты. Установлено, что по органолептическим характеристикам наилучший результат (уровень качества 99%) показала первая рецептура, в которой в состав конфитюра входили сахар, водоросли, малина и базилик.

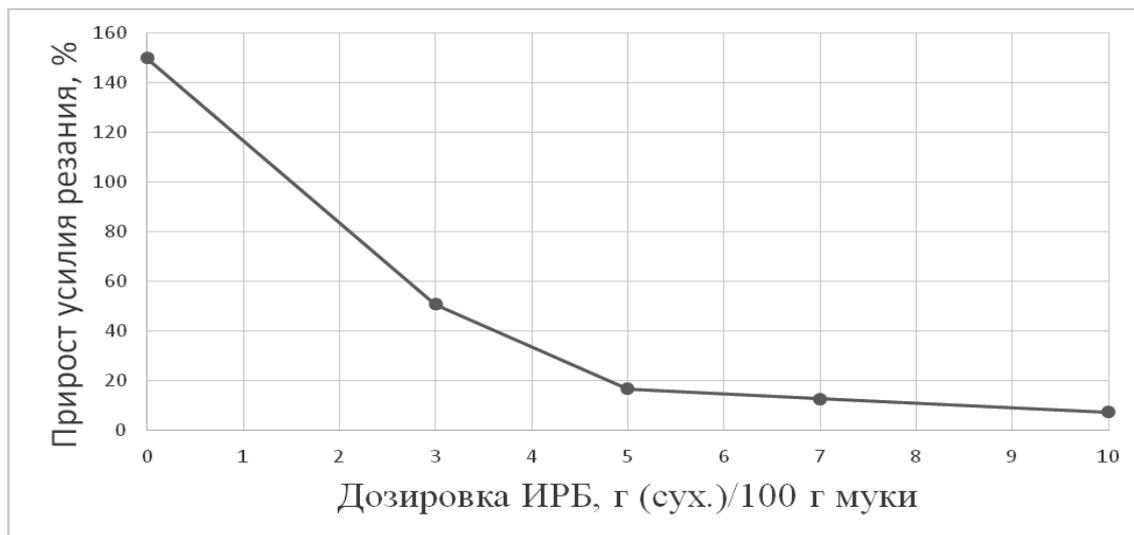


Рисунок 1. График зависимости прироста усилия резания от дозировки ИРБ

В качестве заключения следует привести следующие выводы:

1. Установлена возможность использования функциональных ингредиентов из водного сырья в рецептуре мучных кулинарных изделий.
2. Установлена целесообразность использования изолята рыбного белка в сочетании с жиром печени трески для снижения черствения изделий из дрожжевого теста.
3. Установлена возможность, целесообразность и перспективность использования морских водорослей в технологии кондитерских изделий на основе бисквитного теста.

Библиографический список

1. Использование печени трески и ее жира в технологии многокомпонентных пищевых продуктов / С.С. Несвященко, В.И. Волченко, В.А. Гроховский, К.С. Темиржанова (Швейкина), М.О. Горбонос (Петрова), К.А. Панкратова (Яцук) // Вестн. Междунар. акад. холода, 2015, № 1. – с. 20-25.
2. Воронова, Н.С. Исследование химического состава и функциональных свойств белковых изолятов, полученных из подсолнечных семян и жмыха / Бердина А.Н., Кудлаева Е.С. // Вестник НГИЭИ. – 2012. - № 8.
3. Food products with ingredients rich in ω -3 polyunsaturated fat acids / V Volchenko, V Grokhovsky, L Kuranova, O Kovaleva, S Nesvyaschenko, A Glukharev // XII International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry: IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 403 (2019) 012003, doi:10.1088/1755-1315/403/1/012003, 9 p. – doi:10.1088/1755-1315/403/1/012003.
4. Nutrient analysis of underutilized fish species for the production of protein food / S. R. Derkach, V. A. Grokhovsky, L. A. Kuranova, V. I. Volchenko // Foods and Raw Materials, 2017, 5 (2). – p.15-23

РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ И КАЧЕСТВА НА АО «УФИМСКИЙ МЯСОКОНСЕРВНЫЙ КОМБИНАТ»

Зубаирова Лилия Альбертовна, к.т.н, доцент кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

E-mail: yla2003@yandex.ru

Филипова Елена Владимировна, студент факультета пищевых технологий ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

E-mail: filipovaelena433@gmail.com

Аннотация: Рассмотрены вопросы обеспечения выпуска на предприятии АО «Уфимский мясоконсервный комбинат» безопасной и качественной продукции. Представлена роль системы менеджмента качества и безопасности пищевых продуктов в обеспечении безопасных, качественных и конкурентоспособных мясных продуктов. Проведены анализы дефектов и несоответствий в колбасном производстве.

Ключевые слова: безопасность, качество, система менеджмента, система HACCP, мясная продукция, технологический риск, дефекты.

Современный покупатель желает видеть на прилавках магазинов качественную и безопасную пищевую продукцию. Она должна нравиться и соответствовать его потребностям по органолептическим характеристикам, пищевой ценности и показателям безопасности. Безопасность и качество пищевых продуктов обеспечиваются безопасностью и качеством сельскохозяйственного сырья, сохранением этих характеристик до переработки, разработкой соответствующей документации с учетом потребительских пожеланий, анализа и учета возможности возникновения различных технологических рисков, обеспечением условий сохранения гарантированного качества и условий реализации в торговой сети [1,2].

Одним из условий повышения качества и безопасности пищевых продуктов в процессе их производства на перерабатывающих предприятиях является разработка, внедрение и поддержание процедур HACCP [3]. Во многих странах использование принципов HACCP в пищевой отрасли является обязательным. Многие из этих принципов применялось для создания Технического регламента Таможенного Союза в этой сфере. В России с 15 февраля 2015 года стали обязательными требования, касающиеся сертификации систем менеджмента в отношении пищевой промышленности, которые основаны на подходах HACCP.

Подтверждением выпуска безопасной и качественной продукции АО «Уфимский мясоконсервный комбинат» является сертификация на соответствие требованиям международного стандарта ISO 22000 – 2018. Известно, что система управления безопасностью продуктов питания на основе ISO 22000 требует от организации применения принципов HACCP. А соблюдение всех этих принципов дает гарантии безопасности производимой продукции.

Уфимский мясоконсервный комбинат является крупнейшим производителем мясной продукции в Республике Башкортостан, такой как колбасные изделия, полуфабрикаты и консервы. Требования технического регламента Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013) обязывают изготовителей мясной продукции осуществлять процессы их производства, как для обеспечения требования к качеству и безопасности продукции, так и для создания необходимого условия ее прослеживаемости. Для разработки, внедрения, эффективного функционирования и дальнейшего совершенствования системы менеджмента безопасности пищевой продукции предприятия была создана Группа безопасности пищевой продукции, под председательством начальника управления качеством.

Предотвращение выпуска продукции не соответствующей требованиям стандартов и технических условий и выпуска предприятием безопасной и качественной конкурентоспособной продукции обеспечивается на предприятии благодаря налаженной работе службы качества. Оценка технологических рисков, управление рисками и их предотвращение являются значимыми на производстве.

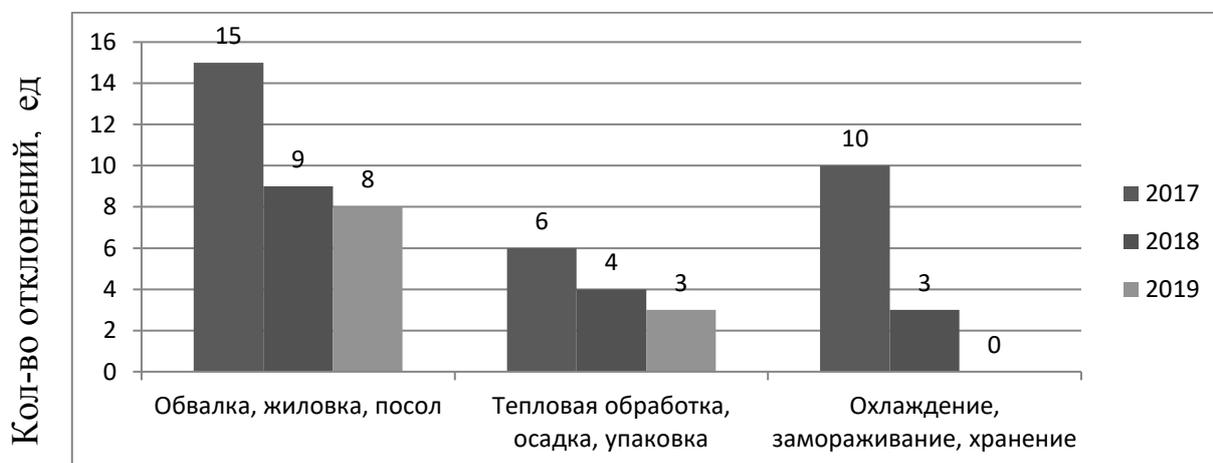


Рисунок 1. Динамика несоответствующих технологических процессов в 2017-2019 гг

Количественный учет технологических рисков, разработка и поддержка их мониторинга, корректирующие мероприятия, а также обучение и мотивация персонала привели к уменьшению несоответствий технологических процессов в 2019 г.

Данные внутреннего аудита, представленные на рис. 1 показывают, что общее количество несоответствий уменьшилось за последний год на 31%. Максимальное количество критических отклонений выявлено при контроле технологических параметров обвалки, жиловки и посола мяса.

Для стабильного процесса производства необходимо предупреждение дефектов, снижения их числа в готовой продукции [4]. Дефекты, выявленные после этапа возникновения, были сгруппированы по количеству обнаружений в процентном соотношении (рис. 2).

В результате анализа в колбасном производстве было зафиксировано 75 несоответствий. Основными дефектами являлись несоответствие вкуса, цвета на разрезе, пористость, рыхлость фарша и бульонно-жировые отеки.

Факторы, определяющие дефекты в готовой продукции анализируются и составляется перечень предупреждающих мероприятий, которые включаются в актуализацию программы производственного контроля.

Таким образом, разработанные и эффективно поддерживаемые системы менеджмента качества и безопасности пищевой продукции на Уфимском мясоконсервном комбинате позволяют выпускать продукцию соответствующую высоким требованиям качества и безопасности.

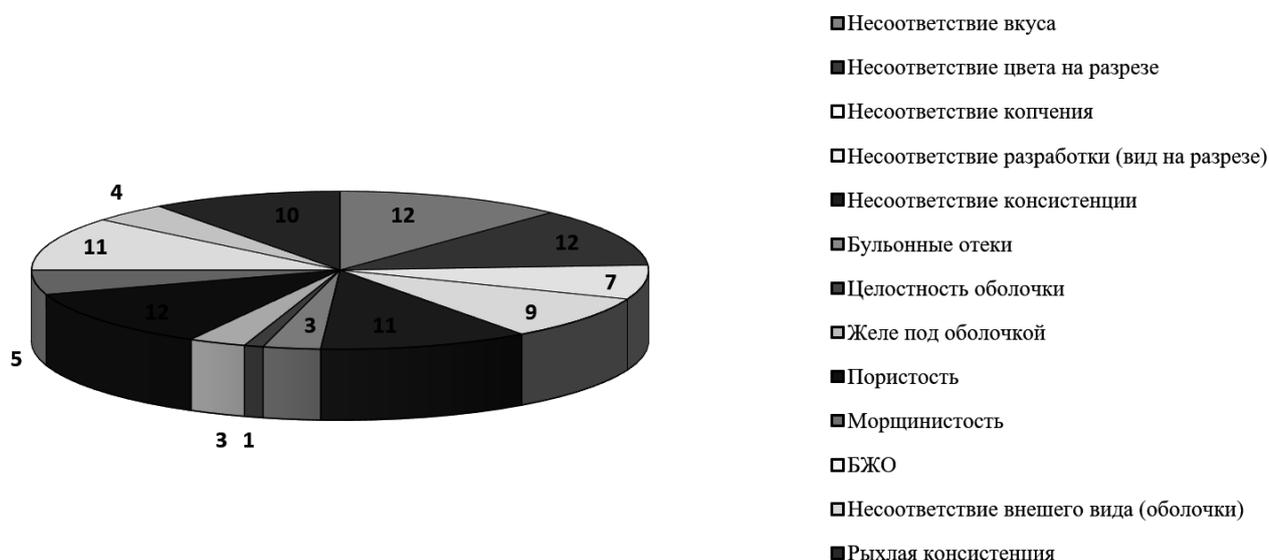


Рисунок 2. Диаграмма несоответствий, выявленных в колбасном производстве

Библиографический список

1. Волошина, Е.С. Управление качеством колбасных изделий с использованием процессного подхода / Е.С. Волошина, Н.И. Дунченко.: Материалы МНПК, посвященной памяти Василия Матвеевича Горбатова. Москва, 2016. №1. – С. 76-77.
2. Дунченко, Н.И. Научные и методологические подходы к управлению качеством пищевых продуктов / Н.И. Дунченко // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 3 (26). С. 29-33.
3. Запорожский, А.А. К вопросу о системе менеджмента качества и безопасности пищевых продуктов / А.А. Запорожский, Г.И. Касьянов, Э.Ю. Мишкевич // Техника и технология пищевых производств. - 2013. - № 4 (31). - С. 17-21.
4. Юрчак, З.А. Качество мясной продукции и выявление дефектов / З.А. Юрчак // Мясная индустрия. - 2010. - № 6. - С. 26-28.

УДК 006.639

РАЗРАБОТКА ДРЕВОВИДНОЙ ДИАГРАММЫ ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ В ЧАСТИ МАРКИРОВКИ РЫБНЫХ ПЕЛЬМЕНЕЙ

Карпушкина Марина Алексеевна, бакалавр ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: marinakarpushkinamarina@mail.ru

Купцова Светлана Вячеславовна, к.т.н., доцент, кафедра управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева».

E-mail: skuptsova@yandex.ru

Аннотация: В статье изложены современные требования к маркировке рыбных пельменей, разработана древовидная диаграмма требований ТР ТС 022/2011, 029/2012, ТР ЕАЭС 040/2016, в части маркировки рыбных пельменей.

Ключевые слова: рыбные пельмени, технический регламент, оценка соответствия маркировка, древовидная диаграмма, потребитель.

Во всех странах мира проблема безопасности и качества продуктов питания сегодня приобретает первостепенное значение и является главным средством осуществления национальной продовольственной политики. В нашей стране контроль и регулирование пищевой безопасности осуществляют в рамках технического регулирования - деятельность по установлению обязательных требований, добровольных правил, общих принципов, характеристик в отношении продукции, процессов (методов) производства, эксплуатации и утилизации, работ или услуг, оценки соответствия, а также по контролю за соблюдением обязательных требований [1].

В технических регламентах устанавливаются обязательные для применения и соблюдения требования к объектам технического регулирования и процедуры оценки соответствия им, а также требования к терминологии, упаковке, конструкции, способу исполнения, маркировке или этикетированию [1].

Главными целями технических регламентов являются защита жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества; охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений, а также предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей, в том числе потребителей.

Сегодня потребители более внимательно подходят к выбору продуктов питания и хотят получить как можно больше информации о продукте. Некоторые из них внимательно изучают аллергенные ингредиенты, калорийность, состав и срок хранения.

Рыбные пельмени - полуфабрикат, который используется в рационе питания многих людей. Данное изделие содержит в себе много белка, аминокислот, витаминов и т.д.

Определить качество рыбных пельменей поможет маркировка. Во-первых, маркировка должна соответствовать требованию ТР ТС 022/2011 Технический регламент Таможенного союза "Пищевая продукция в части ее маркировки" и не должна противоречить ТР ЕАЭС 040/2016 Технический регламент Евразийского экономического союза "О безопасности рыбы и рыбной продукции".

Маркировка рыбных пельменей в соответствии с требованием ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» должна содержать следующие сведения:

- 1) наименование пищевой продукции;
- 2) состав пищевой продукции;
- 3) количество пищевой продукции;
- 4) дату изготовления пищевой продукции;
- 5) срок годности пищевой продукции;

6) условия хранения пищевой продукции, которые установлены изготовителем или предусмотрены техническими регламентами Таможенного союза на отдельные виды пищевой продукции;

7) наименование и место нахождения изготовителя пищевой продукции или фамилия, имя, отчество и место нахождения индивидуального предпринимателя-изготовителя пищевой продукции;

8) рекомендации и (или) ограничения по использованию, в том числе приготовлению пищевой продукции в случае, если ее использование без данных рекомендаций или ограничений затруднено, либо может причинить вред здоровью потребителей, их имуществу, привести к снижению или утрате вкусовых свойств пищевой продукции;

9) показатели пищевой ценности пищевой продукции;

10) сведения о наличии в пищевой продукции компонентов, полученных с применением генно-модифицированных организмов;

11) единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза.

Помимо перечисленных требований к содержанию информации на маркировке рыбных пельменей, должна соответствовать требованиям надписи этикетки ТР ЕАЭС 040/2016 Технический регламент Евразийского экономического союза "О безопасности рыбы и рыбной продукции" согласно которому должна содержать следующие обязательные сведения:

1) наименование пищевой рыбной продукции, которое включает в себя:

- наименование вида пищевой рыбной продукции;
- зоологическое наименование вида водного биологического ресурса или объекта аквакультуры (например, "палтус черный гренландский");
- вид разделки пищевой рыбной продукции (например, "филе трески", "спинка минтая", "тушка сельди");
- вид обработки (например, «пастеризованная», «маринованная», «восстановленная»).

2) состав модифицированной газовой среды в потребительской упаковке пищевой рыбной продукции (при использовании);

3) наличие вакуума, кроме рыбных консервов (при использовании);

4) информация о замораживании (охлаждении) пищевой рыбной продукции.

При использовании пищевых добавок маркировка должна соответствовать требованиям ТР ТС 029/2012 Технический регламент Таможенного союза "Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».

Оценка соответствия маркировки продукции перечисленным требованиям Технических регламентов и соответствие заявленным на маркировке показателям фактическим значениям осуществляется либо визуально либо с применением принятых методик [2, 3].

Информационные данные при маркировке рыбных пельменей указывают на русском языке и дополнительно, при необходимости, на государственных языках субъектов Российской Федерации, родных языках народов Российской Федерации, а также иностранных языках.

Разработана древовидная диаграмма [по 5] требований ТР ТС 022/2011, 029/2012, ТР ЕАЭС 040/2016, в части маркировки рыбных пельменей [4].



Рисунок 1. Древовидная диаграмма требований ТР ТС 022/2011, 029/2012 и ТР ЕАЭС 040/2016 в части маркировки рыбных пельменей

Информативная и правильная маркировка рыбных пельменей позволит сделать компетентный выбор потребителю и защитить его интересы.

Библиографический список

1. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ.
2. Дунченко, Н.И., Хаджу М.С., Волошина Е.С., Янковская В.С., Купцова С.В., Гинзбург М.А. Разработка элементов системы менеджмента безопасности при производстве рыбных котлет // Вестник ВГУИТ. 2019. Т. 81. № 1. С. 105–111.
3. Михайлов, К.В., Гинзбург М.А., Янковская В.С. Изменения требований к маркировке пищевой продукции // Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение: сборник научных статей и докладов V МНПК. – Воронеж: ООО «РИТМ», 2018. – С. 274-279.
4. Гаврилюк, С.А., Михайлова К.В., Купцова С.В. Построение древовидной диаграммы требований технических регламентов в части маркировки творожного сыра// Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Управление «зелёными» навыками в пищевой промышленности. Материалы IV МНПК, посвященной 20-летию кафедры «Управление качеством и товароведение продукции». Проводится в рамках реализации международной программы SUSDEV. 2020. С. 158-161.
5. Кущёв, С.Н. Показатели качества и безопасности йогуртных продуктов [Текст] / С.Н. Кущёв, Н.И. Дунченко, В.С. Янковская // Молочая промышленность. – 2009 – № 1. – С. 42-43.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ОСНОВАННАЯ НА ПРИНЦИПАХ ХАССП, НА ПРИМЕРЕ МАКАРОННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Коник Нина Владимировна, д.с.-х.н., профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства» ФГБОУ «СГАУ имени Н.И. Вавилова»

E-mail: koniknv@mail.ru

Синица Виктория Викторовна, заведующий лабораторией макаронного производства ООО «МакПром»

E-mail: siniviki@mail.ru

Аннотация: Принятие Технического Регламента Таможенного Союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» предписывает обеспечить безопасность пищевой продукции на всех стадиях жизненного цикла. В статье отражены этапы разработки и внедрения системы на примере макаронного производства. Внедрение системы контроля безопасности пищевой продукции на основе принципов ХАССП в макаронном производстве позволяет установить контроль качества, обеспечивает выпуск безопасной продукции и, тем самым, повышает конкурентоспособность изделий на рынке.

Ключевые слова: ХАССП; критическая контрольная точка; безопасность продукции; макаронное производство

Конкуренция на рынке макаронных изделий очень высока. На сегодняшний день в магазинах представлен широкий выбор продукции как отечественных, так и зарубежных производителей в различной ценовой категории, но в конечном итоге потребитель отдаёт своё предпочтение продукции не только по критерию цены, но и качества.

Требования ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» предписывают обеспечить безопасность пищевой продукции в процессе её производства (изготовления), хранения, перевозки (транспортирования) и реализации, что достигается разработкой, внедрением и поддержанием процедур в системы контроля основанных на принципах ХАССП [3].

Эффективная система обеспечения безопасности пищевой продукции разрабатывается, применяется и верифицируется в рамках структурированной системы менеджмента, а затем объединяется в общую управленческую деятельность организации.

ХАССП – система, способная гибко подстраиваться к особенностям производства любого вида, однако семь основных принципов этой системы одинаковы.

Выделяют 12 этапов внедрения ХАССП на предприятии. На подготовительном этапе Руководством предприятия утверждается «Политика в области безопасности», а также область распространения системы.

1. Создание группы

Специалисты с опытом работы и знаниями из разных областей, были объединены в группу для разработки, внедрения системы.

2. Описание продукции

В первую очередь даётся описание конечной продукции позволяющее провести анализ опасностей. Далее составляются спецификации на сырьё и материалы входящие в контакт с продукцией и влияющих на её безопасность. Они содержат органолептические, физико-химические характеристики и показатели безопасности [3].

3. Использование продукции

Для снижения вероятности использования продукции не по назначению, каждая упаковка содержит инструкцию по приготовлению.

В соответствии с [4], глютен отнесён к аллергенам, и так как основным сырьём для макаронных изделий является пшеничная мука, в состав белковой фракции которой входит глютен, каждая упаковка изделий в обязательном порядке информирует потребителя о содержании в продукции данного вещества.

4. Блок-схемы производства

Блок-схема производства служит основанием для анализа рисков опасностей, угрожающих безопасности пищевой продукции (рисунок 1).

5. Практическая проверка блок-схемы

На месте, группа безопасности, проверяет соответствие и точность всех описанных рисков опасностей, угрожающих безопасности пищевой продукции.

6. Анализ опасностей, разработка мер контроля

На предприятии проведен анализ опасностей, чтобы установить, какими опасностями следует управлять и в какой мере это необходимо для безопасности пищевой продукции, а также какие комбинации мероприятий по управлению для этого требуются [2].

Рассмотрены виды опасностей возможные на макаронном предприятии: БКГП, плесень, токсины, пестициды, токсичные элементы, аллергены, радионуклиды, инородные тела.

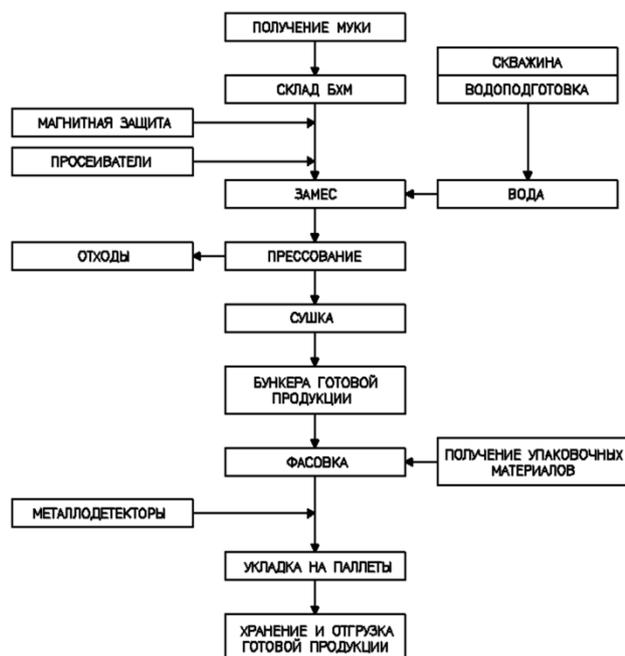


Рисунок 1. Блок-схема макаронного производства

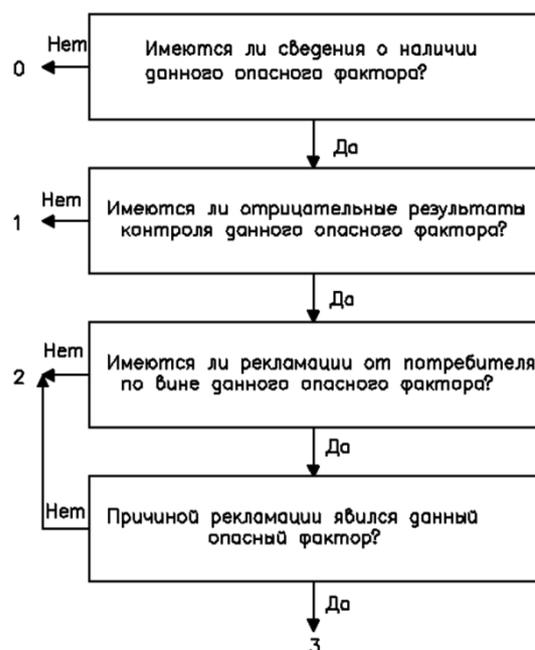


Рисунок 2. Алгоритм определения вероятности возникновения опасного фактора

С помощью алгоритма, (рис. 2), определена вероятность возникновения (ВВ) того или иного опасного фактора, исходя из вариантов оценки: 0 – невероятная; 1 – маловероятная; 2 – вероятная; 3 – частая.

Тяжесть (Т) последствий от возникновения того или иного опасного фактора оценивалась консультативным путём, исходя из следующих вариантов оценки: 0 – легкая; 1 – средняя; 2 – высокая; 3 – очень тяжелая.

Общий анализ рисков (АР) основывается на оценке тяжести (Т) опасности и вероятности возникновения (ВВ).

$$AP=T \times BB$$

Изучение данных в области макаронной промышленности и профессиональные знания членов группы позволили провести оценку опасных факторов.

Распределение оценок по опасным факторам было проведено на основании профессиональных знаний группы безопасности, а также анализа данных в области макаронной промышленности.

Полученные результаты по анализу рисков приведены в таблице 1.

Таблица 1. Анализ рисков

Опасность	Т (0<Т<3)	ВВ (0<ВВ<3)	AP=T×ВВ	Причина возникновения
<i>Биологическая (микробиологическая) опасность</i>				
БГКП	3	1	3	Сырьё, вода и/или гигиена производственной среды; недостаточная термическая обработка
Плесень	2	1	2	Сырьё (складирование) и/или благоприятные условия среды
Токсины	3	1	3	Сырьё, вода
<i>Химическая и радиоактивная опасность</i>				
Токсичные элементы	3	1	3	Сырьё, вода
Пестициды	3	1	3	Сырьё, вода
Аллергены	3	1	3	Сырьё
Радионуклиды	3	1	3	Сырьё
<i>Физическая опасность</i>				
Металлические тела	3	2	6	Сырьё; коррозия, изношенность и поломка оборудования.
Инородные не металлические тела	3	2	6	Сырьё; поврежденные поверхности; стекло; резина и пластик от прокладок оборудования и т.д....

Предупреждающие действия включены в две программы: программу предварительных мероприятий (ППМ) и программу обязательных предварительных мероприятий (ППМо).

По итогам анализа рисков были применены следующие критерии оценки.

AP ≥ 6 – Внесение в ППМо, или ККТ.

AP < 6 – Не требует особых мер контроля.

В таблице 2 представлен перечень предупреждающих действий.

7. Критические контрольные точки

Этапы, на которых можно держать под контролем опасность при осуществлении мониторинга и снизить её до допустимых уровней, были определены как ККТ. Этапы, на

которых ведётся контроль или какое-либо действие, применяется процедура в целях исключения или предупреждения, определены как ППМО.

8. Критические пределы для ККТ

Критический предел должен быть измеряемым, при этом он должны быть задан с учётом всех погрешностей, в том числе и измерения.

9. Мониторинг ККТ

Для своевременного выявления отклонений критических пределов и проведения соответствующих предупредительных или корректирующих действий, для каждой ККТ разработана система мониторинга. Процедуры мониторинга отражены в рабочих листы ХАССП.

10. Корректирующие действия

В рабочих листах, для ККТ разработаны, утверждены и документированы корректирующие действия, предпринимаемые в случае нарушения критических пределов. После превышения критических пределов ККТ или ППМО необходимо провести и зафиксировать корректирующие действия для управления опасной продукцией. При попадании такой продукции в реализацию, на предприятии разработана процедура отзыва.

Таблица 2. Перечень предупреждающих действий

	Наименование операции	Учитываемый опасный фактор	Контролируемые признаки	Предупреждающие действия
1	Получение воды	Биологическая опасность	Качество воды	Контроль воды по программе производственного контроля
		Химическая радиоактивная опасность	Качество воды	Контроль воды по программе производственного контроля
2	Получение муки	Биологическая опасность	Качество муки	Контроль сырья по программе производственного контроля
		Химическая радиоактивная опасность	Качество муки	Контроль сырья по программе производственного контроля
		Физическая опасность	Инородные тела	Входной контроль сырья. Установка просеивателей и магнитных колонок

11. Разработка процедуры верификации

Верификация: подтверждение соответствия установленным требованиям посредством предоставления объективных свидетельств [2]. На предприятии проводится проверка один в год или при выявлении новых неучтенных опасных факторов и рисков, во внеплановом порядке.

12. Процедуры управления документацией и записями.

Регистрация данных имеет огромное значение в системе контроля ХАССП. Кроме комплекта основных документов: политика в области безопасности выпускаемой продукции; рабочие листы ХАССП; процедуры мониторинга и т.д. Необходимы документы

подтверждающие проведение внутренних проверок, данные по мониторингу, регистрация отклонений и корректирующих мероприятий и иные.

Пройдя все этапы, предприятие может утверждать о внедрении системы управления безопасностью пищевой продукции, основанной на принципах ХАССП. Добровольная сертификация ХАССП и (или) ГОСТ Р ИСО 22000-2019 даёт преимущество в получении заказов от потребителей и является, официальным способом подтверждения соответствия продукции требованиям Технического Регламента Таможенного Союза.

Библиографический список

1. ГОСТ 31743-2017. Изделия макаронные. Общие технические условия [Текст]. – Введен 2019-01-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – С. 12.

2. ГОСТ Р ИСО 22000-2019 Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции [Текст]. – Введен 2019-01-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – С. 42.

3. ТР ТС 021/2011 Технический регламент таможенного союза. О безопасности пищевой продукции.: Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880 [Электронный ресурс] : Официальный сайт Комиссии таможенного союза www.tsouz.ru, 15.12.2011.

4. ТР ТС 022/2011 Технический регламент таможенного союза. Пищевая продукция в части ее маркировки. Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 881 [Электронный ресурс]: Официальный сайт Комиссии таможенного союза www.tsouz.ru, 15.12.2011.

УДК 637.54'65-.051/.055

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МЯСА ПТИЦЫ, ВЫРАЩЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННЫМ И НЕПРОМЫШЛЕННЫМ СПОСОБОМ

Крыгин Владимир Александрович, к.в.н., доцент кафедры Инфекционных болезней и ветеринарно-санитарной экспертизы

ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

E-mail: vak2222@mail.ru

Швагер Оксана Валерьевна, к.с.-х.н., доцент кафедры Инфекционных болезней и ветеринарно-санитарной экспертизы

ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

E-mail: ok2222@mail.ru

Аннотация: Были определены упитанность, качество технологической обработки, органолептические, биохимические, микробиологические показатели мяса цыплят-бройлеров, выращенных промышленным и непромышленным способом. Установлено, что мясо цыплят-бройлеров из личных подсобных хозяйств граждан, превосходят продукт-аналог, полученный при убое птицы, выращенной на птицефабриках, по товарным свойствам, биохимическим характеристикам и показателям микробиологической безопасности, что связано с различиями в кормлении и условиях содержания птицы.

Ключевые слова: *мясо птицы, промышленный, непромышленный способ выращивания, качество, микробиологическая безопасность.*

В условиях реализации программы импортозамещения в нашей стране наблюдается существенный рост производства мяса, при этом обеспечить потребителя отечественной мясной продукцией быстрее всех смогут птицеводы в связи с коротким производственным циклом продуктов убой птицы, составляющим менее двух месяцев. В связи с этим мясо птицы пользуется стабильным спросом и реализуется практически в любом продовольственном магазине или на рынке [1].

У россиян потребительским спросом пользуется мясо птицы, вырабатываемое как промышленными предприятиями – птицефабриками, так и получаемое в подсобных хозяйствах граждан, причем последнее считается у покупателя более качественным [2; 3]. Несомненно, что условия выращивания продуктивной птицы и производства продуктов ее убой на птицефабриках и в личных хозяйствах граждан имеют существенные отличия, поэтому можно предположить, что также будут отличаться товарные и санитарные характеристики ее мяса, выработанного промышленным способом и полученного в хозяйствах частных лиц. В связи с этим, **целью** исследования являлось сравнительная оценка качества и микробиологической безопасности мяса цыплят-бройлеров, выработанного промышленным способом птицеводческими предприятиями и полученного при убой птицы, выращенной в подсобных хозяйствах частных лиц.

Объектом исследований служили тушки цыплят-бройлеров, выработанные промышленным способом птицеводческими предприятиями Челябинской области: ООО «Равис – Птицефабрика Сосновская» и ООО «Чебаркульская птица» (образцы №№ 1 и 2), а также полученные в личных подсобных хозяйствах частных лиц, проживающих в Троицком районе Челябинской области (образцы №№ 3 и 4). В соответствии с требованиями ГОСТ 31962-2013 [4] оценивались упитанность и качество технологической обработки тушек и с помощью стандартных методик [5] устанавливались органолептические, биохимические и микробиологические показатели «красного» мяса, которые сравнивались с нормативами ГОСТ 31962-2013 [4], ГОСТ Р 51944-2002 [6], ГОСТ 31470-2012 [7] и ТР ТС 021/2011 [8].

При оценке упитанности и качества технологической обработки тушек цыплят установлено, что все исследованные их образцы отвечали требованиям, предъявляемым ГОСТ 31962-2013 к 1 сорту продукта, при этом упитанность тушек цыплят-бройлеров, выращенных в подсобных хозяйствах частных лиц, была выше упитанности тушек птицы, выращенной на птицефабриках. Из образцов продукции, выработанной промышленным способом, наиболее упитанными были тушки бройлеров, выработанные предприятием ООО «Равис – Птицефабрика Сосновская».

Результаты органолептического исследования мяса цыплят-бройлеров свидетельствуют о том, что сенсорные характеристики всех исследованных образцов продукта, согласно ГОСТ Р 51944-2002, соответствовали мясу птицы категории «свежее».

Результаты биохимических исследований мяса цыплят-бройлеров приведены в таблице 1.

Из приведенных в таблице 1 данных следует, что по содержанию летучих жирных кислот в мышечной ткани, результатам бензидинового теста на активность пероксидазы, значениям кислотного и перекисного чисел жира все подвергнутые

экспертизе образцы мяса птицы отвечали нормативным требованиям ГОСТ 31470-2012 и соответствовали мясу категории «свежее», полученному при убое здоровой птицы.

Таблица 1. Результаты биохимических исследований мяса цыплят-бройлеров

Показатели	Значения				
	норма по ГОСТ 31470-2012	фактически у мяса цыплят-бройлеров			
		выращенных промышленным способом, образцы		выращенных непромышленным способом, образцы	
		1	2	3	4
Наличие продуктов распада белков (реакция с реактивом Несслера)	отрицательная	сомнительная	сомнительная	отрицательная	отрицательная
Наличие продуктов распада белков (реакция с меди сульфатом в бульоне) ¹	отрицательная	сомнительная	сомнительная	отрицательная	отрицательная
Содержание летучих жирных кис-лот, мг КОН/100 г	не более 4,5	1,99±0,18	2,18±0,22	2,02±0,26	1,87±0,31
Бензидиновый тест на активность пероксидазы	положительный	положительный	положительный	положительный	положительный
Кислотное число жира, мг КОН	до 1,0	0,48±0,05	0,42±0,06	0,47±0,08	0,38±0,05
Перекисное число жира, % йода	не более 0,01	0,0036±0,0007	0,0041±0,0005	0,0044±0,0004	0,0033±0,0007

¹Примечание – по «Правилам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» (1983)

В то же время, результаты реакций на продукты белкового распада с реактивом Несслера в экстракте и с меди сульфатом в бульоне из мяса цыплят, выработанного промышленным способом, свидетельствовали о наличии в продукте некоторого количества продуктов распада белков (результат реакций – сомнительный), что может быть связано с некоторыми нарушениями белкового обмена в организме интенсивно откармливаемой на птицефабриках птицы. В образцах мяса птицы, полученного в подсобных хозяйствах граждан, результаты реакций на продукты распада белков были отрицательными.

Результаты микробиологического исследования цыплят-бройлеров приведены в таблице 2.

Из данных таблицы 2 следует, что по общей бактериальной обсемененности и наличию патогенных микроорганизмов все исследованные образцы продукта соответствовали требованиям ТР ТС 021/ 2011. При этом бактериальная обсемененность мяса цыплят, выращенных в частном секторе, была примерно в 1,5 раза ниже, чем у контрольных образцов мяса. Отличия в показателях микробиологической безопасности мяса цыплят-бройлеров, выращенных в разных условиях, можно объяснить относительно высокой резистентностью организма птицы из личных хозяйств граждан, что уменьшает вероятность прижизненного микробного обсеменения ее скелетной мускулатуры, а также

различными санитарными условиями содержания, убой и переработки птицы на птицеводческих предприятиях и в частном секторе.

Таблица 2. Результаты микробиологического исследования мяса цыплят-бройлеров

Показатели	Значения				
	норма по ТР ТС 021/ 2011	фактически у мяса цыплят-бройлеров			
		выращенных промышленным способом, образцы	выращенных непромышленным способом, образцы		
		1	2	3	4
КМАФАнМ, КОЕ/г	не более 1×10^4	$0,82 \times 10^3$	$0,91 \times 10^3$	$0,63 \times 10^3$	$0,54 \times 10^3$
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не допускаются в 25 г	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
<i>L.monocytogenes</i>	не допускаются в 25 г	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены

Из результатов исследования следует, что мясо цыплят-бройлеров из личных подсобных хозяйств граждан, превосходят продукт-аналог, полученный при убойе птицы, выращенной на птицефабриках, по товарным свойствам, биохимическим характеристикам и показателям микробиологической безопасности, что связано с различиями в кормлении и условиях содержания птицы.

Библиографический список

1. Савостина, Т.В. Сравнительная ветеринарно-санитарная оценка качества мяса цыплят-бройлеров, реализуемых в торговой сети «Магнит» / Т.В. Савостина, Н.В. Галитовская // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе / Сборник статей 70-й МНПК. В 3-х томах. Под редакцией Ю.В. Панкратова, Н.Ю. Парамоновой. Караваево, 17 января 2019 г. – Караваево : Костромская ГСХА, 2019. – Т. 3. – С. 194-198.
2. Бурмистров, Е.А. Потребительские свойства охлажденных и замороженных грудок цыплят-бройлеров / Е.А. Бурмистров, Н.Л. Наумова, О.М. Бурмистрова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 11 (157). – С. 161-168.
3. Савостина, Т.В. Сравнительная ветеринарно-санитарная характеристика мяса цыплят-бройлеров промышленного и непромышленного производства / Т.В. Савостина, Э.Р. Сайфульмулюков, А.С. Мижевкина // Эффективное животноводство. – 2018. – № 3 (142). – С. 41-43.
4. ГОСТ 31962-2013. Мясо кур (тушки кур, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия. - Введен 01.07.2014. – М.: Стандартинформ, 2016. - 9 с.
5. Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов животного и растительного происхождения. Лабораторный практикум: учебное пособие / И.А. Лыкасова, В.А. Крыгин, И.В. Безина [и др.]. – СПб. : Лань, 2015. – 304 с.
6. ГОСТ Р 51944-2002. Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы. – М. : Госстандарт России, 2002. – 5 с.
7. ГОСТ 31470-2012. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований. – Введен 01.07.2013. – М. : Стандартинформ, 2013. – 40 с.

8. О безопасности пищевой продукции: Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС 021/2011). Утвержден решением комиссии Таможенного союза № 880 от 9 декабря 2011 г. [Электронный ресурс] : ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова Россельхозакадемии [web-сайт]. – Режим доступа : <http://www.vniimp.ru/files/tr21.pdf> (дата обращения: 15.11.2020).

УДК 637.5.034

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ВАРЕНО - КОПЧЕНОГО ПРОДУКТА ИЗ МЯСА ПТИЦЫ, ВЫРАБОТАННОГО С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗНЫХ СПОСОБОВ КОПЧЕНИЯ

Крыгин Владимир Александрович, к.в.н., доцент кафедры Инфекционных болезней и ветеринарно-санитарной экспертизы
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ
E-mail: vak2222@mail.ru

Аннотация: Были определены показатели качества и безопасности варено-копченых окорочков цыплят-бройлеров, изготовленных с применением традиционного дымового копчения и с использованием коптильного препарата «Жидкий дым+». Установлено, что продукт, обработанный дымом, имеет более выраженный аромат копчения, а обработанный коптильным препаратом – лучший цвет поверхности, сочность, но и повышенную влажность, что требует дополнительной технологической операции – досушивания. Изделие, выработанное по технологии «жидкий дым», по сравнению с продуктом-аналогом, обработанным дымовыми газами, характеризовалось меньшим содержанием нитрозаминов и отсутствием бенз(а)пирена.

Ключевые слова: копчености из мяса птицы, дымовое копчение, бездымное копчение, коптильный препарат, органолептические, физико-химические показатели качества.

В последние годы существенно расширился ассортимент и возросли объемы продукции, вырабатываемой отечественными мясо-птице-перерабатывающими предприятиями. Все более востребованными потребителем становятся копчености из мяса птицы, имеющие, по сравнению с аналогичными продуктами из свинины, относительно невысокую цену и достаточно хорошие потребительские свойства. Ветчина, рулеты из мяса птицы, копченые тушки, грудки, окорочка кур и цыплят-бройлеров постоянно присутствуют на витринах магазинов.

При изготовлении данных продуктов одной из главных технологических операций является копчение, в результате которого изделия приобретают специфический приятный вкус и аромат, а также становятся более устойчивыми при хранении [1]. Однако, при обработке мясного сырья коптильным дымом в готовых продуктах накапливается канцерогенное вещество – бенз(а)пирен, относящийся к веществам 1-го класса опасности. Он входит в состав сажи и присутствует в любых копченых продуктах. Кроме того, после нитратного посола мясного сырья, в нем образуются нитрозамины –

вещества, также обладающие канцерогенными свойствами. Больше всего их содержится в копченых мясных изделиях, изготовленных с добавлением нитритов [2].

В настоящее время наряду с традиционным дымовым способом копчения, заключающимся в обработке мясного сырья дымовыми газами, образующимися при неполном сгорании древесных опилок, достаточно широко применяется бездымное копчение с помощью различных жидких коптильных сред. При этом полная или частичная замена обработки продуктов древесным дымом на использование коптильных препаратов позволяет решить ряд технологических и санитарно-гигиенических проблем мясоперерабатывающих предприятий, интенсифицировать технологию выработки мясных копченостей, а также снизить их себестоимость, а, значит, и цену для потребителя [3; 4; 5].

Однако, можно предположить, что показатели качества и безопасности продуктов-аналогов, изготовленных по обычной технологической схеме с применением дымового копчения и выработанных и использованием коптильных препаратов, будут иметь определенные отличия.

Целью исследования являлась сравнительная оценка качества и безопасности варено-копченых окорочков цыплят-бройлеров, выработанных птицеводческим предприятием ЗАО «Уралбройлер» (пос. Ишалино Челябинской области) с применением дымового и бездымного копчения; в последнем случае для обработки изделия использовался коптильный препарат «Жидкий дым+» (ТУ 9299-002-54381100-14), промышленный выпуск которого осуществляет ООО «Биотехнологический центр С» (г. Санкт-Петербург). Препарат представляет собой прозрачную жидкость янтарно-коричнево цвета, имеющую выраженный аромат копчения и горьковатый привкус.

Копчение окорочков древесным дымом проводилось в универсальной коптильно-варочной установке «Термикс-500» при температуре дыма 90 °С в течение 45 минут.

При бездымном копчении после варки мясное сырье на 30 минут погружали в 50 %-ный водный раствор препарата «Жидкий дым+» с температурой 20...22 °С. Фиксация аромата копчения у изделий и характерной окраски их поверхности происходили при их подсушивании.

После изготовления с помощью стандартных методик [6] окорочка исследовались на соответствие их органолептических, физико-химических показателей качества и показателей безопасности (содержания ксенобиотиков – без(а)пирена и нитрозаминов) требованиям нормативно-технической документации – ТУ 10.13.14-087-37676459-2017 [7] и ТР ТС 021/2011 [8].

При органолептическом исследовании изделий установлено, что имели сухую, чистую поверхность, без разрывов кожи, остатков пера и пеньков. Цвет поверхности окорочков, подвергнутых домовому копчению, был светло-коричневым, бездымному – золотисто-желтым.

Мышечная ткань продуктов на разрезе была равномерно окрашена в розовый цвет и имела плотную консистенцию. У изделия, обработанного коптильным препаратом, мышечная ткань была более сочной. Жировая ткань у обоих продуктов-аналогов была белого цвета, мягкой консистенции. Запах у изделий был приятным, специфическим, с ароматом копчения, более выраженным у продукта, коптившегося дымом. Вкус был приятным, слабо-соленым, без посторонних привкусов.

Результаты физико-химических исследований изделий приведены в таблице 1.

Из приведенных в таблице 1 данных следует, что по показателям массовой доли поваренной соли и нитрита натрия исследованные продукты-аналоги соответствовали требованиям нормативного документа и их цифровые значения достоверных отличий не имели. Показатель массовой доли влаги у продукта, обработанного коптильным дымом, так же отвечал нормативному значению, а у изделия, подвергнутого бездымному копчению, он превышал это значение, при этом различия в показателе влажности у этих продуктов-аналогов были достоверными. Повышенная влажность изделия, обработанного препаратом «Жидкий дым+», обусловлена его выдержкой в водном растворе препарата при недостаточном его досушивании после такой обработки.

Таблица 1. Физико-химические показатели варено-копченого продукта из мяса птицы ($X \pm m_x$; n = 3)

Показатели	Значения		
	нормы по ТУ 10.13.14-087-37676459-2017	фактически – у продукта, выработанного с применением	
		дымового копчения	бездымного копчения
Массовая доля влаги, %	не более 72	63,2±4,3	73,6±3,1 ¹
Массовая доля поваренной соли, %	не более 3,0	2,82±0,17	2,74±0,22
Массовая доля нитрита натрия, %	не более 0,003	0,0027±0,0004	0,0028±0,0003
¹ Примечание – P≤0,05			

Данные о содержании в исследованных образцах копченой продукции бенз(а)пирена и нитрозаминов приведены в таблице 2.

Представленные в таблице 2 сведения говорят о том, что в продукте, обработанном «жидким дымом», бенз(а)пирен отсутствовал, а содержание нитрозаминов было ниже, чем в изделии-аналоге, обработанном дымовыми газами, что обусловлено применением при их производстве различных способов копчения.

Таблица 2. Содержание ксенобиотиков в варено-копченом продукте из мяса птицы

Показатели	Значения		
	ПДУ по ТР ТС 021/2011, мг/кг, не более	фактически – у продукта, выработанного с применением	
		дымового копчения	бездымного копчения
Нитрозамины: сумма НДМА и НДЭА	0,004	0,0012	следы
Бенз(а)пирен	0,001	следы	не обнаружен

Варено-копченые окорочка цыплят-бройлеров, изготовленные с применением традиционного дымового копчения и с использованием коптильного препарата «Жидкий дым+», отличаются по своим качественным характеристикам и показателям безопасности, при этом продукты, обработанные дымом, имеют более выраженный аромат копчения, а обработанные коптильным препаратом – более привлекательный цвет поверхности и повышенную сочность. Однако массовая доля влаги в последних была выше установленного стандартом значения, что требует проведения дополнительной технологической операции – досушивания. Тем не менее, использование коптильного препарата при производстве копченостей из мяса птицы исключает из

процесса их тепловой обработки дорогое дымовое копчение, сокращает время и энергозатраты на их производство и, в конечном итоге, снижает их себестоимость и цену для потребителя. Кроме того, продукт, выработанный по технологии «жидкий дым», характеризовался лучшими санитарными показателями: бенз(а)пирен в нем отсутствовал, а содержание в нем нитрозаминов было ниже, чем в изделии-аналоге, обработанном дымовыми газами.

Библиографический список

1. Кудряшов, Л.С. Еще раз о копчении мясных продуктов / Л.С. Кудряшов, О.А. Кудряшова // Мясная индустрия. – 2018. – № 1. – С. 13-17.
2. Кудряшов, Л.С. Качество и безопасность копченых мясных продуктов / Л.С. Кудряшов, С.П. Савин // Мясная индустрия. – 2016. – №4. – С. 19-22.
3. Влияние традиционного метода копчения и технологии «жидкий дым» на показатели качества мясной продукции / С.С. Бордюгова, А.А. Зайцева, О.В. Коновалова [и др.] // Научный вестник государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», 2019. – № 6-2. – С. 300-305.
4. Грибановская, Е.В. Перспективы использования копильных препаратов при производстве ароматизированных деликатесных изделий из мяса птицы / Е.В. Грибановская // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева / Материалы научно-практической конференции 2019 г. – Рязань : Рязанский АГТУ. 2019. – С. 104-107.
5. Данилова, Л.В. Влияние жидкого дыма при производстве продуктов из мяса птицы / Л.В. Данилова, А.А. Емелечева, Д.А. Павленко // Инновационные пути в разработке ресурсосберегающих технологий хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / Материалы Всероссийской НПК ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева». – Курган : ФГБОУ ВО Курганская ГСХА, 2017. – С. 58-61.
6. Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов животного и растительного происхождения. Лабораторный практикум : учебное пособие / И.А. Лыкасова, В.А. Крыгин, И.В. Безина [и др.]. – СПб. : Лань, 2015. – 304 с.
7. ТУ 10.13.14-087-37676459-2017. Продукты деликатесные из мяса птицы. Взамен ТУ 9213-087-37676459-2012, ТУ 9213-269-37676459-2014; введены 01.07.2017. – Мичуринск : Научно-производственный центр «Агропищепром», 2017. – 54 с.
8. О безопасности пищевой продукции: Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС 021/2011). Утвержден решением комиссии Таможенного союза № 880 от 9 декабря 2011 г. [Электронный ресурс]: ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова Россельхозакадемии [web-сайт]. – Режим доступа: <http://www.vniimp.ru/files/tr21.pdf> (дата обращения: 26.11.2020).

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Нигамова Залида Маратовна, студент ФГБОУ ВО КГАУ г. Казань

E – mail: nigamovazalida@gmail.com

Шаймарданова Альфия Азгамовна, к.х.н., доцент кафедры «Биотехнологии, животноводства и химии» ФГБОУ ВО КГАУ г. Казань

E-mail: shaim-alf@mail.ru

Аннотация: Рассмотрены требования к качеству сливочного масла и проведен сравнительный анализ качества сливочного масла различных производителей.

Ключевые слова: сливочное масло, стандарты качества.

Сливочное масло является ценнейшим пищевым жиром, необходимым элементом в диетическом и детском питании. В связи с этим контроль качества этого продукта является актуальной задачей

Целью работы является рассмотрение основных стандартов и положений, регулирующих качество сливочного масла, и сравнительная оценка качества сливочного масла разных производителей.

Задачи работы:

1. Рассмотрение понятия сливочного масла, согласно действующим стандартам.
2. Рассмотреть цикл производства.
3. Выделить основные требования к готовой продукции и к сырью. Для примера привести сравнительную характеристику между несколькими готовыми продуктами, широко распространенными на рынке.

Сливочное масло - пищевой продукт, получаемый сепарированием или сбиванием сливок, полученных, как правило, из коровьего молока. Представляет собой эмульсию, в которой капельки воды являются дисперсной фазой, а жир - дисперсионной средой (в отличие от сливок, где жир является дисперсной фазой, а вода - дисперсионной средой). Имеет высокое содержание молочного жира (50-82,5%, в топленом масле - около 99%).

Производство сливочного масла включает следующие основные этапы[1].

1. Подготовка сливок к сбиванию и факторы, влияющие на сбивание сливок

Нормализация. Сливки необходимо привести к определенной жирности, т.к. для сбивания различных видов масел требуются сливки определенной жирности. Для производства сладко-сливочного масла жирность сливок должна быть 32-37%.

Пастеризация. Пастеризацию проводят с целью уничтожения микроорганизмов и инактивирования ферментов.

Охлаждение и физическое созревание сливок. Сливки требуют быстрого охлаждения во избежание возникновения пригорелого и олеистого привкуса, и без доступа воздуха – для избежания процессов окисления.

Сбивание сливок - это превращение эмульсии жира в воде в водную эмульсию в жире.

2. Промывка масляного зерна и обработка масла

Для полного удаления пахты требуется двукратное промывание масляного зерна.

3. Расфасовка и упаковка масла

Готовое масло упаковывают в различные виды тары в зависимости от назначения.

Согласно имеющимся стандартам ГОСТ 32261-2013 [2] на сливочное масло, установлен ряд требований, среди которых основными являются органолептические и физико-химические показатели (таблица 1).

Таблица 1. Органолептические и физико-химические показатели для сливочного масла

Наименование показателя	Характеристика	
	сладко-сливочное масло	кисло-сливочное масло
Вкус и запах	Выраженные сливочный и привкус пастеризации, без посторонних привкусов и запахов.	Выраженные сливочный и кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов.
	Умеренно соленый - для соленого масла	
Консистенция и внешний вид	Плотная, пластичная, однородная или недостаточно плотная и пластичная. Поверхность на срезе блестящая, сухая на вид. Допускается слабо-блестящая или матовая поверхность с наличием мелких капелек влаги	
Цвет	От светло-желтого до желтого, однородный по всей массе	

Результаты в баллах суммируют, на основании общей оценки определяют качество масла и в зависимости от балльной оценки, указанной в таблице 2, подразделяют на сорта: высший и первый[2].

Для определения качества сливочного масла нами были изучены показатели качества масла «Крестьянское» популярных в Республике Татарстан марок [4].

Было исследовано сливочное масло следующих производителей:

- 1) «ВАМИН» произведено ООО «АРЧА» г. Арск, Республика Татарстан
- 2) «Вкусняев» произведено ОАО «Алабуга Соте» г. Елабуга, Республика Татарстан

Таблица 2. Показатели, определяющие высший и первый сорта сливочного масла

Сорт	Общая оценка	Оценка, не менее			
		вкус и запах	консистенция	цвет	упаковка и маркировка
Высший	17-20	8	4	2	3
Первый	11-16	5	3	1	2

- 3) «Очень важная корова» произведено АО «Зеленодольский молочноперерабатывающий комбинат» г. Зеленодольск, Республика Татарстан

- 4) «Каждый день» произведено ООО «Ястро» г. Омск, Омская область.

Все марки исследуемых масел заявлены как высший сорт, сливочным крестьянским, имеют обычную упаковку для фасованного масла. О составе, пищевой ценности, сроках годности и хранения сливочного масла можно прочесть информацию с боковой стороны пачки[3].

Состав исследуемых масел - пастеризованные сливки из коровьего молока, массовая доля жира 72,5%, у всех производителей этот показатель соответствовал заявленному и требованиям ГОСТ[2].

Органолептические показатели исследуемых марок сливочного масла соответствуют требованиям ГОСТ [2] (таблица 3).

Одним из показателей, влияющим на потребительскую привлекательность продукта является термоустойчивость, это способность масла сохранять форму при комнатной

температуре. Все исследуемые марки обладают достаточной термоустойчивостью и сохранили свою форму в течение двух часов при комнатной температуре, кроме марки «Очень важная корова».

Помимо перечисленных показателей, показателями безопасности продуктов животного происхождения, согласно СанПин 2.3.2 1078 – 01[3], является отсутствие бактерий, антибиотиков, гормонов, тяжелых металлов и радионуклеидов. Все исследуемые образцы соответствуют требованиям безопасности, кроме содержания антибиотиков во всех образцах были обнаружены следы антибиотика - стрептомицина. Сравнительная характеристика по соответствию требованиям безопасности приведены в таблице 4.

Таким образом, можно сделать вывод, что все исследуемые масла соответствуют ГОСТу, в марке «Очень важная корова» были обнаружены бактерии группы кишечной палочки, что недопустимо.

Таблица 3. Сравнительная характеристика органолептических показателей сливочного масла марок «Вамин», «Очень важная корова», «Вкусняев», «Каждый день»

Наименование показателя	Вамин	Очень важная корова	Вкусняев	Каждый день	Норма[1]
Цвет	Светло-желтый	Бледно-желтый	Светло-желтый	Светло-желтый	От светло-желтого до желтого, однородный по всей массе
Консистенция	Плотная	Мягкая	Плотная	Мягкая	Плотная, пластичная, однородная или недостаточно плотная и пластичная.
Вкус	Сливочный	Сливочный	Сливочный	Сливочный	Выраженные сливочный привкус, без посторонних привкусов
Запах	Без запаха	Без запаха	Без запаха	Без запаха	Сливочный без посторонних запахов

Таблица 4. Сравнительная характеристика показателей качества марок «Вамин», «Очень важная корова», «Вкусняев», «Каждый день»

Наименование показателя, допустимое содержание	Вамин	Очень важная корова	Вкусняев	Каждый день
Пищевой краситель каротин, не более 0,0003	0,0002	0,0001	0,0002	0,0002
Содержание плесени, КОЕ/г, не более 100	83	87	87	85
Дрожжи КОЕ/г, не более 50	38	33	35	37
Содержание пестицидов, не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
Содержание тяжелых металлов и радионуклидов (в том числе стронция и цезия), не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
Содержание антибиотика стрептомицина, не допускается	Присутствуют в малых количествах			
Содержание патогенных микроорганизмов, а также бактерий группы кишечной палочки, не допускается	Не обнаружено	Присутствуют в малых количествах	Не обнаружено	Не обнаружено

Библиографический список

1. Мишанин Ю.Ф. «Биотехнология рациональной переработки животного сырья». // Учебное пособие // Лань: электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/139248/#613>.
2. ГОСТ 32261-2013 Масло сливочное. Технические условия [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200107359>.
3. СанПин 2.3.2 1078 – 01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов // Консорциум кодекс – электронный фонд нормативно – технической документации. [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/901806306>.
4. Роскачество [Электронный ресурс] URL: <https://rskrf.ru/ratings/produkty-pitaniya/molochnye-produkty/slivochnoe-maslo-72-5-zhirnosti/>.

УДК 637.07

ПРИЧИНЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОРЧИ СОЛЁНОЙ РЫБЫ

Новикова Софья Викторовна, студентка технологического факультета,
Купцова Светлана Вячеславовна, к.т.н., доцент, кафедра управления качеством и
товароведения продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
E-mail: sofya.novikova.20012@mail.ru

Аннотация: В статье определена причина микробиологической порчи солёной рыбы, источники попадания микроорганизмов на продукты питания с повышенной концентрацией поваренной соли, меры борьбы.

Ключевые слова: микроорганизмы, галофильные бактерии, галофильные и галотолератные микроорганизмы, микробиологическая порча, порча продукта, соль, рыба, опасность.

В настоящее время люди пытаются всеми способами предотвратить порчу пищевых продуктов для уменьшения степени тяжести и вероятности возникновения вреда для организма [7,8,10]. Ключевой опасной порчей пищевых продуктов является микробиологическая, так как именно она в большей степени опасна для человека из-за выделяющихся токсинов и развития бактериальных болезней [9].

Целью данного исследования является изучение, анализ причин и последствий порчи солёной рыбы.

Сложно переоценить роль поваренной соли в производстве рыбных продуктов. Ведь посол рыбы- важный процесс, повышающий вкусовые качества рыбы и позволяющий продлить её срок хранения, благодаря созданию условий неблагоприятных для развития микробов. Посол рыбы не только обеспечивает желаемый соленый вкус рыбных продуктов, но и формирует функционально-технологические характеристики рыбы [2]. Также посол может являться самостоятельным способом консервирования рыбы, который предотвращает развитие нежелательных микробиологических и ферментативных процессов, способствующим длительному сохранению пригодности

рыбы и дальнейшему употреблению соленой рыбы в пищу человеком. Но следует знать, что солёная рыба тоже имеет риск, который подвергает её к микробиологической порче.

Установлено (Е.Н. Дутова), что при содержании соли до 4% возрастает протеолитическая активность микрококков, при 6%-ном содержании соли активность снижается, при 12%-ном – не обнаруживается[1].

В настоящее время посолу подвергают, главным образом, виды рыб (сельдевые, лососевые), способные при выдержке в определенных условиях созревать, т.е. приобретать специфические вкусовые качества и более мягкую консистенцию в результате биохимических процессов превращения белков и липидов, происходящих в рыбе под влиянием ферментов. Созревшая рыба съедобна без дополнительной кулинарной обработки. Некоторая роль в процессах созревания принадлежит и микроорганизмам, находящемуся в солевом растворе (тузлуке) и на рыбе. Несозревающие виды рыб солят для сохранения в качестве полуфабриката, используемого при изготовлении вяленой, сушеной, копченой и других видов рыбной продукции [1].

Основным компонентом консервирования при посоле является поваренная соль. Хлорид натрия влияет, в первую очередь, на изменения физико-химических, биохимических и микробиологических процессов, в том числе на изменение коллоидно-химического состояния белков, бактериостатическое действие на микроорганизмы, формирование технологических свойств: влагосвязывающая способность, рН, активность воды и др. При консервировании высокое содержание хлорида натрия изменяет осмотического давления в микробных клетках, а также снижает активную влажность вследствие обезвоживания продукта, что препятствует развитию в нем микроорганизмов[2]. Однако различные микроорганизмы по-разному реагируют на повышенное содержание в среде соли. Высокие концентрации поваренной соли, при котором еще возможно развитие, для разных видов микроорганизмов неодинаковы. Некоторые виды даже нуждаются в присутствии поваренной соли в среде. Было выяснено, что микроорганизмами, вызывающими порчу соленой рыбы, являются галофильные бактерии[1].

Галофильные микроорганизмы -это бактерии, дрожжи или плесневые грибы, которые способны расти в присутствии высоких концентраций хлорида натрия (NaCl). Они также устойчивы к высокому осмотическому давлению и к специфическому действию NaCl. К этим солеустойчивым микроорганизмам относятся большинство патогенных и гнилостных видов. Они обитают в солёных водоёмах и засоленных почвах. Высокие концентрации хлорида натрия необходимы им для поддержания структурной целостности цитоплазматической мембраны и функционирования связанных с ней ферментных систем. При извлечении из солёной среды, их клеточная стенка растворяется, а цитоплазматическая мембрана разрушается[4].

Среди галотолерантных и галофильных микроорганизмов встречаются представители трех основных доменов – эукариоты, археи и бактерии, причем среди последних представлены аэробы, факультативные и облигатные анаэробы, как грамотрицательные, так и грамположительные. По способности обитать в средах с различными концентрациями хлорида натрия выделенные и охарактеризованные до настоящего времени галофильные микроорганизмы разделяют на четыре группы: слабые (2–5% NaCl), умеренные (5–15% NaCl), экстремальные (15–32%) и пограничные экстремальным галофилы (>15% NaCl). Галотолерантные (осмофильные) микробы не требуют хлорида натрия для своего роста, но могут адаптироваться к довольно высоким (до 15%) концентрациям соли [3, 4, 5].

Так как галофильные микроорганизмы «любят» высокие концентрации солей NaCl, то поваренная соль может стать источником попадания этих микроорганизмов при посоле рыбы. При любом способе посола рыбы происходят изменения количественного и качественного состава ее первоначальной микрофлоры. Типичные для свежей рыбы психротрофные виды *Pseudomonas* постепенно отмирают или сохраняются в небольшом количестве в плазмолизированном состоянии. Преобладающими в соленой рыбе и тузлуках становятся галофильные и солеустойчивые микрококки; в меньшем количестве обнаруживаются спороносные палочки; встречаются молочнокислые бактерии, дрожжи, споры плесеней. Количество бактерий в тузлуке колеблется от 10^3 до 10^6 в 1 см³ [1]. Существует несколько видов галофильных бактерий, портящих микрофлору соленой рыбы. Факультативные галофилы – группа солеустойчивых, или солетолерантных микроорганизмов. Эта группа включает большинство спорообразующих видов (бациллы и клостридии), микрококки, дрожжи, плесневые грибы. Эти микроорганизмы способны развиваться как в отсутствие соли, так и в растворах, содержащих значительно больше, чем 6% соли. Типичным представителем этой группы является *Staphylococcus aureus*, хорошо развивающийся в средах, содержащих 10-15% поваренной соли. Обязательные галофилы – группа солелюбивых микроорганизмов. Эта группа включает микроорганизмы, которые не растут в отсутствие соли. Наилучший рост таких микроорганизмов наблюдается в средах, содержащих 2 - 6% NaCl, но они способны расти и в средах, насыщенных солью. Красные галофилы – это микроорганизмы, развивающиеся на питательных средах и образующие на поверхности рыбы розовый, коричневый или красный пигмент. Это видоизмененная *Serratia marcescens* (известная ранее под названием *Bacterium prodigiosum* – "чудесная палочка"), *Serratia salinaria*, *Micrococcus roseus* [4].

При хранении соленой рыбы возможно возникновение различных дефектов. Некоторые из них обусловлены развитием микроорганизмов. Так, выше были описаны красные галофильные аэробные бактерии, вызывающие фуксин – красный слизистый налет с неприятным запахом. Кроме того, порчу соленой рыбы вызывают солеустойчивые микрококки, образующие красный пигмент, и галофильные коричневые плесени, которые, как и возбудители фуксина, попадают с солью. На поверхности рыбы, пораженной этими плесенями, появляются коричневые пятна и полосы, вызывающие прогорклый вкус и запах окислившегося жира. Этот дефект называется ржавлением. Они развиваются в широком диапазоне pH – от 3,3 до 7,5. Максимальное спорообразование у них происходит при pH 4,5-5. Было установлено, что эти микроорганизмы не разрушают ткани рыбы, однако товарная ценность рыбы падает. Коричневые плесени при температуре ниже 5 °C не развиваются. В целях предупреждения поражения рыбы фуксином и ржавлением следует проводить санитарно-микробиологический контроль соли, чтобы обнаружить присутствие возбудителей этих дефектов. Слабосоленая сельдь может подвергаться омылению под влиянием аэробных, холодо- и солеустойчивых бактерий. При этом поверхность рыбы покрывается грязновато-белым мажущимся налетом. Рыба приобретает неприятный вкус и гнилостный запах. В соленой сельди могут выживать и токсигенные бактерии: сальмонеллы, золотистый стафилококк, ботулинус, листерии, паразитический вибрион. Возбудителями загара – потемнения или покраснения мяса рыбы в области спинных мышц – являются бактерии рода *Pseudomonas*. Дефект этот возникает в случае, если рыба плохо просаливается или для посола была использована «задержанная» рыба, в мясе которой уже до посола содержались микроорганизмы [1].

Микробиологические нормативы безопасности рыбы и рыбных продуктов установлены в ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" и ТР ТС 040/2016 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности рыбы и рыбной продукции". Также есть инструкция по санитарно-микробиологическому контролю производства пищевой продукции из рыбы и морских беспозвоночных. Количество паразитических вибрионов в сырье не должно превышать 10 КОЕ/г. Допускается присутствие вибрионов до 500 КОЕ/г при условии направления сырья на изготовление продуктов с термической обработкой, замораживание, крепкий посол (свыше 10% NaCl)[6].

Таким образом, порчу соленой рыбы вызывают микроорганизмы, называемые галофильными, которые устойчивы к высоким концентрациям хлорида натрия. Для снижения микробиологических рисков в соленой рыбе под действием солеустойчивых микроорганизмов, необходимо контролировать концентрацию используемой соли. Также следует проводить тщательный контроль показателей безопасности поваренной соли, которая используется для посола рыбы. Она должна соответствовать установленным показателям.

Библиографический список

1. Мудрецова-Висс, К.А., Дедюхина В.П., Масленникова Е.В. Основы микробиологии [Текст]: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина, Е.В. Масленникова; Владивостокский университет экономики и сервиса. – 5-е изд., исправленное, пересмотренное и дополненное. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 354 с.
2. Санитарная микробиология пищевых продуктов / В.М. Клевакин, В.В. Карцев. - Л.: Медицина: Ленингр. отд-ние, 1986. - 174, [1] с.; 22 см.
3. Родригес-Валера Ф., Руис-Берракеро Ф., Рамос-Кормензана А. характеристика гетеротрофных популяций бактерий в гиперсалиновых средах различной концентрации солей // микроб. Ecol. 1981. Vol. 7 (3). С. 235-243.
4. Родригес-Валера Ф. характеристика и микробная экология гиперсалиновых сред // Галофильные бактерии / под ред. Ф. Родригес-Валера. CRC Press, Boca Raton, Fla, USA, 1988. Vol. 1. P. 3-30.
5. Кушнер Д. Дж., Камекура М. Физиология галофильных эубактерий // Галофильные бактерии / под ред. Ф. Родригес-Валеры. CRC Press, Boca Raton, Fla, USA, 1988. Vol. 1. С. 109-138.
6. 5319-91 Инструкция по санитарно-микробиологическому контролю производства пищевой продукции из рыбы и морских беспозвоночных, утвержденная Министерством рыбного хозяйства СССР 18.11.90 и Министерством здравоохранения СССР 22.02.91.
7. Дунченко, Н.И. Научные основы управления качеством пищевых продуктов [Текст]: учеб. / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017. – 150 с.
8. Дунченко, Н.И. Особенности разработки систем менеджмента безопасности для пищевых предприятий [Текст] / Н.И. Дунченко, М.С. Хаджу, В.С. Янковская, Е.С. Волошина, С.В. Купцова, М.А. Гинзбург // Качество и жизнь. – 2018. – № 4(20) – С. 324-330.
9. Дунченко, Н.И. Безопасность и гигиена питания [Текст] : учебное пособие / Н.И. Дунченко, С.В. Купцова, В.С. Янковская – М.: Изд-во РГАУ МСХА, 2012. – 153 с.
10. Дунченко Н.И., Хаджу М.С., Волошина Е.С., Янковская В.С., Купцова С.В., Гинзбург М.А. Разработка элементов системы менеджмента безопасности при производстве рыбных котлет // Вестник ВГУИТ. 2019. Т. 81. № 1. С. 105–111.

ВЛИЯНИЕ РЕЦЕПТУРНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА КАЧЕСТВО ЗАВАРНЫХ ПРЯНИКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Сафиуллина Аюся Рафаильевна, аспирант

E-mail: asiyatugush@mail.ru

Садыгова Мадина Карипулловна, д.т.н., профессор кафедры технологии продуктов питания, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ и Н.И. Вавилова

E-mail: sadigova.madina@yandex.ru

Аннотация: В статье представлены результаты исследования влияния рецептурных компонентов на пищевую и энергетическую ценность заварных пряников. В качестве основного сырья выбрана мука светлозерной ржи Саратовской селекции сортов «Солнышко» и «Памяти Бамбышев». Джем из моркови использовали в качестве начинки, исследована возможность уменьшения в рецептуре начинки содержания сахара белого на 50 %, чтобы получить изделия с пониженным содержанием углеводов и улучшения вкусовых качеств, здесь имеет место ресурсосберегающая технология. Мука из зерна светлозерной ржи и джем из моркови положительно влияют на витаминно-минеральный состав мучных кондитерских изделий.

Ключевые слова: заварные пряники, светлозерная рож, пищевая ценность, энергетическая ценность, сухие вещества, морковный джем.

Цель исследования: изучить влияние рецептурных компонентов на пищевую и энергетическую ценность заварных пряников на основе муки из зерна светлозерной ржи и продуктов переработки овощей. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- получение джема из корнеплодов моркови;
- определение параметров приготовления теста заварных пряников на основе муки из зерна светлозерной ржи с добавлением продуктов переработки овощей;
- изучение органолептических показателей качества заварных пряников;
- расчет пищевой и энергетической ценности готовых изделий.

Исследования проводились: в учебной лаборатории по хлебопекарному, кондитерскому и макаронному производству в Саратовском ГАУ им. Н.И. Вавилова; в испытательной лаборатории пищевых продуктов и продовольственного сырья ЭТИ (филиал) СГТУ им. Гагарина Ю.А.; в ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока.

Варианты опыта различались по виду муки в рецептуре заварных пряников: 1) из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта; 2) из муки зерна светлозерной ржи сорта «Солнышко»; 3) из муки зерна светлозерной ржи сорта «Памяти Бамбышева»

Для приготовления джема (рис.1) подбираем морковь по вкусовым свойствам. В корнеплодах не должна быть горечи.

Джем из моркови использовали в качестве начинки. Поэтому исследовали возможность уменьшения в рецептуре начинки содержания сахара белого на 50%, чтобы получить изделия с пониженным содержанием углеводов и улучшенными вкусовыми свойствами.

Содержание сухих веществ в продуктах переработки плодов и овощей определяется на приборе рефрактометр ИРФ 454 Б2М. Испытания проводят при

температуре 10-40°C - использование шкалы, градуированной в единицах массовой доли сахарозы и 15-25°C - использование шкалы, градуированной в единицах показателя преломления. При этом температура испытуемого раствора должна отличаться от температуры призм рефрактометра не более чем на $\pm 2^\circ\text{C}$ [6].

Метод определения титруемой кислотности джема из моркови основан на титровании исследуемого раствора раствором гидроокиси натрия [5].

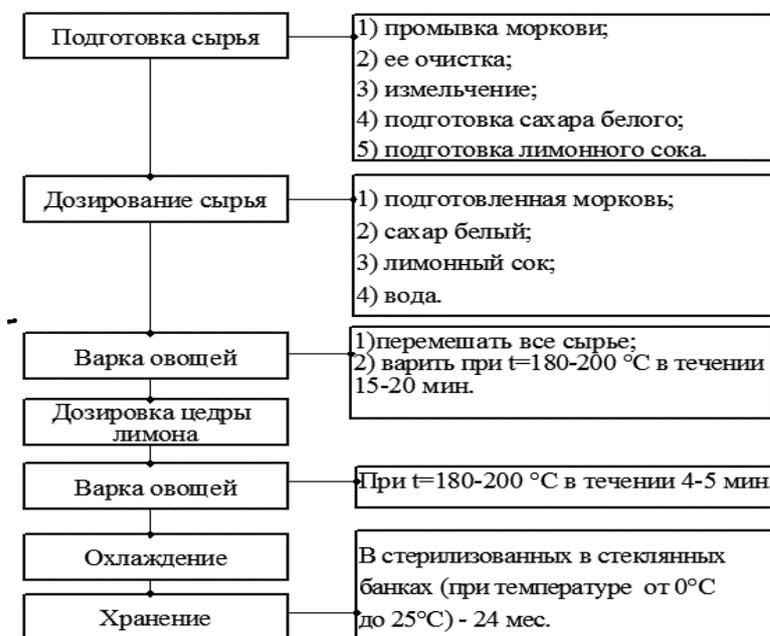


Рисунок 1. Технологическая схема получения джема из моркови

Пищевую ценность изделия вычисляют путем сравнения химического состава продукта с формулой сбалансированного питания и выражают в % от суточного потребления человека в основных веществах и энергии [8].

Энергетической ценностью, называется количество энергии (кКал, кДж), которая высвобождается в организме человека из пищевых веществ продукта питания для обеспечения его физиологических свойств [8].

Расчет энергетической ценности кондитерских изделий производят по суммарному содержанию в готовых изделиях белков, жиров, углеводов и их энергетической ценности при окислении в организме в зависимости от состава и расхода сырья по утвержденной рецептуре.

В готовых изделиях вид в изломе привлекательный для потребителей, начинка находится внутри изделия, не вытекает на поверхность изделия. Вкус и аромат ярко выраженные, сладкие, с привкусом моркови (рис.2). Структура пряников во всех случаях мягкая, связанная, не рассыпается при разламывании.

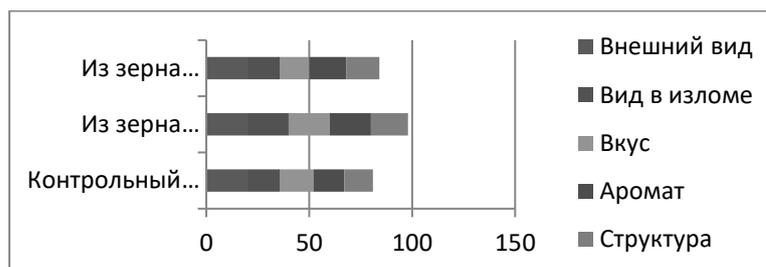


Рисунок 2. Комплексная оценка качества готовой продукции

Из диаграммы видно, что в результате дегустационной оценки качества готовой продукции выделяется вариант на основе муки из зерна светлозерной ржи сорта «Солнышко».



Рисунок 3. Заварные пряники: 1- контрольный образец; 2- на основе муки из зерна светлозерной ржи сорта «Солнышко»; 3- на основе муки из зерна светлозерной ржи сорта «Пам. Бамбышева»

Изготовлено два вида джема из корнеплодов моркови: стандартная рецептура и с уменьшением доли сахара белого на 50%.

Измерения доли сухих веществ проводились по шкале массовой доли сахарозы, результаты записаны с применением температурных поправок. Массовая доля титруемых кислот в джемах определили из расчета на яблочную кислоту. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1. Физико-химические показатели джема из моркови

Наименование образцов	Массовая доля растворимых сухих веществ, %	Массовая доля титруемых кислот, %
Стандартная рецептура	66,0	0,6
С уменьшением доли сахара белого на 50%	66,2	0,7

По ГОСТ 31712-2012 [7] ассовая доля растворимых сухих веществ в джеме из овощей составляет не менее 60%, а массовая доля титруемой кислотности не менее 0,3 %. В ходе исследования было установлено, что оба образца соответствуют требованиям нормативной документации.

В результате введения в рецептуру заварных пряников муки из зерна светлозерной ржи сорта «Солнышко» и джема из моркови с уменьшением дозировки сахара изменяется пищевая и энергетическая ценность готового изделия. Химический состав пищевых продуктов представлен в таблице 2.

Зная количество ингредиентов сырья, внесенных в 100 г заварных пряников рассчитываем химический состав каждого вида сырья, внесенного в 100 г изделий [11].

Таблица 2. Химический состав пищевых продуктов

Наименование пищевых веществ	Содержание пищевых веществ, г, в 100 г готового изделия						
	Мед натуральный	Джем из моркови	Маргарин	Сахар белый	Мука пш. в/с	Ванилин	Мука Светлозерная
Вода	17,4	31,0	16,2	0,1	14,0	-	14,0
Белки	0,8	0,5	0,3	-	10,8	-	9,9
Жиры	-	0,4	82,0	-	1,3	-	2,2
Углеводы	80,3	65,8	1,0	99,8	69,9	99,5	55,8
НЖК	-	0,2	17,4	-	0,2	-	0,2
Моно- и дисахариды	74,6	65,5	1,0	99,8	1,0	-	1,5
Крахмал	5,5	0,3	-	-	67,9	-	54,0
Пищевые волокна	-	1,1	-	-	3,5	-	164,0
Зола	0,3	0,5	0,5	0,1	0,5	-	1,7

Ca	14,0	24,0	11,0	3	18,0	-	59,0
Mg	3,0	20,0	1,0	-	16,0	-	120,0
Na	10,0	32,0	171,0	1	3,0	-	4,0
K	36,0	93,0	10,0	3	122,0	-	424,0
P	18,0	99,0	7,0	-	86,0	-	366,0
Fe	0,8	1,6	-	0,3	1,2	-	5,4
Витамины							
PP	0,2	0,1	-	-	1,2	-	1,3
B ₁	0,01	0,06	-	-	0,17	-	0,44
B ₂	0,03	0,04	0,02	-	0,04	-	0,2

Расчеты пищевой и энергетической ценности, а так же их степень удовлетворения суточной потребности человека в химических веществах, входящих в состав заварных пряников проводят для изделий трех видов: 1) Контрольный образец; 2) Из муки светлозерной ржи сорта «Солнышко» с добавлением продуктов переработки овощей; 3) Из муки светлозерной ржи сорта «Солнышко» с добавлением продуктов переработки овощей и уменьшением доли сахара на 50%.

Из результатов расчета видно, что в заварных пряниках образцы № 2 и № 3 пищевая ценность больше, чем в контрольном образце, благодаря увеличению содержания минеральных веществ, пищевых волокон и витаминов. Энергетическая ценность в готовых изделиях понижается, чему способствовало уменьшение количества белков, жиров и углеводов. Таким образом, наилучшими показателями качества обладает образец № 3 «Заварные пряники из муки светлозерной ржи сорта «Солнышко» с добавлением продуктов переработки овощей и уменьшением доли сахара на 50%». Данное изделие приобретает биологически активные вещества такие, как витамины, каротиноиды, макро- и микроэлементы, пищевые волокна, что улучшает лечебно профилактические, а уменьшение доли сахара придает заварным пряникам диетические качества и позволяет экономить на производственном сырье.

Теоретически и экспериментально доказана целесообразность применения муки из зерна светлозерной ржи сорта «Солнышко» и продуктов переработки овощей в технологии заварных пряников.

Таблица 3. Пищевая и энергетическая ценность заварных пряников

Наименование пищевых веществ	Содержание пищевых веществ, г, в 100 г готового изделия			Степ. удовлет. сут. потреб. Заварных пряников (пищевая ценность), %			Суточная потребность взрослого человека, г
	Контрольный образец	Из муки светлозерной сорта «Солнышко»	Из муки светлозерной сорта «Солнышко» с уменьшением доли сахара белого на 50%	Контрольный образец	Из муки светлозерной сорта «Солнышко»	Из муки светлозерной сорта «Солнышко» с уменьшением доли сахара белого на 50%	
Вода	11,56	20,28	20,98	0,46	0,81	0,84	2500
Белки	6,88	5,73	5,91	9,17	7,64	7,88	75
Жиры	14,09	12,96	12,8	30,95	15,61	15,42	83
Углеводы	75,56	77,83	76,81	20,82	21,44	21,16	363
Моно- и дисахарид	31,96	47,19	48,66	31,96	47,19	48,66	100
Крахмал	42,97	30,47	31,4	9,55	6,77	6,98	450
Пищевые волокна	2,19	91,13	93,94	7,3	303,77	313,13	30

Ca	15,08	42,88	44,20	1,51	4,29	4,42	1000
Mg	10,45	72,54	74,76	2,61	18,14	18,69	400
Na	40,47	36,65	37,78	0,67	0,61	0,63	6000
K	82,03	266,35	274,54	2,05	6,66	6,86	4000
P	56,6	233,33	240,53	5,66	23,33	24,05	1000
Fe	0,9	3,57	3,69	6,43	25,5	26,36	14
Витамины							
PP	0,77	0,77	0,79	3,85	3,85	3,95	20
B ₁	0,11	0,26	0,27	7,3	17,30	18,0	1,5
B ₂	0,03	0,13	0,13	1,67	7,22	7,22	1,8
Энергетическая ценность, кКал	456,57	450,88	446,08	18,26	18,04	17,84	2500

Дозировка в рецептуру заварных пряников муки светлозерной ржи сорта «Солнышко» и джема из моркови существенно улучшает витаминно-минеральный состав, это открывает большие перспективы в использовании данных компонентов, как улучшителя и биологически ценной добавки в технологии изготовления мучных кондитерских изделий.

Массовая доля растворимых сухих веществ в джеме из корнеплодов моркови соответствуют требованиям нормативной документации. В рецептуре заварных пряников из муки светлозерной ржи сорта «Солнышко» рекомендуется использовать джем из корнеплодов моркови с уменьшением доли сахара на 50%. Джем приобретает более ярко выраженный, приятный для потребителей вкус овощей. Уменьшение доли сахара белого в рецептуре джема позволяет сэкономить на сырье и придает изделию диетические свойства.

В готовых изделиях повышается пищевая ценность, тогда как энергетическая ценность понижается, по сравнению с контрольным образцом, благодаря чему использование в рецептуре заварных пряников заварных пряников муки светлозерной ржи сорта «Солнышко» и джема из моркови придает готовым изделиям функциональные свойства.

Для расширения ассортимента изделий повышенной пищевой ценности рекомендуется внедрение кондитерским предприятиям АПК заварные пряники на основе муки из зерна светлозерной ржи сорта «Солнышко» с применением продуктов переработки овощей.

Библиографический список

1. Синявская, Н.Д. Топинамбур и печенье новых сортов функционального назначения./Н.Д. Синявская, Л.И. Кузнецов, Г.В. Мельникова.//Кондитерское производство- 2004 г.- № 1-С. 12-13.
2. Тугуш, А.Р. Обоснование использования овощных добавок и оптимизация состава песочного теста методом регрессионного анализа/ А.Р. Тугуш, М.К. Садыгова и др.// Аграрный научный журнал. – 2018. – №1. – С. 81-87.
3. Кулеватова, Т.Б. Особенности реологических свойств теста из ржаной муки и смесей на ее основе/ Т.Б. Кулеватова и др. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2019. - №4. – С. 118-128.
4. ГОСТ 15810-96. Изделия кондитерские пряничные. Общие технические условия. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2003- 14 с.
5. ГОСТ 25555.0-82 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности.- М.: ИПК Издательство стандартов, 2002-11 с.
6. ГОСТ 28562-90 Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ - М.: ИПК Издательство стандартов, 2002 – 8 с.

7. ГОСТ 31712-2012 Межгосударственный стандарт джемы. Общие технические условия - М.: Стандартинформ, 2019 – 9 с.

8. Пучкова, Л.И. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий / Л.И. Пучкова, Р.Д. Поландова, И.В. Матвеева – СПб: ГИОРД, 2005 – 547 с.

9. Sadygova M.K., Valentina A. Buhovets, Maria V. Belova, Gulsara E. Rysmuhambetova Technology solutions in case of using chickpea flour in industrial bakery Scientific Study & Research Chemistry & Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry. - №19(2). – 2018. – pp.169-180.

10. Sadygova M.K., Anastasia N. Shishkina, Maria V. Belova, Alexander N. Astashov, Zoya Iv. Ivanova Use of secondary raw material of animal products in the technology of production of bakery products based on wheat amaranth mixture Scientific Study & Research Chemistry & Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry. - №20(2). – 2019. – pp.303-311

11. Тутельян, В.А. Химический состав и калорийность российских пищевых продуктов/В.А. Тутельян - М.: ДеЛи плюс, 2012-284 с.

УДК 664-492.4

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ЗА СЧЕТ ОБЪЕКТИВНОЙ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ИХ КАЧЕСТВА

Дмитриченко Михаил Иванович, кандидат технических наук, профессор кафедры Торгового дела и товароведения, Санкт-Петербургский Государственный экономический университет
E-mail: dmi-1943@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы обеспечения безопасности на территории стран ЕврАзЭС продуктов транспортирующихся на значительные расстояния или достаточно продолжительное время. Это часто приводит к порче продуктов питания непосредственно в транспортных средствах.

Ключевые слова: продуктовая безопасность, транспортирующиеся продукты питания, порча в транспортных средствах, фальсификация, дескрипторы, объективная оценка.

Оценивали качество свежеспеченных образцов хлебобулочных изделий и тех же изделий после транспортировки железнодорожным транспортом в течение недели (рис.1).

Органолептическая оценка качества выпекаемых хлебобулочных изделий проводилась группой экспертов включающей проектировщиков теплового оборудования, технологов хлебопекарного производства и представителей заказчиков из сетевых универсамов, типа «Дикси». Конкордация группы экспертов оценивалась по критерию Кенделла [1-3]

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)}$$

где m - число экспертов в группе,
 n - число факторов,

S - сумма квадратов разностей рангов (отклонений от среднего), вычисляемая по формуле :

$$S = \sum_{j=1}^n \left(\sum_{i=1}^m A_{ij} - \frac{1}{2} m(n+1) \right)^2$$

Величина такого критерия оказалась равной 0,87 и свидетельствует о согласованности мнений экспертов.



Рисунок 1. Образцы до транспортировки (№1 и №2) и после транспортировки (№3 и №4)

Таблица 1. Дескрипторы по Национальному стандарту

Наименование показателя	Характеристика
1. Запах	<p>Соответствующие виду изделия</p> <p>От светло-желтого до темно-коричневого</p> <p>Пропеченный, не влажный на ощупь, без следов непромеса. Для рогликовых изделий - мякиш слоистый в изломе, для слоеных изделий - с отделимыми друг от друга слоями; для изделий с начинкой - слой основы, соприкасающийся с начинкой, может быть увлажнен</p> <p>Свойственный изделию данного вида, без постороннего привкуса. При использовании пищевкусовых добавок - привкус, свойственный внесенным добавкам</p> <p>Свойственный изделию данного вида, без постороннего запаха. При использовании ароматических добавок - запах, свойственный внесенным добавкам</p>
2. Поверхность	
3. Цвет	
4. Форма	
5. Пропеченность	
6. Промес	
7. Пористость	
8. Вкус	

В ходе анкетирования была сделана попытка выявления влияния основных органолептических показателей на качество хлебобулочных изделий, свежеспеченных и прошедших транспортировку разными видами транспорта [4].

В качестве дескрипторов для такой оценки выбирали показатели, установленные для органолептического контроля Национальным стандартом Российской Федерации «Изделия хлебобулочные из пшеничной муки», введенными в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию от 29 декабря 2005 г. N 480-ст

Полученные результаты представлены на рис. 2.

Таблица 2. Качество выпечных хлебобулочных изделий

Наименование дескриптора	Тип транспортировки		
	Автомобильный транспорт	Железнодорожный транспорт	Свежевыпеченные
Запах	77	64	75
Поверхность	22	41	31
Цвет	21	37	38
Форма	22	34	41
Пропеченность	31	33	23
Промес	16	15	17
Пористость	5	14	8
Вкус	30	41	48

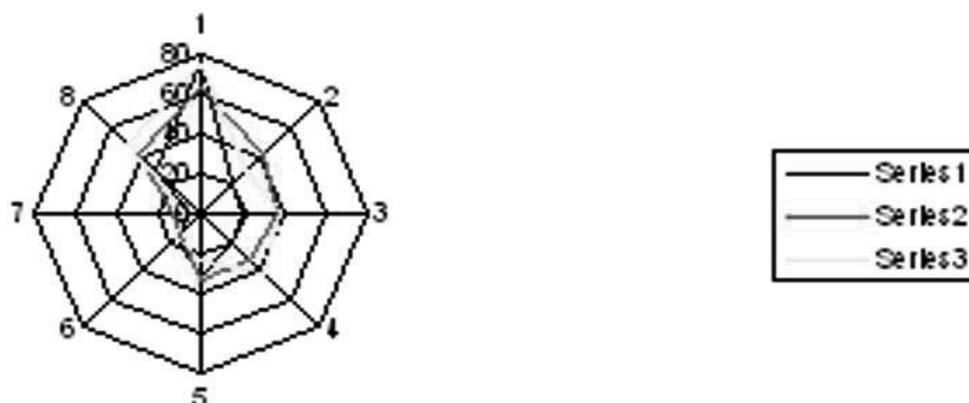


Рисунок 2. Обработка результатов опросов по видам транспортировки:

1 - железнодорожный транспорт; 2 - автомобильный транспорт; 3 – свежевыпеченные.

Собранные данные подвергли статистической обработке, принимая общее качество изделия в качестве целевой функции, а отдельные показатели в качестве дескрипторов.

Результаты расчетов показали, что коэффициент заполнения диаграммы качества для свежевыпеченных образцов равен 1303, для образцов после транспортировки железнодорожным транспортом 812,242. Транспортировка автомобильным транспортом дала результат 678,356. Таким образом, наилучшее качество выпечных изделий (не считая свежевыпеченных) обеспечивает транспортировка железнодорожным транспортом.

Библиографический список

1. Алексеев, Г.В. Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования. Учебное пособие. Санкт-Петербург, ГИОРД, 2012, 256 с.
2. Дерканосова, Н. М. Применение методов многомерного статического анализа для оценки потребительских свойств хлебобулочных изделий / Н. М. Дерканосова, Г. В. Шуршикова // Известия вузов. Пищевая технология. - 2012. - Т. 328, № 4. - С. 23-26.
3. Алексеев, Ю. Г.В., Хрушкова Е.Н., Красильников В.Н. Возможности применения мембранных процессов для производства продуктов функционального назначения. Вестник Международной академии холода. 2010. № 3. С. 32-37.

4. Стабровская, О.И. Использование квалитетического метода для оценки качества обогащенных хлебобулочных изделий / О.И. Стабровская, И.Б. Шарфунова, Е.В. Долженкова // Хлебопродукты. - 2013. - № 3. - С. 46-48.

УДК 619:614.31:637.524.3[637.522]

ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ВАРЕНОГО КОЛБАСНОГО ИЗДЕЛИЯ

Швагер Оксана Валерьевна, к.с.-х.н., доцент кафедры Инфекционных болезней и ветеринарно-санитарной экспертизы
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ
E-mail: ok2222@mail.ru

Аннотация: Были определены показатели качества и безопасности колбасы «Докторская», изготовленной с применением различных многофункциональных пищевых добавок. Установлено, что различные добавки по-разному влияют на качество и безопасность вареного колбасного изделия, а также экономические показатели его производства, при этом использование различных добавок позволяет мясоперерабатывающим предприятиям вырабатывать продукты с заданными потребительскими свойствами, в том числе соотношением цена – качество.

Ключевые слова: многофункциональные пищевые добавки, вареное колбасное изделие, качество, безопасность, выход колбасного изделия.

К пищевым добавкам относятся природные или синтетические вещества, добавляемые в пищевое сырье, полуфабрикаты или готовые пищевые продукты для придания им необходимых свойств или продления сроков их хранения. Пищевые добавки применяются при производстве самых разных продуктов, так как их использование помогает решить проблемы улучшения качества, расширения ассортимента продовольственных товаров, а также оптимизирует процесс их производства, что, в итоге, снижает себестоимость пищевых продуктов [1; 2].

В современной мясной технологии важнейшее значение приобретает использование комплексных многофункциональных пищевых добавок, в состав которых входят ароматические и вкусовые вещества, водоудерживающие и желеобразующие препараты, стабилизаторы цвета и консерванты, так как в последнее время при производстве мясных продуктов наблюдается тенденция к использованию не мясного сырья, например соевых белков, а также мяса с органолептическими пороками PSE и DFD, с повышенным содержанием соединительной и жировой тканей [3]. При этом можно предположить, что различные пищевые добавки по-разному влияют на потребительские свойства готовых мясных продуктов, в том числе колбасных изделий.

Целью исследования являлась сравнительная оценка качества одного из наиболее популярных у потребителя вареных колбасных изделий – колбасы «Докторская», выработанной по ГОСТ 33673-2015 [4] с использованием различных многофункциональных пищевых добавок.

Объектами исследований являлись образцы колбас «Докторская» категории А, выработанной с применением многофункциональных пищевых добавок «Куттер Микс – Докторская», «Докторская Комби» и «Докторская Экстра».

С применением стандартных методик продукт исследовался на соответствие показателей его качества (органолептических, физико-химических) и микробиологической безопасности требованиям ГОСТ 33673-2015 [4] и ТР ТС 034/2013 [5]. Выход колбасного изделия определялся как процентное соотношение массы мясного сырья, использованного при его производстве, к массе готового продукта.

В результате органолептического исследования колбасы установлено, что сенсорные характеристики всех исследованных образцов продукта отвечали требованиям ГОСТ 33673-2015 по форме и размеру батонов, внешнему виду, консистенции и виду фарша на разрезе, запаху и вкусу. В то же время, органолептические характеристики образцов колбасы, изготовленных с применением разных пищевых добавок, имели некоторые отличия – результаты дегустационного анализа колбасы «Докторская», изготовленной с применением в ее рецептуре различных пищевых добавок, представленные в таблице 1.

Данные, приведенные в таблице 1, свидетельствуют о том, что из исследованных образцов продукта высшей балльной оценкой за сенсорные свойства характеризовался продукт, изготовленный с применением добавки «Куттер Микс – Докторская», менее всего баллов при дегустационной оценке получила колбаса с добавкой «Докторская Экстра».

Из результатов органолептического анализа изделия следует, что разные многофункциональные пищевые добавки по-разному влияют на сенсорные характеристики готового продукта, что позволяет производителям колбасных изделий получать продукты с заданными параметрами качества. При этом по сумме технологических свойств, улучшающих органолептические свойства готового изделия, из испытанных в опыте добавок лучшей оказалась «Куттер Микс – Докторская», которая положительно влияла на консистенцию, специфический вкус, запах и аромат продукта. Несколько уступала ей по сумме технологических свойств добавка «Докторская Экстра», улучшающая запах, аромат колбасного фарша. Положительное влияние на сенсорные характеристики колбасы «Докторская» пищевой добавки «Докторская Комби» было менее существенным.

Таблица 1. Результаты дегустационной оценки колбасы «Докторская»

Показатели	Балльная оценка колбасы «Докторская»			
	без пищевых добавок в рецептуре	с добавкой		
		«Куттер Микс – Докторская»	«Докторская Комби»	«Докторская Экстра»
Внешний вид	4,4	4,6	4,6	4,4
Цвет фарша	4,1	4,6	4,6	4,4
Запах, аромат	4,4	4,8	4,7	4,4
Консистенция	4,2	4,9	4,5	4,4
Вкус	4,5	5,0	4,7	4,5
Сочность	4,4	4,7	4,5	4,5
Общая оценка	4,33	4,77	4,60	4,43

Результаты физико-химических испытаний колбасы «Докторская» представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты физико-химических испытаний колбасы «Докторская»
($\bar{X} \pm m_x$; n = 3)

Показатели	Значения для колбасы «Докторская»				
	норма по ГОСТ 33673- 2015	фактически у изготовленной			
		без пищевых добавок в рецептуре	с добавкой		
			«Куттер Микс – Докторская»	«Докторская Комби»	«Докторская Экстра»
Массовая доля поваренной соли, %	не более 2,1	2,04±0,09	2,06±0,08	2,00±0,07	1,98±0,07
Массовая доля нитрита натрия, %	не более 0,005	0,0045± 0,0003	0,0047± 0,0002	0,0046± 0,0003	0,0042± 0,0002
Массовая доля белка, %	не менее 10	14,4±0,2	14,5±0,4	14,4±0,3	13,7±0,2
Массовая доля жира, %	не более 36	20,5±0,3	20,5±0,7	20,3±0,9	21,1±0,5
Массовая доля общего фосфора, в пересчете на P ₂ O ₅ , %	не более 0,8	0,45±0,06	0,74±0,09	0,69±0,11	0,32±0,04
Остаточная активность кислой фосфатазы, %	не более 0,006	0,005± 0,0002	0,004± 0,0001	0,004± 0,0002	0,004± 0,0002
Массовая доля влаги, %	не нормируется	64,3±2,1	74,7±3,4 ¹	71,8±4,3 ¹	65,8±2,7
pH	не нормируется	6,41±0,32	6,63±0,23	5,54±0,18 ¹	5,67±0,13 ¹

¹Примечание – P ≤ 0,05.

Из приведенных в таблице 2 данных следует, что все подвергнутые экспертизе образцы колбасы «Докторская» отвечали требованиям ГОСТ 33673-2015 по всем регламентируемым показателям, при этом массовая доля воды в колбасе, в рецептуру которой входили влагоудерживающие фосфатсодержащими добавки «Куттер Микс – Докторская» и «Докторская Комби», была достоверно выше, чем в остальных продуктах-аналогах, изготовленных без добавления в их рецептуру фосфатов. Высокая влажность колбасного фарша повышает его сочность, но создает благоприятные условия для развития микрофлоры, вызывающей его микробиальную порчу.

Минимальное значение величины pH колбасного фарша было у продукта с добавкой «Докторская Комби», в состав которой входят антиоксиданты Е 315 (изоаскорбиновая кислота) и Е 316 (изоаскорбат натрия) и регулятор кислотности Е 575 (глюконо-*d*-лактон), присутствие которых обуславливает сдвиг активной кислотности среды в кислую сторону. Несколько выше было значение pH у фарша продукта, выработанного с применением добавки «Докторская Экстра», в состав которой также входит аскорбиновая кислота. Значение pH колбасного фарша у изделия, изготовленного без пищевых добавок, и продукта с добавкой «Куттер Микс – Докторская», не содержащей регуляторов кислотности, было намного выше. Так как при кислой pH среды создаются неблагоприятные условия для развития микрофлоры, вызывающей порчу продуктов, то наиболее устойчивой к микробной порче будет колбаса с добавкой «Докторская Комби», наименее стойкими – продукты, в рецептуру которых регуляторы кислотности не входят.

Результаты бактериологического анализа колбасы «Докторская» представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты микробиологического анализа колбасы «Докторская»

Показатели	Значения для колбасы «Докторская»				
	норма по ТР ТС 034/2013	фактически у изготовленной			
		без пищевых добавок в рецептуре	с добавкой		
			«Куттер Микс – Докторская»	«Докторская Комби»	«Докторская Экстра»
КМАФАнМ, КОЕ/1г	не более $1,0 \times 10^3$	0,48	0,41	0,29	0,34
БГКП	не допускаются в 1 г продукта	не обнаружены			
Сульфитредуцирующие клостридии	не допускаются в 0,01 г продукта	не обнаружены			
Staphylococcus aureus	не допуска-ется в 1 г продукта	не обнаружен			
Патогенные микробы, в т.ч. сальмонеллы	не допускаются в 25 г продукта	не обнаружены			
Listeria monocytogenes	не допуска-ется в 25 г продукта	не обнаружена			

Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что во всех исследованных образцах продукта возбудители пищевых болезней людей и патогенная микрофлора отсутствовали, а общая бактериальная обсемененность колбасного фарша отвечала требованиям ТР ТС 034/2013. При этом микробная контаминация колбасного фарша у изделия, изготовленного без пищевых добавок, а также с применением добавки «Куттер Микс – Докторская», она была в среднем 1,5 раза выше, чем у продукта, выработанного с применением добавок «Докторская Комби» и «Докторская Экстра», в состав которых входят регулятор кислотности и антиоксиданты, обладающие бактериостатическими свойствами.

Результаты расчета выхода колбасы «Докторская» приведены в таблице 4.

Таблица 4. Выход колбасы «Докторская», изготовленной с применением различных пищевых добавок

Показатели	Выход колбасы «Докторская», изготовленной			
	без пищевых добавок в рецептуре	с добавкой		
		«Куттер Микс – Докторская»	«Докторская Комби»	«Докторская Экстра»
Масса несоленого мясного сырья, кг	165,4	150,6	171,7	160,5
Масса готового продукта, кг	170,9	187,5	212,1	168,8
Выход, %	103,3	124,5	123,5	105,2

Из представленных в таблице 4 данных следует, что максимальный и примерно равный выход колбасного изделия был получен при применении в его рецептуре фосфатсодержащих добавок «Куттер Микс – Докторская» и «Докторская Комби». Соответственно меньший выход изделия был получен при изготовлении его по традиционной рецептуре (без добавок) и при применении добавки «Докторская Экстра», которая фосфатов не содержит.

В результате исследований установлено, что различные многофункциональные пищевые добавки по-разному влияют на качество и безопасность вареного колбасного

изделия, а также экономические показатели его производства, при этом использование различных добавок позволяет мясоперерабатывающим предприятиям вырабатывать продукты с заданными потребительскими свойствами, в том числе соотношением цена – качество.

Библиографический список

1. Шилков, А.А. Влияние многофункциональных пищевых добавок на ветеринарно-санитарные характеристики колбасы «Краковская» / А.А. Шилков, А.С. Мижевикина, И.А. Мижевикин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4 (84). – С. 238-243.

2. Бекова, Ф.Н. Влияние пищевых добавок на ветеринарно-санитарные характеристики цельномышечного продукта из говядины / Ф.Н. Бекова, Т.В. Савостина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (77). – С. 245-249.

3. Адаменко, Д.Ю. Формирование потребительских свойств колбасных изделий из мясного сырья нетрадиционного качества / Д.Ю. Адаменко // Автореф. дис. канд. техн. наук. – Кемерово: Кемеровский ТИПП, 2013. – 24 с.

4. ГОСТ 33673-2015. Изделия колбасные вареные. Общие технические условия. – Введен 01.07.2017. – М. : Стандартинформ, 2016. – 12 с.

5. О безопасности мяса и мясной продукции: Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС 034/2013). Утвержден решением Совета Евразийской экономической комиссии № 68 от 9 октября 2013 г. [Электронный ресурс]: ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова [web-сайт]. – URL: <https://www.vniimp.ru/files/tr34.pdf> (дата обращения: 15.11.2020).

УДК 664.7

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОВСЯНЫХ ХЛОПЬЕВ «ГЕРКУЛЕС»

Швалева Виктория Вячеславовна, магистр ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева
E-mail: shvaleva1998@gmail.com

Аннотация: Проведено исследование качества трех образцов овсяных хлопьев «Геркулес», реализуемых на потребительском рынке г.Москвы, по органолептическим и физико-химическим показателям на соответствие требованиям ГОСТ 21149-93 «Хлопья овсяные. Технические условия».

Ключевые слова: овсяные хлопья «Геркулес», оценка качества, дефекты, требования, органолептические показатели, физико-химические показатели.

В настоящее время здоровое питание является основным направлением государственной политики в системе пищевого производства, поэтому важным становится оценка качества продукции [5,7,8].

Овсяные хлопья имеют высокую питательную ценность и усвояемость, и характеризуются хорошими потребительскими достоинствами и занимают большую нишу в системе здорового питания [8]. Их используют для приготовления супов и каш и других кулинарных изделий, широко применяются в общественном и диетическом питании. Овес

является отличным источником клетчатки, которая усваивается организмом, что способствует лучшему обмену веществ [2].

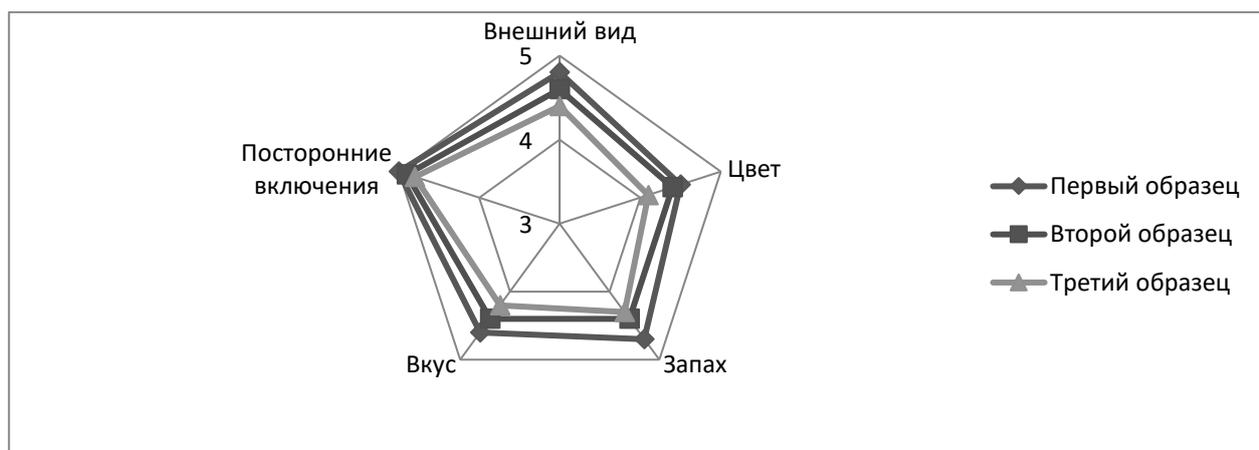


Рисунок 1. Профилограмма органолептических показателей овсяных хлопьев «Геркулес»

Органолептическая оценка качества овсяных хлопьев «Геркулес» проводилась для того чтобы выявить вкусовые предпочтения потребителей, а также для определения возможных дефектов. Дегустационная оценка проводилась по 25-балльной шкале [6]. Результаты, подвергнутые обработке, представлены в профилограмме органолептических показателей, представленной на рисунке 1.

Анализируя данные видно, что наименьший средний балл - 4,36 – принадлежит третьему образцу.

Физико-химические показатели определялись с целью выявления соответствия выбранных образцов овсяных хлопьев требованиям ГОСТ 21149-93 «Хлопья овсяные. Технические условия», результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты оценки химических показателей качества овсяных хлопьев «Геркулес»

Номер образца	Значения по ГОСТ, не более %	Первый образец	Второй образец	Третий образец
Массовая доля влаги, %	12	11,0	11,0	13,1
Зольность, %	2,1	1,24	1,78	1,5
Кислотность в градусах	5	3,2	2,0	3,0

Массовая доля влаги и кислотность являются самыми важными показателями, отражающими сохранность и органолептические показатели, поэтому любые отклонения от требований нормативной документации недопустимы, а границы должны строго контролироваться сотрудниками отдела контроля качества предприятия. В соответствии с ГОСТ 21149-93 «Хлопья овсяные. Технические условия» максимально допустимая массовая доля влаги в овсяных хлопьях не должна превышать 12 %, так образец под номером три не соответствует требованиям стандарта по этому показателю с значением МДВ равным 13,1%. Это значит, что образец более быстро подвергнется прокисанию, плесневению и процессу самосогревания [1].

В соответствии с этим же стандартом кислотность овсяных хлопьев не должна превышать 5%. Все исследуемые образцы соответствуют требованиям стандарта. Первый образец больше всех приближен к верхнему допустимому пределу по показателю кислотности и составляет 3,2%. Этот образец подвержен с большей вероятностью прокисанию из-за образования молочнокислых бактерий, при сильно большом их содержании может появиться кислый и горький вкус [4].

Для выявления дефектов использовались статистические методы, данные зафиксированы в виде контрольного листка, и было выявлено, что основной причиной их появления является повышенная влажность. На рисунке 2 представлена диаграмма Парето с долями дефектов и их кумулятивной кривой, по которой видно, что основными дефектами являются: снижение или потеря сыпучести, прокисание, самосогревание и заплесневение и занимают 61 % всех дефектов. Несоответствие даже небольшим превышением влажности может привести к браку и повлечь за собой дополнительные расходы на их устранение [3].

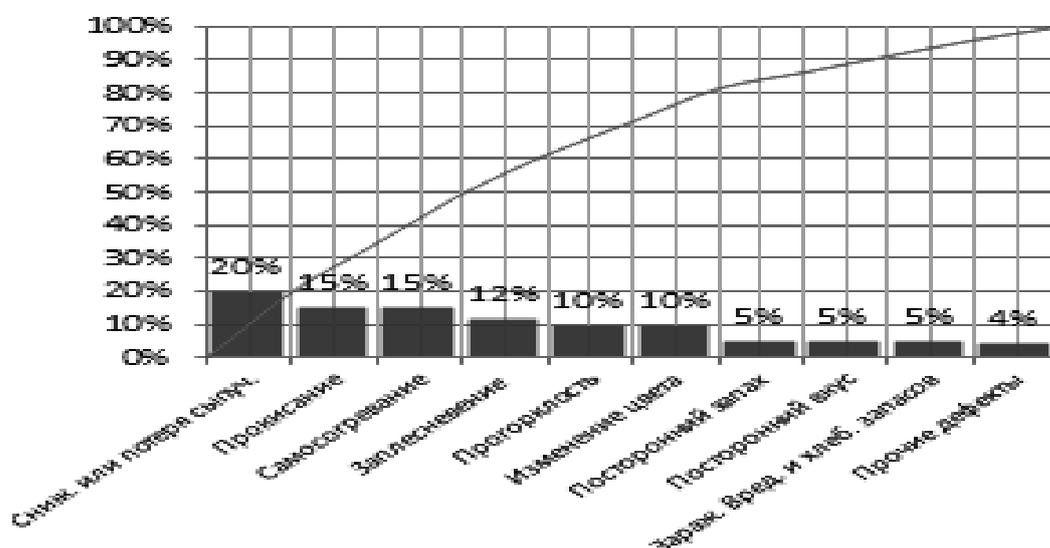


Рисунок 2. Доля дефектов и их кумулятивная кривая

По результатам проведенного экспериментального исследования выявлено, что первый образец овсяных хлопьев «Геркулес» является лучшим по оцениваемым показателям и соответствовал всем требованиям стандарта. Третий образец не соответствовал требованиям дегустаторов по органолептическим показателям качества и требованиям ГОСТ 21149-93 «Хлопья овсяные. Технические условия» по показателю массовой доли влаги. В процесс работы было выявлено, что основной причиной появления большой доли дефектов является повышенная влажность.

Библиографический список

1. ГОСТ 21149-93 «Хлопья овсяные. Технические условия».
2. Дунченко, Н.И. Безопасность и гигиена питания [Текст]: учеб. пособие / Н.И. Дунченко, С.В. Купцова, В.С. Янковская – М.: Изд-во РГАУ МСХА, 2012. – 153 с.
3. Юсупова Г.Г., Кретова Ю.И., Черкасова Э.И. Проблемы экологической безопасности зернового продовольственного сырья и способы их решения. Хранение и переработка сельхозсырья. 2005. № 9. С. 16-17.
4. Черкасова Э.И., Голиницкий П.В. Прослеживалось качества овсяных хлопьев с помощью ИТ. 2019 № 3 с 25-31.

5. Дунченко, Н.И. Применение квалиметрического прогнозирования в АПК [Текст] / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2012. – выпуск № 5. – С. 9-17.

6. Янковская, В.С. Разработка квалиметрической модели прогнозирования показателей качества и безопасности творожных продуктов [Текст]: автореф. дис. канд. техн. наук. – М.: ООО «Полисувенир», 2008. – 22 с.

7. Купцова, С.В. Формирование системы обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях [Текст] / С.В. Купцова, М.А. Гинзбург, Е.С. Волошина, К.В. Михайлова // в сборнике: Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Создание национальной системы управления качеством пищевой продукции. – 2016. – С. 244-247.

8. Дунченко, Н.И. Влияние овсяных хлопьев толокна на органолептические свойства котлет из мяса птицы [Текст] / Н.И. Дунченко, Е.С. Волошина, А.А. Свинина // Мясная индустрия – 2018 – №1 – С. 43-45

УДК339.138

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Яковлева Анастасия, магистр, ФГБОУ ВО «МГУПП»

E-mail: Yakovleva-a-d@yandex.ru

Крюкова Елизавета Вячеславовна, д.т.н., профессор кафедры Пищевая безопасность ФГБОУ ВО «МГУПП»

E-mail: KryukovaEV@mgupp.ru

Джабакова Анна Эдуардовна, старший преподаватель кафедры Пищевая безопасность ФГБОУ ВО «МГУПП»

E-mail: dzhabakovaae@mgupp.ru

Аннотация: Разработка новых для предприятия продуктов – необходимый шаг, с которым сталкиваются все производители. Проектирование происходит в несколько этапов, в данный процесс вовлечены разные отделы предприятия. Данная практика была реализована на одном из предприятий на примере рыбных консервов серии «Фитнес».

Ключевые слова: разработка нового продукта, увеличение ассортимента, этапы создания нового продукта.

Конкуренция производителей в пищевой отрасли сегодня как никогда сильна, идет постоянная борьба за рынки сбыта. Время требует применения новых методов создания пищевой продукции, отвечающей требованиям потребителя.

На предприятии ООО «Дальпромрыба» разработкой новых продуктов занимается отдел маркетинга с привлечением на отдельных этапах проектирования других специалистов. В прошлом году впервые в практике предприятия для этих целей была использована методология развертывания функции качества QFD[2].

Процесс создания нового продукта в рамках методологии QFD можно разбить на несколько этапов [1]:

1. Сбор данных и идентификация целей.

Один из самых сложных этапов, так как для его реализации потребуется задействовать множество ресурсов. Эта функция отдана отделу маркетинга, который проводит анализ рынка, определяет ниши товаров, пользующихся наибольшим спросом, проводит опрос потребителей. Анкетирование является основным действием, так как помимо выяснения предпочтений и составления «портрета» клиента, происходит ранжирование каждого пункта в анкете, то есть на данном этапе необходимо перевести пожелания потребителей в тех

2. Проектирование продукта и развитие компонентов.

На данном этапе происходит выбор наиболее перспективных проектов, которые отвечают всем требованиям. Кроме того, необходимо проработать характеристики компонентов.

3. Проектирование и развитие производственного процесса.

4. Обеспечение качества производства.

ООО «Дальпромрыба» имеет широкий ассортимент продукции, пользующийся стабильным спросом. Однако возникла необходимость в увеличении ассортимента, что привело к созданию рыбных консервов серии «Фитнес».

Компания прошла все этапы создания нового продукта. Анализ рынка выявил конкурентов предприятия, это компании «Доброфлот», ООО «Русский рыбный мир», Главпродукт. Также обнаружили наличие аналогичных продуктов: Лосось с овощами «Каїа», Скумбрия с овощами «Блюрей», Карп с овощами ООО «Вобла», Нерка натуральная «Устькамчатрыба», Горбуша натуральная «Морская радуга».

При разработке консервов серии «Фитнес» был сделан основной упор на снижении калорийности, т.е. замене масла на тузлук, и также добавлении овощной смеси. Конечно, эта серия продукта будет пользоваться спросом в больших городах, где значительное количество людей нацелены на здоровый образ жизни. Для того, чтобы заинтересовать нового покупателя, была создана яркая этикетка на банке. В магазине был разрекламирован этот продукт (с дегустацией) на время проведения рекламной акции цена на продукт была немного снижена. В рекламе указывалось, что эти консервы не содержат масла, но в них большое содержание белка. В результате этим продуктом заинтересовались не только спортсмены, но и люди с определенными заболеваниями (ожирение, диабет, заболевания ЖКТ), а также люди, ведущие ЗОЖ и следящие за своим питанием. В результате рекламы заинтересованность в этом продукте возросла, за счет чего расширился круг покупателей.

Данный пример является иллюстрацией грамотного создания нового продукта, пользующегося спросом у потребителей.

Библиографический список

1. Вашуков, Ю.А., Дмитриев А.Я., Митрошкина Т.А. QFD: Разработка продукции и технологических процессов на основе требований и ожиданий потребителей: метод. указания / Ю.А. Вашуков, А.Я. Дмитриев, Т.А. Митрошкина. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2012 – 32 с.

2. Тихомиров, А.А., Матисон В.А. Клиентно-ориентированное проектирование продуктов питания: монография: учебное пособие / А.А. Тихомиров, В.А. Матисон. – М.: Издательство «Известия», 2016. – 320 с.

УДК 664.8

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПЛОДОВО - ЯГОДНОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШКЕ

Беркетова Лидия Владиславовна, к.т.н., доцент кафедры ресторанного бизнеса, ФГБОУ ВО РЭУ им. Г.В. Плеханова

E-mail: Berketova.LV@rea.

Грибова Наталья Анатольевна к.т.н., доцент кафедры ресторанного бизнеса, ФГБОУ ВО РЭУ им. Г.В. Плеханова

E-mail: Gribova.NA@rea.ru

Аннотация: В статье представлены данные по показателям безопасности сублимированной плодово-ягодной продукции, выявлены три критические контрольные точки при производстве данного вида продукции, основные опасности связаны с развитием патогенной микрофлоры.

Ключевые слова: безопасность, сублимированная плодово-ягодная продукция, критическая контрольная точка.

На сегодняшний день безопасность продуктов питания стоит на первом месте и носит глобальный характер. Это является одной из стратегической целью политики любой страны.

Требования к безопасности продуктов питания прописаны в различных документах: Технических регламентах, СанПиНах, ГОСТах, технологических условиях и инструкциях.

С другой стороны, актуальной проблемой является сохранение потребительских свойств, в частности, плодово-ягодной продукции: органолептических показателей: вкуса, внешнего вида, формы, цвета, запаха; пищевой ценности: содержание основных питательных веществ – углеводов, белков, жиров, органических кислот; витаминов, макро- и микроэлементов.

Плодово-ягодная продукция – основной поставщик необходимых для человека минеральных веществ, таких как: кальций, калий, фосфор, железо, магний и др. Кальций необходим при формировании костных тканей, железо является составной частью гемоглобина крови и мышечных тканей. Богаты железом лесная и садовая земляника, смородина, малина, черника. Потребление данных ягод или продуктов их переработки полезно при малокровии и других заболеваниях, связанных с недостатком в организме железа.

Плоды и ягоды содержат органические кислоты – лимонная, яблочная, винная и другие, которые придают им характерный вкус; витамины: С, группы В, РР, биофлавоноиды и другие биологически активные вещества.

Как известно, плодов-ягодная продукция является сезонной, поэтому проблема ее сохранности стоит на первом месте. К методам сохранения продовольственного сырья и пищевой продукции относятся: консервирование, сушка и замораживание.

В соответствии с целями, стоящими перед производителями плодово-ягодной продукции в области сохранности данной продукции и решаемых задач, производитель выбирает тот или иной способ переработки. Выбор способа переработки определяется [1]:

- применимостью метода сохранности к различным видам ягод и плодов;
- производительностью, доступностью, простотой и длительностью переработки;
- получаемой потребительской ценностью;
- спросом на переработанную плодово-ягодную продукцию;
- стоимостью переработки и др.

Рассмотрим наиболее перспективный на данный момент процесс сублимационной сушки плодово-ягодного сырья.

Сублимационная сушка представляет собой процесс удаления влаги из свежемороженого продукта в условиях вакуума [1, 2, 3].

В общем виде производство сублимированного плодово-ягодного сырья включает в себя несколько этапов [4, 5, 6, 7]:

1-ый этап – подготовка сырья. Происходит мойка, резка, удаление косточек и другие технологические операции в зависимости от обрабатываемого сырья.

2-ой этап – замораживание. На данном технологическом этапе температура обрабатываемого продукта опускается намного ниже температуры его затвердевания. В результате протекающих физических процессов внутри структуры продукта образуются кристаллы льда.

3-ий этап – сублимирование. Происходит сушка продукта в условиях вакуума. В итоге образовавшиеся в структуре продукта кристаллы льда испаряются, не проходя фазы воды.

4-ый этап – досушивание. Заключительный этап, осуществляемый при температуре не более +40°C, для окончательного удаления влаги из продукта.

5-ый этап – упаковка. Упаковывание полученного продукта в потребительскую упаковку: в пакеты из трехслойной пленки, разрешенных к применению в пищевой промышленности.

Требования безопасности к продовольственному сырью и пищевой продукции, выраженные через гигиенические и микробиологические показатели отражены в СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов». По данному документу для сублимированной плодово-ягодной продукции к гигиеническим требованиям безопасности относятся: тяжелые металлы и радионуклиды (п. 1.6.2) и к микробиологическим показателям: КМАФАнМ, БГКП, патогенные м/о, в том числе сальмонеллы, плесени и дрожжи (п. 1.6.2.2). Показатели безопасности представлены в таблица 1 и 2 [8].

Для обеспечения производства безопасной пищевой продукции на предприятиях пищевой промышленности внедряется система HACCP, которая позволяет выявить узкие и критические места (критические контрольные точки – ККТ) с точки зрения контроля за безопасностью производимой продукции.

Согласно данной методологии критическим контрольными точками будут являться сырье или этапы технологического процесса, которые обеспечивают безопасность и сохранность переработанной плодово-ягодной продукции.

Для выявления ККТ была применена методология «Дерево принятия решений». Данная методология основывается на вопросах, в ходе ответов на которые через логические рассуждения при изучении опасности на каждом этапе производственного процесса выявляется наличие ККТ. Согласно данной методологии было выявлено три ККТ.

ККТ 1 – подготовка сырья. Главным образом здесь идет речь о физических опасностях таких как: плодоножки, косточки. На дальнейших этапах производства данные опасности не устраняются или устранить их уже довольно проблематично.

ККТ 2 – досушивание. При нарушении данного этапа возможно развитие патогенных и гнилостных микроорганизмов.

ККТ 3 – упаковка. При нарушении условий упаковки, также возможно развитие патогенных микроорганизмов.

Таблица1. Требования безопасности

Группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, не более
Сухие фрукты, ягоды	Токсичные элементы: мг/кг	
	Свинец	0,4
	Мышьяк	0,2
	Кадмий	0,03
	Ртуть	0,02
Сухие фрукты и ягоды	Радионуклиды: Бк/кг	
	цезий-137	200
	стронций-90	150
Ягоды дикорастущие	цезий-137	800
	стронций-90	300

Таблица.2 Микробиологические показатели безопасности

Группа продуктов	КМАФАМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г, см ³), в которой не допускаются		Плесени, КОЕ/г, не более	Примечание
		БГКП (колиформы)	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы		
Сухие фрукты и ягоды: - фрукты и ягоды (сухофрукты) - плоды и ягоды, пюре плодово-ягодные сублимационной сушки	5x10 ⁴	0,1	25	5x10 ²	дрожжи 5x10 ² КОЕ/г, не более
	5x10 ⁴	0,1	25	1 x10 ²	

При таких процессах как пастеризация, сушка, R-облучение может происходить отбор штаммов микроорганизмов с повышенной стойкостью к изменениям и их распространение в среде обитания, в частности в продовольственном сырье и продуктах питания (стафилококки, энтерококки, споровые бациллы).

Упаковка пищевых продуктов в пленку под вакуумом и/или модифицированную газовую атмосферу может стать причиной изменения профиля микробной контаминации продуктов и активизация свойств различных возбудителей, таких как листерии, кампилобактеры, иерсинии.

Нельзя забывать и о других условиях обеспечения безопасности:

- нарушения технологических этапов производства и условий хранения пищи могут привести к массовым вспышкам пищевых отравлений и токсикоинфекций;
- низкий уровень гигиенического образования и не соблюдения личной гигиены персоналом может привести к появлению антропонозных инфекций, таких как: шигеллеза, вирусных гастроэнтеритов, гепатита А, ботулизм, редкие гельминтозы и паразитозы.

Отдельной строкой стоит прописать требования к хранению данной группы продукции, так как нарушение условий хранения приводит к увеличению влажности продукта, а, следовательно, и к развитию патогенных микроорганизмов и протеканию ферментативных и химических реакций в структуре продукта, приводящих к порче.

Продукты сублимационной сушки должны храниться при температуре не выше 25°C и относительной влажности не более 70% в чистых, сухих и хорошо проветриваемых помещениях и не допускается проникновение прямых солнечных лучей, сдавливание, нарушение товарного соседства. При неправильном выбранном режиме хранения переработанное растительное сырье меняет вкус, запах, консистенцию, а высокая относительная влажность воздуха может привести к микробиологической порчи, а посторонний запах и привкус обусловлен плесневением. Правильное соблюдение условий сроков хранения сублимационных плодов и ягод позволяет их сохранить до двух лет со дня выработки.

Сублимированная плодово-ягодная продукция может быть использована в сушеном виде, в качестве добавок в различные продукты питания, в кулинарные блюда, для приготовления различных безалкогольных напитков.

Особенно хотелось бы отметить преимущества сублимированных продуктов: продукция имеет значительно меньший вес, чем высушенные традиционным способом сушки, что снижает затраты на транспортировку и хранение; продукция имеет более длительный срок хранения, при соблюдении определенных требований; широкая область применения в пищевой отрасли: производство пищевых концентратов, ингредиентов и вкусовых добавок; кондитерское производство; производстве товаров здорового питания (ЗОЖ); индустрия товаров для туристических путешественников; питание для спортсменов и создания резервных запасов продовольственного сырья и продуктов.

Библиографический список

1. Шомуродов, Т.Р. Сушка фруктов с использованием нетрадиционных методов / Т.Р. Шомуродов, Ф.Ю. Хабибов, Р.Р. Ибрагимов // Продукты длительного хранения. – 2008. – № 1. – С. 10-11.
2. Пospelова, И.Г. Разработка технологии сублимационной сушки фруктов и овощей с использованием СВЧ- и УЗ-излучений: дисс. канд. техн. наук: 05.20.02 / Пospelова Ирина Геннадьевна. – Ижевск, 2009. – 156 с.
3. Venkatachalapathy, K. Combined osmotic and microwave drying of strawberries / K.Venkatachalapathy, G.S.V. Raghavan // CAO LA Technol. – 1999. – № 17(45). – PP.837-853

4. Гинзбург, А.С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов. / А.С. Гинзбург // Пищевая промышленность. – 1973. – 528 с.
5. Карчин, К.В. Исследования и разработка технологии получения каратиноидов экстрагированием с использованием сублимационной сушки: дисс. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Карчин Константин Валерьевич. – Кемерово, 2016. – 134 с.
6. Котова, Т.И. Сушка плодов облепихи в микроволновой вакуумной установке / Т.И. Котова, Г.И. Хантургаева, Г.И. Хараев // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 9. – С. 25-26.
7. Lenart, A. Energy consumption during osmotic and convective drying of plant tissue / A. Lenart, P.P. Lewicki // Acta Alimentaria Polonica. – 1988. – № 14(1). – PP. 65-72.
8. СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» - [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/901806306>.

УДК 658.562 : 664

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ, ОБУСЛАВЛИВАЮЩИХ ВОЗНИКНОВЕНИЕ ПОРОКОВ ВКУСА И ЗАПАХА ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ

Голубев Алексей Алексеевич, магистрант технологического факультета
Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор, зав. кафедрой управления качеством и товароведение продукции
Янковская Валентина Сергеевна, к.т.н., доцент, кафедра управления качеством и товароведение продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
E-mail: altgolubec@gmail.com

Аннотация: В статье систематизированы пороки плавленых сыров, выявлены причины возникновения пороков вкуса и запаха с помощью причинно-следственной диаграммы, проанализированы факторы, влияющие на формирование показателей качества при производстве плавленого сыра.

Ключевые слова: плавленые сыры, пороки, вкус, запах, риски, управление качеством.

Согласно ГОСТ Р ИСО 9000–2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» качество – степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта требованиям [1]. Тогда качество пищевого продукта, в том числе и плавленого сыра, представляет собой совокупность различных показателей, соответствующих нормам безопасности (согласно ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции») и идентификационным показателям, в том числе органолептическим, определяемым требованиями нормативных и/или технических документов на данный продукт.

Производителю необходимо учитывать научно обоснованные данные, которыми можно воспользоваться при управлении качеством при производстве плавленых сыров. А именно, научно обоснованными данными мониторинга, анализа и оценки рисков

возникновения пороков готового продукта, связанные с сырьем, технологическими параметрами производства и условиями хранения[9].

Научными исследованиями, связанными с выявлением причин возникновения брака продукции и пороков молочных продуктов занимались Дунченко Н. И., Зобкова З.С, Степаненко П.П., и в частности – плавленых сыров Свириденко, Г.М., Захарова, Н.П., Капур Р.[2,3,4,5,6,10].

Цель проводимых исследований–выявить и изучить причины возникновения пороков плавленых сыров, и установить факторы, влияющие на показатели качества плавленых сыров. В данной работе рассмотрены только факторы возникновения пороков вкуса и запаха.

В качестве методов исследований использовались:

- метод построения блок-схемы производства плавленого сыра [7];
- метод построения древовидной диаграммы [8];
- метод построения причинно-следственной диаграммы [8].

Появление пороков – следствие недостаточного управления качеством в ККТ и оценки опасных факторов при производстве плавленых сыров. Возникновение пороков возможно на каждом этапе производства и их проявление происходит в основном в виде ухудшения органолептических показателей. Для установления всех этапов процесса производства и используемого при производстве сырья была составлена блок-схема производственных процессов (рисунок 1).

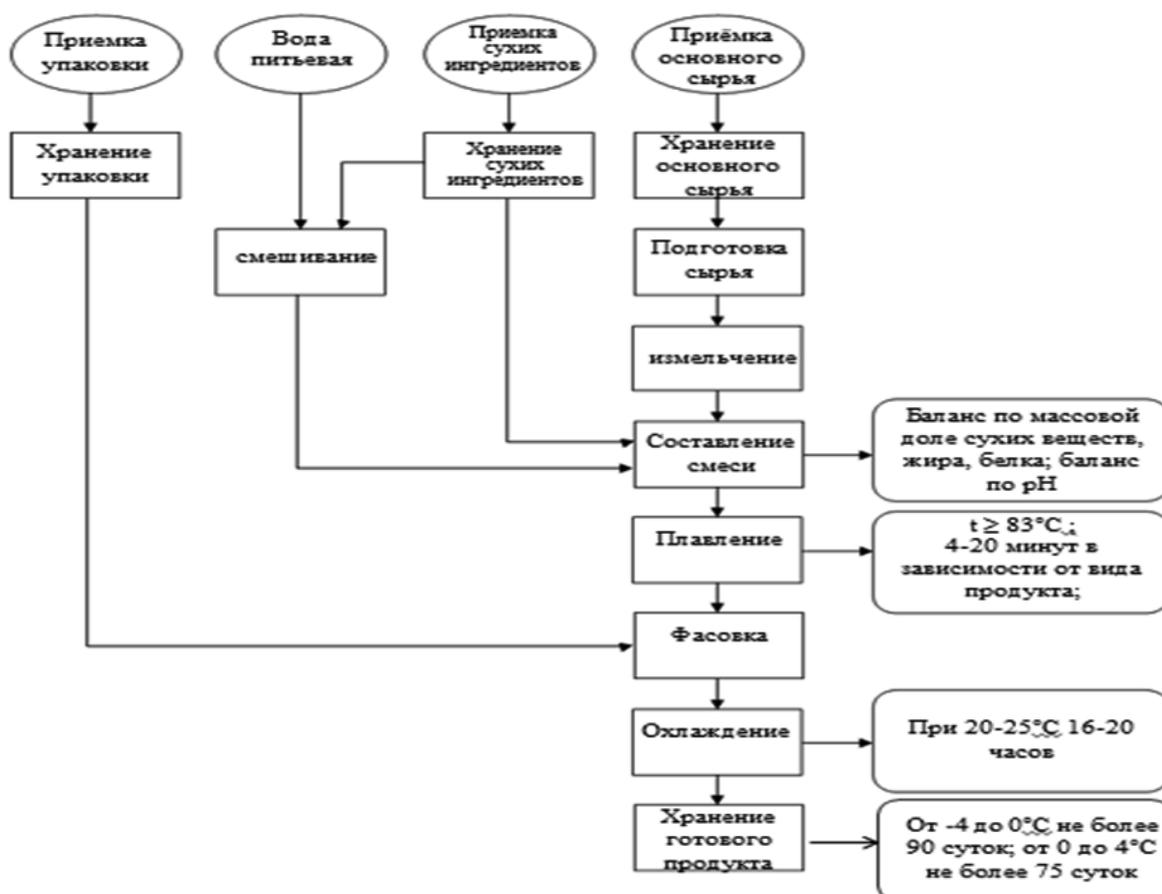


Рисунок 1. Блок-схема производства плавленого сыра

Для выявления факторов, влияющих на показатели качества необходимо систематизировать типичные пороки плавленых сыров и выявить возможные причины их возникновения. С этой целью была построены древовидные диаграммы пороков плавленых сыров. В качестве примере на рисунке 2 приведена древовидная диаграмма пороков запаха и вкуса плавленых сыров.

У каждого порока может быть одна или несколько причин. Основные причины появления пороков, как правило, связаны с характеристиками сырьевых материалов. Впрочем, при надлежащем качестве сырья, ошибки при разработке рецептуры, также могут приводить к дефектам качества, иными словами, к браку. Не менее важно следить за отклонениями в самом производственном процессе. Только при точном соблюдении механических, температурных и химических условий воздействия и обеспечении надлежащих показателей безопасности сырьевых источников и микробиологических параметров процессов производства может быть получен готовый продукт с установленными ТР ТС 021/2011, ТР ТС 033/2013, ГОСТ 31690-2013 или иными техническими документами показателями качества.



Рисунок 2. Древовидная диаграмма пороков запаха и вкуса плавленых сыров

Причины возникновения различных пороков были сгруппированы по различным факторам производства для выявления непосредственно опасных рисков. Выявить факторы, приводящие к риску возникновения пороков при производстве плавленых сыров можно с помощью такого инструмента управления качеством, как причинно-следственная диаграмма Исикавы. В качестве главных изучаемых пороков на месте «головой рыбьего скелета» обозначены виды пороков, выявленные с помощью древовидной диаграммы.

С помощью диаграммы Исикавы выявлено, что причины появления пороков, как правило, связаны с характеристиками сырьевых материалов, а именно натурального сыра, так как именно этот компонент определяет вкусо-ароматические свойства готового продукта[10].



Рисунок 3. Причинно-следственная диаграмма возникновения пороков вкуса и запаха плавленых сыров

a_1 – слабовыраженный вкус и запах; a_2 – кормовой привкус; a_3 – затхлый, плесневый посторонний вкус и запах; a_4 – аммиачный, слабо-затхлый вкус и запах; a_5 – излишне кислый, творожистый вкус и запах; a_6 – нетипичные для данного вида сыра вкус и запах; a_7 – прогорклый, щелочной вкус; a_8 – горький вкус

Различные продукты протеолиза (короткие пептиды, свободные аминокислоты), липолиза (свободные жирные кислоты, спирты), гликолиза (органические кислоты, углекислый газ) и прочие вещества, образующиеся при созревании сыра-сырья (альдегиды, эфиры) формируют вкус и запах плавленого сыра. Если жесоотношение вкусо-ароматических веществ натурального сыра-сырья оптимально, то причинами пороков вкуса или запаха плавленого сыра могут служить изменения состава вкусо- и ароматообразующих соединений в процессе производства. Например, споровая микрофлора (*Clostridium* и *Bacillus*, плесневые грибы) вызывает пороки вкуса (горький, прогорклый, нетипичный вкус), так как способствуют протеолизу и липолизу уже в готовом продукте[4,6]. Слегка прогорклый, щелочной вкус может возникнуть при включении в рецептуру избыточного количества ортофосфатов в качестве эмульгирующих солей[5].

Главный фактор, формирующий вкус и запах плавленого сыра – качество натурального сыра, используемого в качестве основного сырья при производстве. Помимо изначального баланса вкусо-ароматических соединений в сырье, на вкус готового продукта влияют микробиологическая обсеменённость сырья, санитарно-гигиеническое состояние производства и компетентность работников на производстве.

Библиографический список

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2008 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
2. Дунченко, Н.И. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие/Н.И.Дунченко, А.Г.Храмцов ;под общ. ред. В.М.Позняковского//Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. -477 с.
3. Зобкова, З.С. Пороки молока и молочных продуктов. Причины возникновения и меры предупреждения / З.С. Зобкова // М. 2006. - 100 с.
4. Степаненко, П.П. Микробиология молока и молочных продуктов / П.П. Степаненко// М.: Сергиев Посад: ООО Все для вас - Подмоскowie, 1999. - 415 с.

5. Захарова, Н.П. Влияние солей-плавителей на качество и безопасность плавленых сыров / Н.П., Захарова, Н.Ю., Соколова, Г.А., Кесолян, Н. Д. Доброскокина // Сыроделие и маслоделие - 2006. - № 1. - С 41-43.

6. Свириденко, Г.М. Микробиологический контроль в производстве плавленых сыров / Г.М. Свириденко // Сыроделие и маслоделие. - 2009. - № 4. - С 12-15.

7. ГОСТ Р 51705.1-2001 Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования.

8. ГОСТ Р ИСО 11462-2-2012. Статистические методы. Руководство по внедрению статистического управления процессами. Часть 2. Методы приемы.

9. Янковская, В.С. Научная концепция моделирования и прогнозирования показателей безопасности и качества пищевых продуктов [Текст] / В.С. Янковская, Н.И. Дунченко // Молочная промышленность. – 2020 – № 10. – С. 38-39.

10. Kapoor R., Metzger L.E., Processed cheese: scientific and technological aspect. A review // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 2008, 7, p. 194-214.

УДК 664.8

РАЗРАБОТКА БЛОК-СХЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ТОМАТНОЙ ПАСТЫ С ТОЧКАМИ ТХК И МБК

Столбова Таисия Егоровна, студентка 4-го курса ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: taisya.stolbova2017@yandex.ru

Купцова Светлана Вячеславовна, к.т.н., доцент, кафедра управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева».

E-mail: skuptsova@yandex.ru

Аннотация: Контроль готовой продукции и процессов её производства очень важен. Он помогает защитить потребителя от продукции низкого качества и от причинения ему вреда.

Ключевые слова: томатная паста, технологическая схема, контроль.

Томатная паста – это особый продукт, ведь она входит в рецептуру многих блюд, соусов, из неё производят восстановленный томатный сок, а также некоторые употребляют её просто так.

Томатную пасту относят к концентрированным томатным продуктам. Она изготавливается из свежих томатов, подготовленных в соответствии с установленной технологией или томатного полуфабриката (дробленых томатов), уваренных до массовой доли растворимых сухих веществ не менее 25% [1].

В зависимости от вязкости конечного продукта томатную пасту из свежих томатов изготавливают по следующим технологиям: «Hot Break» – процесс изготовления томатной пасты, при котором проводят подогрев измельченной томатной массы перед протиранием при температуре от 85 до 100°C; «Cold Break» – процесс изготовления томатной пасты, при котором проводят подогрев измельченной томатной массы перед протиранием при

температуре от 55 до 84°C. Также томатная паста в зависимости от показателей качества подразделяется на категорию «Экстра» (из свежего сырья) и без обозначения категории. ГОСТ 3343-2017 регламентирует требования к томатной пасте. По внешнему виду и консистенции томатная паста категории «Экстра»: густая однородная концентрированная масса мажущейся консистенции, без темных включений, остатков кожицы, семян и других грубых частиц плодов. Консистенция пасты «Hot Break» более вязкая, чем «Cold Break»; цвет: красный, оранжево-красный или малиново-красный, ярко выраженный, равномерный по всей массе [2].

Контроль является неотъемлемой частью процессов производства и реализации продукции и одним из основных средств обеспечения соответствия продукции установленным требованиям [3,7,8]. На рисунке 1 представлена блок-схема технологического процесса производства томатной пасты с точками теххимического и микробиологического контроля.

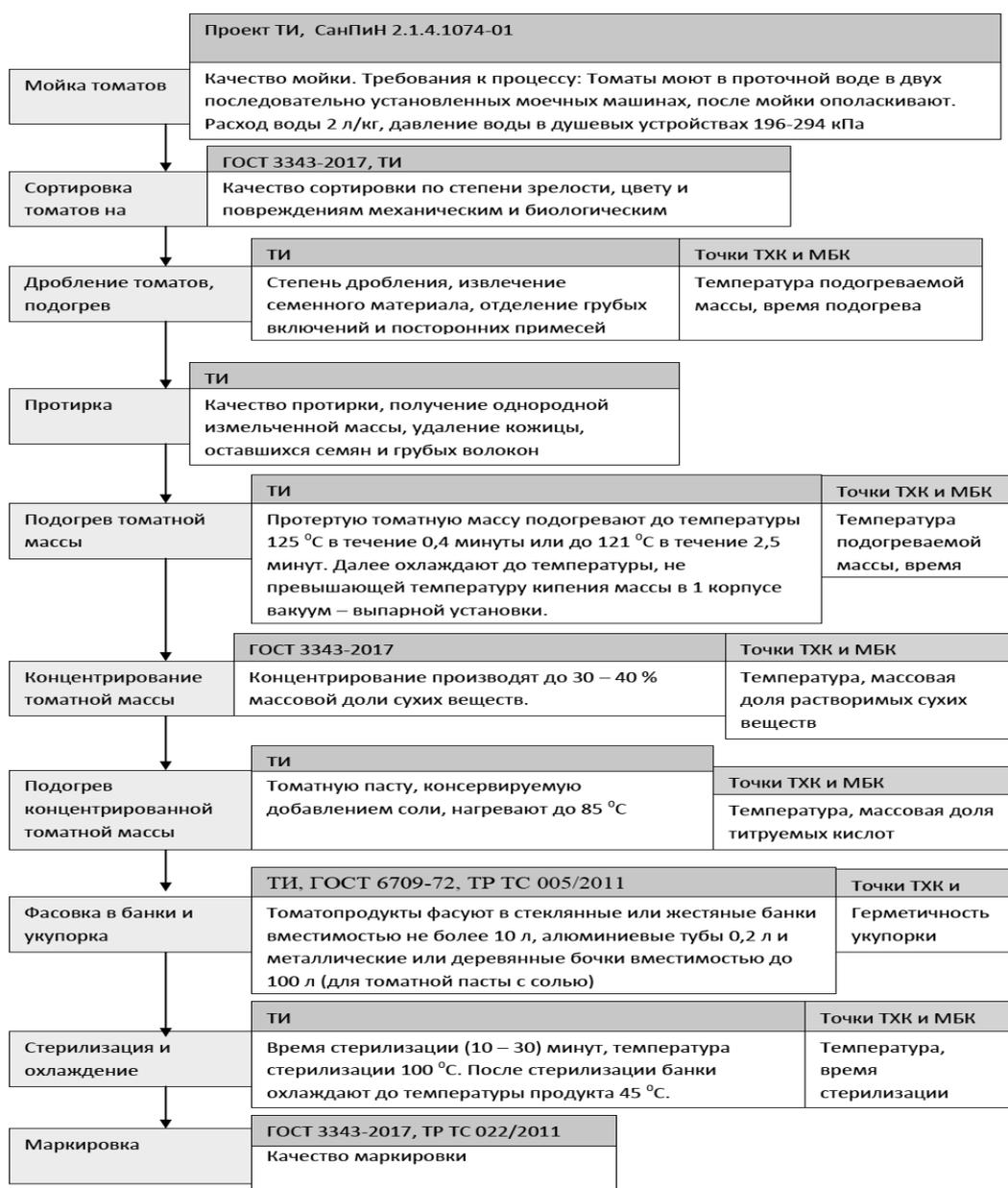


Рисунок 1. Блок-схема технологического процесса производства томатной пасты с точками ТХК и МБК

Представленная блок-схема технологического процесса производства томатной пасты, представляет собой графическое изображение последовательности технологических операций от этапа приемки сырья до выпуска готовой продукции с указанием используемых режимов [4]: температуры, длительности операций, времени подогрева томатной пасты, концентрирования томатной пасты, а также стерилизации и охлаждения, маркировки продукта. На схему нанесены точки теххимического и микробиологического контроля, которые должны обеспечивать безопасности и качество томатной пасты на всем протяжении технологического процесса [5,6].

Библиографический список

1. ГОСТ 28322-2014 Продукты переработки фруктов, овощей и грибов. Термины и определения (с Изменением N 1, с Поправкой).
2. ГОСТ 3343-2017 Продукты томатные концентрированные. Общие технические условия.
3. Дунченко, Н.И., Волошина Е.С., Купцова С.В., Михайлова К.В./ Современные методы исследования показателей качества сельскохозяйственного сырья и продовольствия.- Практикум.- Москва,2020.
4. Куницына, М. Справочник технолога плодоовощного производства / Куницына М. – СПб.: ПрофиКС, 2001. – 478 с.
5. Voloshina, E.S. Measurement of Quality Management System performance in meat processing [Text] / E.S. Voloshina, N.I. Dunchenko // Theory and practice of meat processing, 2017, vol. 2, №, p. 21-30. DOI: 10.21323/2414-438X-2017-2-3-21-30
6. Купцова, С.В. Формирование системы обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях [Текст] / С.В. Купцова, М.А. Гинзбург, Е.С. Волошина, К.В. Михайлова // в сборнике: Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Создание национальной системы управления качеством пищевой продукции. – 2016. – С. 244-247.
7. Янковская, В.С. Научная концепция моделирования и прогнозирования показателей безопасности и качества пищевых продуктов [Текст] / В.С. Янковская, Н.И. Дунченко // Молочная промышленность. – 2020 – № 10. – С. 38-39.
8. Дунченко, Н.И. Особенности разработки систем менеджмента безопасности для пищевых предприятий [Текст] / Н.И. Дунченко, М.С. Хаджу, В.С. Янковская, Е.С. Волошина, С.В. Купцова, М.А. Гинзбург // Качество и жизнь. – 2018. – № 4(20) – С. 324-330.

УДК 637.1

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ – ГАРАНТИЯ ВЫПУСКА КАЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Тойчиева Инара Ихтияровна, магистрант 2 –го курса, ФГБОУ ВО «КемГУ»
E-mail: inara_897@mail.ru

Ермолаева Евгения Олеговна, д.т.н., профессор кафедры «Управление качеством»
ФГБОУ ВО Кемеровский государственный университет
E-mail: eeo38191@mail.ru

Дымова Юлия Игоревна, к.т.н., кафедры «Управление качеством» ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»
E-mail: tuzena@inbox.ru

Аннотация: Поддержание качества товара, сервиса, услуги это и есть контроль управления рисками. Риски имеют важность контролироваться. Эффективный контроль управления рисками повышает удовлетворенность потребителей и качество продукта, делая его лидером на рынке. Для того, чтобы выпускать качественный продукт без вреда для здоровья потребителей и оставаться лидером на рынке, завод управляет рисками, имеющихся на молочном заводе. Чтобы выявить риски, завод провел анализ опасностей, которые могут привести к снижению качества выпуска продукции и разработал к ним решения управления рисками.

Ключевые слова: управление рисками, качество, удовлетворенность, опасность, процесс, производство, молочная продукция, прибыль, решения, прибыль, лидерство на рынке.

В настоящее время все чаще внимание и требования окружающих фокусируется именно на качество; качество продукции, услуги, сервиса и прочего.

Конкурентоспособность, прибыль, ценность, лидерство и признательность всех организаций и предприятий в большей степени именно от качественной деятельности. Качество – это совокупность свойств, признаков продукции, товаров, услуг, работ, труда, обуславливающих их способность удовлетворять потребности и запросы людей, соответствовать своему назначению и предъявляемым требованиям.

В каждом предприятии либо организации, осуществляющую определенную деятельность имеются свои этапы/процессы, в которых есть потенциальные риски, имеющие вероятность повлиять на качество конечного товара.

К примеру, возьмем завод, осуществляющую молочную деятельность в Казахстане, г. Шымкент. Выпуск молочной продукции несет за собой множество потенциальных опасных этапов. Для того, чтобы выпускать качественный продукт без вреда для здоровья потребителей и оставаться лидером на рынке, завод управляет рисками, имеющихся на молочном заводе.

Чтобы выявить риски, завод провел анализ опасностей, которые могут привести к снижению качества выпуска продукции и разработал к ним решения управления рисками.

Таким образом, по итогам анализа опасностей было выявлено три вида опасностей, которые могут в дальнейшем привести к рискам по снижению качества выпускаемой продукции и нанести вред здоровью человека (потребителя).

Выявленные три вида опасностей:

1. физические;
2. химические;
3. биологические.

Первая опасность выявлена на начальном этапе производства. Это приемка сырого молока (сырье). Этот этап влечет за собой химическую опасность. Риск состоит в следующем: наличие антибиотиков в молоке – нанесение вреда здоровью.

Решение управления риском на этом этапе: при каждом привозе сырого молока, перед тем как принять молоко, необходимо взять пробу и провести анализ молока на наличие антибиотиков в молоке. Только при отсутствии антибиотиков – молоко принимается.

Вторая опасность выявлена на этапе пастеризации. Биологическая опасность. Риск: наличие вредоносных микроорганизмов в молочном продукте.

Решение управления риском на этом пастеризации: контроль температуры пастеризации (не меньше 92 С). Был установлен возвратный клапан на пастеризационном оборудовании, который при температуре ниже 92 С возвращал смесь обратно. И только при нагреве температуры до необходимого градуса продолжался процесс пастеризации.

Последний вид опасности физический.

Риск: попадание инородных тел в молочный продукт.

Решение управления риском по данной опасности: Ношение специальной формы на заклепках, без карманов, ношение шапочки и перчаток, запрет ношения длинных ногтей и украшений, запрет проведения еды на производство, установлены ультразвуковые отпугиватели от насекомых и грызунов, контроль чистоты и гигиены на заводе.

В таблице 1. приведен список опасностей, рисков и решения к ним.

Таким образом завод может контролировать и фиксировать все возникающие риски и по мере возникновения устранять либо опускать их до допустимого предела.

Эффективный контроль управления рисками повышает качество и безопасность выпускаемой продукции, придавая продукту и заводу признательность потребителей и их удовлетворенность .[1]

Таблица 1. Список опасностей, рисков и решения к ним

Вид опасности	Риск	Решение
Химический	наличие антибиотиков в молоке	Перед каждым принятием сырого молока проводить анализ на наличие антибиотиков в молоке.
Биологический	наличие вредоносных микроорганизмов в молочном продукте	Установление возвратного клапана на пастеризационном оборудовании, который при температуре ниже 92 С возвращает смесь обратно.
Физический	наличие инородных тел в молочном продукте	Ношение специальной формы на заклепках, без карманов, ношение шапочки и перчаток, запрет ношения длинных ногтей и украшений, запрет проведения еды на производство, установление ультразвуковых отпугивателей от насекомых и грызунов, контроль чистоты и гигиены на заводе.

Библиографическая список

1. Болдырева, Н. П. Управление качеством: учебное пособие / Н. П. Болдырева, Н. В. Болдырева. - 2-е изд. - Москва : ФЛИНТА, 2017. - 269 с. - ISBN 978-5-9765-3379-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97140> (дата обращения: 16.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Различия между возникающими и традиционными рисками безопасности в стандарте ISO 45001 // Секлецова А.А., Тарасова Ю.В., Ермолаева Е.О. // В сборнике: Техническое регулирование в едином экономическом пространстве. Сборник статей VII Всероссийской НПК с международным участием. под научной редакцией Б.Н. Гузанова. 2020. С. 39 - 43.

3. Новые стандарты риск-менеджмента / Секлецова А.А., Ермолаева Е.О. // В книге: Пищевые инновации и биотехнологии. сборник тезисов VIII МНК студентов, аспирантов и молодых ученых. под общ. ред. А. Ю. Просекова. Кемерово, 2020. С. 180-181.

УДК637.12

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Филина Ирина Михайловна, магистр ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»
E-mail: filina1997@mail.ru

Аннотация: В статье приводится обзор подходов обеспечения безопасности в молочной отрасли, подчеркивается важность внедрения ФГИС «Меркурий» и ХАССП.

Ключевые слова: безопасность пищевой продукции, молочная продукция, ХАССП, Меркурий.

Одним из направлений системы государственной политики в области здорового питания является разработка продуктов массового потребления, технологии продуктов функционального назначения, дифференцированных для профилактики заболеваний и укрепления защитных функций организма, снижения риска воздействия вредных веществ [8].

Как показывают исследования, количество научных разработок, связанных с созданием отдельных компонентов повышения качества продукции увеличивается и, как следствие, повышается биологическая опасность, растут случаи токсикологических инфекций и токсикозов не только в России, но и в целом в странах Европы и мира.

Одним из самых объективных факторов, характеризующих напряженность санитарно-эпидемиологической обстановки, является ситуация с пищевыми отравлениями.

По оценкам Генассамблеи ООН, небезопасные продукты ежегодно вызывают около 600 миллионов случаев заболеваний, а также несут угрозу здоровью человека и экономике.

Данная проблема, также актуальна для развитых и развивающихся стран, где жертвами пищевых инфекций и болезней пищевого происхождения каждый год становятся около трех миллионов человек, что составляет более 5% всех умерших за год.

В Союзе потребителей отмечают, что Россия оказалась в числе стран с самыми безопасными продуктами питания. Однако количество заболеваний, связанных с употреблением небезопасных продуктов не уменьшается [1].

Статистика загрязнения пищевых продуктов тоже не уменьшается. Из числа исследованных 12,4% проб не соответствовали гигиеническим нормативам (2018г. – 10,3%; 2017г. – 10,1%), в т.ч. по импорту – 17,0% (2018г. – 7,6%; 2017г. – 17,0%).

Отмечается сохранение на высоком уровне удельного веса пищевой продукции, не отвечающей гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям с тенденцией к росту.

Наиболее загрязненными в 2019 году продолжали оставаться: молоко и молокопродукты – 17,1%, рыба и рыбные продукты – 24,0%, мясо и мясопродукты – 19,1%, птица и птицеводческая продукция – 24,0% [2].

Актуальность проблемы безопасности продуктов питания возрастает с каждым годом, так как на современный рынок выводятся продукты, которые были получены с использованием новых технологий и видов сырья.

Ситуация усугубляется слабым материальным обеспечением предприятий, прежде всего перерабатывающей промышленности, использованием несовершенного, морально устаревшего оборудования.

На многих малых и средних предприятиях нет условий для проведения производственного лабораторного контроля качества и безопасности продукции и производства. Не в полном объеме осуществляется контроль, по ходу технологического процесса, что затрудняет выявление «узких мест» в производстве и своевременное принятие мер по пресечению выпуска некачественной продукции.

В современных условиях решить производственные проблемы можно только при условии грамотной организации системы менеджмента качества, поэтому на предприятиях повышен уровень заинтересованности в их внедрении [3].

В связи с требованиями ТР ТС 021 внедрение системы ХАССП является обязательным требованием обеспечения безопасности пищевой продукции и сельскохозяйственного сырья.

Для обеспечения безопасности пищевой продукции в процессе ее производства должна разрабатываться, внедряться и поддерживаться система прослеживаемости.

В России обеспечение прослеживаемости связано в первую очередь с агрегацией данных из уже имеющихся информационных систем в новую. Идет развитие системы мониторинга качества и безопасности продуктов и создается единая информационная система, которая позволит проследить пищевую продукцию на всех этапах ее производства и продажи.

Технически это связано, в первую очередь, с развитием использования ФГИС «Меркурий». Главная функция системы «Меркурий» – поддержка внутренней электронной сертификации всех типов грузов, отслеживания пути их перемещения по территории России, повышения биологической и пищевой безопасности. Для этого в системе «Меркурий» отмечается информация обо всех процессах производства: выращивание и убой животных, места хранения и переработки продукции вплоть до розничной реализации. Выстраивается цепочка электронных документов, которая охватывает каждый этап процесса, и на каждом таком этапе оформляется отдельный сертификат [4].

«Меркурий» - система электронной ветеринарной сертификации была разработана Россельхознадзором с целью расширения задачи прослеживаемости, а также поиска в товарообороте и отзывах небезопасной продукции, то есть продукции не соответствующей требованиям. Данная система связана и с другими информационными системами государства в сфере ветеринарии, например, «Веста», «Аргус» и другие.

Для добросовестных предприятий данная система – это возможность гарантировать качество своей продукции, так как можно контролировать входящее сырье.

В настоящее время предприятиям молочной отрасли характерна положительная тенденция по расстановке приоритетов в сторону безопасности молочной продукции в соответствии с принципами ХАССП, заложенными в требованиях ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 033/2013.

До 1 июля 2013 года сертификация предприятия на соответствие ХАССП – была необязательной. Начиная с 15 февраля 2015 года все предприятия пищевой промышленности обязаны внедрить и реализовать систему ХАССП на производстве. От покупки сырья до доставки продукции конечным пользователям все технические процессы должны основываться на принципах системы.

В научной литературе много информации о положительном эффекте от внедрения на молочном предприятии систем менеджмента безопасности на базе принципов ХАССП.

Опыт применения ХАССП на предприятиях молочной промышленности свидетельствует о следующих преимуществах:

1) снижение экономических затрат от возникновения брака за счёт изменения подхода к обеспечению безопасности продукции, а также за счёт более экономного использования ресурсов для управления безопасностью;

2) повышается конкурентоспособность предприятия и продукции, так как создаются возможности для выхода на новые рынки;

3) создается репутация качественного и безопасного производителя продуктов питания, что достигается за счёт стабильного качества продукта;

4) создается возможность документально подтвердить безопасность пищевых продуктов, что оказывает влияние на потребительский спрос и может быть использовано при участии в конкурсах и тендерах, при закупках и при судебных разбирательствах, а также для привлечения инвестиций;

5) обеспечивается системный подход в обеспечении безопасности пищевой продукции [5,6,7].

Изучив научную литературу можно сделать вывод, что молочные продукты являются отличной базой для создания функциональных продуктов питания с улучшенными характеристиками, несущих пользу организму человека или восполняющих запас определенных веществ. Придание функциональных свойств молочным продуктам отражается на показателях безопасности готового продукта. В связи с этим важную роль играет контроль.

Внедрение элементов плана ХАССП поможет предприятию повысить качество и безопасность выпускаемой продукции, и тем самым повысить свою репутацию, получить доверие со стороны потребителей и увеличить конкурентоспособность продукции и выйти на мировой рынок.

Библиографический список

1. Здравоохранение в России. 2019: Стат.сб./Росстат. - М., 2019. – 170 с.
2. Официальный сайт Россельхознадзора [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.fsvps.ru/fsvps/news/30869.html> .

3. Штанько, А.В. Система менеджмента бережливого производства на молочном предприятии / А.В. Штаньков // Молочная промышленность. – 2019. – № 9. – С. 14-16.

4. Рождественская, Л.Н. Повышение качества пищевых продуктов на основе прослеживаемости / Л.Н. Рождественская // Качество и безопасность. – 2017. – № 11. – С. 64-67.

5. Complex estimation of effectiveness of quality system processes at food industryenterprise Dunchenko N.I., Voloshina E.S., Kuptsova S.V., Cherkasova E.I., Sychev R.V., Keener K. Foodsand Raw Materials. 2018. Т. 6. № 1. С. 182-190.

6. Дунченко Н.И., Хаджу М.С., Волошина Е.С., Янковская В.С., Купцова С.В., Гинзбург М.А. Разработка элементов системы менеджмента безопасности при производстве рыбных котлет // Вестник ВГУИТ. 2019. Т. 81. № 1. С. 105–111.

7. Проскуряков М.С. О мерах развития рынка качественной молочной продукции // «Эпоха науки». – 2017.

8. Янковская, В.С. Научная концепция моделирования и прогнозирования показателей безопасности и качества пищевых продуктов [Текст] / В.С. Янковская, Н.И. Дунченко // Молочная промышленность. – 2020 – № 10. – С. 38-39.

УДК 637.12

ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ КОНТАМИНАТОВ ОВСА

Гулина Татьяна Геннадьевна, студентка технологического факультета, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

E-mail: tatyana.gulina.00@mail.ru

Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор, заведующая кафедрой управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: *Приведена характеристика овса и его хозяйственное значение, в чем заключается его ценность для человека и с/х животных. В статье перечислены опасные контаминанты и их характеристика, содержание которых возможно в овсе по ряду различных причин. И как итог, приведены в качестве примеров несколько стандартов, которые нормируют эти загрязнители.*

Ключевые слова: *овес, контаминанты, микроорганизмы, тяжелые металлы, микотоксины, радионуклиды, пестициды, нитраты и нитриты, стандарты.*

Цель исследования: изучение и анализ перечня потенциально опасных контаминантов, токсичных и патогенных для живых организмов; причины их возникновения в овсе, последствия действия загрязнителей на человека и с/х животных и их нормирование.

Материалы и методы исследования: сбор и классифицирование научных статей по возможным опасным загрязнителям, которые могут присутствовать в зерне овса. Анализ использованной литературы, систематизация имеющихся данных и группировка контаминантов по видам (по природе происхождения, по их значениям и влиянию на организм человека и с/х животных).

Растения рода *Avena* L. насчитывают более 70 видов, среди которых встречаются культурные и дикорастущие формы, из которых только 11 видов, имеющих практическое значение. В России возделывают 2 вида: посевной (*Avena sativa* L.) и византийский (*Avena byzantina* C. Koch.). Овес — зерновая культура, относится к яровым хлебам I группы. В зерне овса в среднем содержится 10-13% белка, 40-45% крахмала, 4,5-6,0% жира. Овес имеет пищевую и кормовую ценность. Его зерно является незаменимым концентрированным кормом для лошадей и молодняка других видов животных, птицы (в качестве корма способствует увеличению яйценоскости кур и повышению надоев молока). Питательная ценность 1 кг зерна овса среднего по качеству принят за 1 кормовую единицу.

Из овса производят крупы, геркулеса, толокно, галеты, кофе. Благодаря хорошему усвоению белков, жиров, крахмала и витаминов, он важен как в диетическом, так и в питании детей. Зерно богато витаминами (В₁, В₂) и микроэлементами (кобальт, цинк, марганец). Благодаря высокому содержанию кальция и фосфора овсянка превосходит пищевую ценность пшена и гречневой крупы. Из-за низкого качества глютена она не используется для выпечки хлеба, но используется для приготовления печенья.

Овсяная солома и полова для кормления животных и превосходят по пищевой ценности солому и полову других злаков. Солома содержит 3,9% белка, 1,9% жира, 33,9% клетчатки и 38,5% безазотистых экстрактивных веществ.

Кодекс Алиментариус определяет контаминант как: любое вещество, непреднамеренно включенное в пищевую продукцию, находящееся в результате: производства (включая мероприятия, выполненные в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии), изготовления, переработки, внутренней и внешней упаковки, транспортировки или хранения, либо в результате загрязнения окружающей среды [9].

Возможные загрязнители овса: токсические элементы (ртуть, мышьяк, свинец, кадмий); полициклические ароматические углеводороды (бенз(а)пирен); радионуклиды; нитраты и нитриты; остаточные количества пестицидов (ртутьорганические и хлорорганические, 2,4-дихлорфенокси уксусная кислота (2,4-Д)); микотоксины (афлатоксин В₁, дезоксиниваленон, Т-2 токсин, зеараленон, охратоксин А) [8].

Токсические элементы. Одним из требований производства высококачественных продуктов животноводства: молока, мяса, яиц и т. д., — а также успешного ведения агробизнеса является наличие экологически безопасных кормов и, в первую очередь, концентрированных. В условиях антропогенного воздействия на экосистемы особую опасность для кормопроизводства представляют тяжелые металлы [6], основные из них — это свинец, кадмий, ртуть и мышьяк.

При свинцовой интоксикации может произойти проникновение свинца в нервные и мышечные клетки; образование лактата свинца путем взаимодействия с молочной кислотой, затем фосфатов свинца, из-за которых не проникают в нервные и мышечные клетки ионы кальция; развитие парезов и параличей. Недостаток таких элементов, как кальций, железа, пектинов, белков или повышенная доза кальциферола в рационе повышает усвоение свинца и его токсичность, что необходимо учитывать при организации диетического и лечебно-профилактического питания.

Кадмий способен к активной биоконцентрации — это может привести к накоплению элемента в избыточной биодоступной концентрации в течение короткого периода

времени. В результате накопления кадмия в почвах он биоконцентрируется в продовольственном сырье и пищевых продуктах растительного происхождения.

Удобрения являются основной причиной накопления тяжелых металлов. Они являются важным фактором загрязнения продукции, почвы и окружающей среды. Наиболее «богатыми» по содержанию примесей тяжелых металлов являются фосфоросодержащие удобрения (двойной суперфосфат, аммофосы, аммофоски, нитрофосы, нитрофоски). Основная причина высокого содержания тяжелых металлов в них заключается в природных фосфоритах, которые используются для производства искусственных удобрений которые могут содержать 4–109 мг/кг кадмия. Кроме него фосфатные руды имеют в своем составе примеси свинца(до 1500 мг/кг) и других металлов[5].

Загрязнение ртутью может произойти в результате: производства хлора и щелочей, металлургии амальгамы, электротехнической промышленности, медицины и стоматологии, сельского хозяйства (фунгициды). Наиболее опасным является метилирование неорганической ртути – ее осуществляют аэробные и анаэробные микробы и микромицеты, обитающие в почве. Фоновое содержание ртути в съедобных частях с/х растений составляет от 2 до 20 мкг/кг, редко до 50-200 мкг/кг. Среднее содержание в зерновых – 10-103 мкг/кг.

В результате широкого распространения в окружающей среде и использования в сельскохозяйственных отраслях мышьяк содержится во многих пищевых продуктах. Обычно его содержание в продуктах достаточно мало – менее 0,5 мг/кг и редко превышает 1 мг/кг. Фоновый уровень мышьяка в продуктах питания из нормальных геохимических регионов составляет в среднем 0,5-1 мг/кг: в зерновых - 0,006-1,2 мг/кг.

Полициклические ароматические углеводороды. В пищевом сырье, произведенном из экологически чистых растений, концентрация бенз(а)пирена составляет 0,03-1 мкг/кг. Термическая обработка приводит к увеличению его содержания до 50 мкг/кг и более. Полимерные материалы для упаковки играют важную роль в загрязнении пищевых продуктов ПАУ.

Радионуклиды. Овес накапливает больше радионуклидов, чем любая другая зерновая культура. Почва, загрязненная радионуклидами – вот что является основным источником загрязнения пищевых продуктов. Согласно нормативным документам (ТР ТС 015/2011 О безопасности зерна) содержание техногенных радионуклидов в пищевом зерне должно быть небольшим (удельная активность для Cs-137 – не более 60 Бк/кг и для Sr-90 – не более 11 Бк/кг), в фуражном допускается несколько больше (удельная активность для Cs-137 – не более 180 Бк/кг и для Sr-90 – не более 100 Бк/кг).

Пестициды. 2,4 - Д – системный гербицид, который задерживает процессы роста и развития у многих 2-дольных широколистных сорных растений в кукурузе и посевах зерновых.

Хлорорганические пестициды используются на сельскохозяйственных полях для борьбы с вредителями зерна, предпосевной обработки семян фумигации почвы. Они делятся на 4 группы: ДДТ и его аналоги; гексахлороциклогексан (ГХЦГ); циклодиены и их производные; токсафен и его производные.

Пестициды из группы органических соединений ртути являются высокоэффективными фунгицидами, используемыми для обеззараживания семян для защиты их от вредителей: болезнетворных грибов, вирусов и бактерий. В них содержится много активных (сильнодействующих) веществ, которые обладают высокой токсичностью

для теплокровных животных и человека; их проявление выражается накоплением и устойчивостью к окружающей среде.

Нитраты и нитриты. В группу загрязняющих веществ, в частности загрязнителей-экотоксикантов, входят нитраты (NO_3^-) и нитриты (NO_2^-) [7]. Для повышения урожайности растительной продукции в почву вносят большое количество азотсодержащих удобрений, что, конечно же, приводит к увеличению содержания нитратов в растительном сырье и продуктах. Известно, что зерновые не накапливают опасные концентрации нитратов. Сами по себе они не обладают выраженной токсичностью, но однократный прием 1-4 г нитрата вызывает у человека острое отравление, а доза 8-14 г может привести к летальному исходу. Потенциальная опасность нитратов в высоких концентрациях в пищевом сырье и пищевых продуктах заключается в том, что они при определенных условиях могут окисляться до нитритов, оказывающих токсическое воздействие на организм человека.

Нитриты являются промежуточным продуктом при восстановлении окисленных форм азота до аммиака. Растения также содержат небольшое его количество: в среднем на уровне 0,2 мг/кг. Согласно данным ФАО ДСД нитрита составляет 0,2 мг/кг массы тела, за исключением детей-грудничков. Острая интоксикация наблюдается при однократной дозе в 200-300 мг, летальная – при 300-2500 мг.

Микотоксины. Микотоксины являются продуктами метаболизма плесневых грибов и обладают токсигенным действием. Они устойчивы к физическим и химическим факторам, т.е. высокая температура (свыше 100°C), замораживание, высушивание, облучение радиоактивными и ультрафиолетовыми лучами неэффективны. Если продукт становится плесневелым во время хранения, его следует полностью выбросить и не чистить. Несмотря на то, что на поверхности образовалась плесень, выделяемые ею токсины могут проникать в глубину изделия без изменения его внешнего вида и консистенции.

К числу наиболее опасных микотоксинов, накапливающихся в зерновой массе, кормах, продуктах питания относят Т-2 токсин, афлатоксины В₁ и М₁, ДОН, патулин и ЗЕА. В кормах, кроме перечисленных микотоксинов, также регламентируются охратоксин А. По степени распространенности в России большое значение имеют фузариотоксины – Т-2 токсин, ДОН, ЗЕА, афлатоксин, охратоксин [4]. Эти токсины продуцируют микогрибы *Aspergillus fumigatus*, *A. niger*, *Fusarium graminearum*, *F. sporotrichioides*.

Грибы рода *Aspergillus* могут продуцировать афлатоксины, охратоксины, патулины др. Грибы рода *Fusarium* могут быть продуцентами таких микотоксинов, как фумонизины, трихотецены типа А, трихотецены типа В (ДОН, ниваленол), трихотецены типа С, трихотецены типа D (ЗЕА) [3]. Они особенно опасны для сельскохозяйственных животных, так как многие токсины накапливаются в основном в кормовых зернах. В итоге, у животных поражаются органы пищеварения, почки, печень, репродуктивная система.

Все эти природные и антропогенные загрязняющие вещества стандартизированы международными и отечественными обязательными, а также добровольными стандартами. К примеру, из основных нормативов загрязнителей в пищевых продуктах и кормах можно привести: международные стандарты – «Кодекс Алиментариус. Общий стандарт по контаминантам и токсинам в пищевых продуктах и кормах» (CODEX STAN 193-1995) и Технические Регламенты Таможенного Союза: ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна» и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Среди нормативно-технической документации, основанной на добровольной основе, можно

выделить: ГОСТ Р 53901-2010 «Овес кормовой. Технические условия», ГОСТ 28673-2019 «Овес. Технические условия» и ГОСТ 28673-90 «Овес. Требования при заготовках и поставках». В каждом из приведенных стандартов имеются главы, сводные таблицы, справки и рекомендации по выявлению и контролю показателей контаминантов овса.

Библиографический список

1. Ахмадышин, Р.А. Микотоксины – контаминанты кормов [Текст]. / Р.А. Ахмадышин, А.В. Канарский, З.А. Канарская // Вестник Казанского технологического университета. 2007. – С. 88-101.
2. Гагкаева, Т.Ю. Особенности поражения овса фузариозом (обзор) [Текст]. / Т.Ю. Гагкаева, О.П. Гаврилова // Журнал Сельскохозяйственная биология. 2011. – №6. – С. 3-8.
3. Ефимочкина, Н. Р. Токсигенные свойства микроскопических грибов [Текст]. / Н.Р. Ефимочкина, И. Б. Седова, С. А. Шевелева, В. А. Тутельян // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2019. – №45 – С. 6-33.
4. Кондакова И. А. Микроскопические грибы и их метаболиты – угроза здоровью животных и человека [Текст]. / И.А. Кондаков // Молочнохозяйственный вестник. 2020. – №1 (37), I кв. – С. 46-58.
5. Сатаров, Г.А. Экологические аспекты применения агрохимикатов [Текст] / Г.А. Сатаров // Ульяновский медико-биологический журнал. 2013. – №1. – С. 138-146.
6. Троц, В.Б., Особенности накопления тяжелых металлов в зернофуражных культурах [Текст]. / В.Б. Троц, Н.М. Троц, Д.А. Ахматов // Аграрный вестник Урала 2011. – №11 (90). – С. 37-38.
7. Яичкин, В. Н. Агроэкологическая оценка качества зерна и соломы полевых культур [Текст] / В.Н. Яичкин, В.Н. Кравченко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2004. – С. 21-22.
8. Дунченко, Н.И. Безопасность и гигиена питания [Текст]: учебное пособие / Н.И. Дунченко, С.В. Купцова, В.С. Янковская – М.: Изд-во РГАУ МСХА, 2012. – 153 с.; ил.
9. Дунченко, Н.И. Особенности разработки систем менеджмента безопасности для пищевых предприятий [Текст] / Н.И. Дунченко, М.С. Хаджу, В.С. Янковская, Е.С. Волошина, С.В. Купцова, М.А. Гинзбург // Качество и жизнь. – 2018. – № 4(20) – С. 324-330.

УДК 637.12

АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ НИТРОЗОАМИНОВ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ И ПОСЛЕДСТВИЙ ИХ НАКОПЛЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Кутакова Ирина Игоревна, студентка технологического факультета, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

E-mail: ms.kutakova@mail.ru

Гинзбург Марина Александровна, старший преподаватель кафедры управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

Аннотация: В статье изучены пути попадания нитрозаминов в пищевые продукты и организм человека. Также рассмотрены причины возникновения этих органических соединений и их канцерогенные свойства.

Ключевые слова: нитрозамины, N-нитрозосоединений, нитраты, нитриты, азот, пищевые продукты, канцерогены, мясо, рыба, минеральные удобрения, аскорбиновая кислота.

Производство пищевой продукции – сложный технологический процесс. На всех этапах переработки сырья растительного или животного происхождения в готовый продукт возникают физические, химические и биологические (микробиологические) риски, которые могут оказать влияние на показатели безопасности готовой продукции. В связи с активным развитием пищевой промышленности в настоящее время, большое внимание уделяется классу азотсодержащих органических соединений, а именно нитратам, нитритам и нитрозаминам, которые относятся к химическим рискам производства.

Безусловно, для обеспечения безопасности пищевой продукции, показатели содержания данных веществ необходимо контролировать и выявлять причины их попадания в пищевые продукты из сырья растительного и животного происхождения.

Цель исследования: анализ причин возникновения нитрозаминов в пищевых продуктах и последствий их накопления в организме человека.

Нитраты и нитриты, являются естественными продуктами круговорота азота в биосфере [6]. С помощью минеральных удобрений азот вносится в почву, где наибольшая его часть подвергается денитрофикации почвенными микробами и в виде газов аммиака, окислов азота улетучивается в атмосферу, при этом пагубно влияя на нее. Другая часть азота усваивается почвенными микроорганизмами. Наиболее значительная, часть не закрепленного почвой азота выносится из плодородного слоя и безвозвратно теряется, загрязняя малые реки, пруды и другие поверхностные водоемы. Оставшаяся часть азота накапливается в растениях и способна передаваться по пищевым цепям.

Основные пищевые цепи миграции нитратов: промышленные производства – атмосферный воздух – водоемы – питьевая вода – человек; азотные минеральные удобрения – почва – газообразные окислы азота – атмосферный воздух – водоемы – питьевая вода – человек; азотистые минеральные удобрения – почва – грунтовые воды – водоемы – питьевая вода – человек; азотистые минеральные удобрения – почва – растения – растительные пищевые продукты – человек; азотистые минеральные удобрения – почва – растения – животные – продукты убоя – человек. Опасность избыточного накопления нитратов обусловлена не только их токсичностью, но возможностью образования N-нитрозосоединений, а именно нитрозаминов.

Нитроамины -это азотсодержащие органические соединения, сильные канцерогены, одни из наиболее распространенных и опасных загрязнителей пищевых продуктов. Их используют в производстве пестицидов, косметики, латекса и резины. Нитроамины образуются при взаимодействии вторичных или третичных аминов с азотистым ангидридом, образованным из нитрита в кислом водном растворе или при нагревании[3]. Также и пищевые компоненты, и физический состав продуктов могут влиять на образование нитроамин. Чаще всего эти химические реакция происходят при курении табака, в ходе производства и приготовления некоторых пищевых продуктов, например, при копчении или жарке, а также в желудке человека и животных. Известно, что для предотвращения образования нитроаминов в пищевой промышленности используется аскорбиновая кислота (витамин С), но в присутствии от 10% жира в продукте она напротив, способствует этим реакциям. Значительное количество нитроаминов присутствует в рыбе и рыбной продукции, пиве, заплесневелых зернах, муке, грибах,

овошах, фруктах, ягодах, яйцах, а также в мясе, мясных продуктах. По частоте их обнаружения на первое место можно поставить рыбные продукты, мясные изделия и пиво (до 100 %); в соках и растительной продукции она достигает 71–81 %.

Загрязнение нитрозаминами продуктов животного происхождения происходит из-за присутствия в них нитратов, которые сельскохозяйственные животные потребляют через корм и питьевую воду. Нитраты и нитриты попадают в сыр, колбасные изделия, копчености и другие продукты животного происхождения при производстве, а именно, при применении консервантов для предотвращения роста бактерий рода *Clostridium*, в том числе, возбудителя ботулизма. В копченном мясе и рыбе, и в некоторых сортах сыров присутствует 1-нитрозопирролидин, который образуется при нагревании продуктов, содержащих нитрит натрия. Это связано с использованием при копчении дыма, в состав которого входят окислы азота (способствуют синтезу нитрозаминов в продуктах). Также, если копченые мясные или рыбные продукты употреблять вместе с алкогольными напитками, то пагубное воздействие нитрозаминов на здоровья человека возрастает в геометрической прогрессии. В жареном беконе содержится около 1-20 мкг/кг N-нитрозопирролидина и 1-2 мкг/кг N-нитрозодиметиламина. Последний из перечисленных, так же был обнаружен в свежих грибах и овощах. В молочных и растительных продуктах, а также напитки и соки содержание этого вещества, в основном, не превышающих 2 мкг/кг. Содержание нитрозаминов в пиве обычно не превышает 10 мкг/кг, туда эти вещества попадают из-за ячменного солода, высушенного непосредственно на огне. Но, в основном, источниками нитратов и нитритов, которые в дальнейшем преобразовываются в нитрозамины, являются именно колбасные изделия за счет пищевых добавок E249 – нитрит калия, E250 – нитрит натрия, E251 – нитрат натрия и E252 – нитрат калия, которые используются как консерванты и фиксаторы окраски и имеют строгие ограничения по их добавлению на 1 кг продукта. Поэтому, желательно приобретать только те колбасные изделия, у которых в составе помимо нитратов и нитритов содержится аскорбиновая кислота (E300), которая предотвращает дальнейшее преобразование данных консервантов в нитроамины. Исходя из вышеперечисленного, можно сделать вывод, что чаще всего нитроамины попадают в организм человека алиментарным способом, то есть через питьевую воду и продукты питания. При этом меньшая, но немаловажная часть этих азотсодержащих органических соединений попадает в организм человека через слизистые оболочки при курении и контакте с предметами и вещами, сделанными из резины или латекса (например, детские игрушки и воздушные шары).

Большинство нитроаминов проявляют канцерогенные свойства, влияя преимущественно на печень, желудочно-кишечный тракт, и легкие. N-нитрозоди-n-бутиламин вызывает поражения печени, пищевода и мочевого пузыря, N-нитрозометиламин пагубно влияет на печень, органы пищеварения, легкие и иммунную систему. N-нитрозодифениламин поражает дыхательную и выделительную системы. Некоторые нитроамины способны преодолевать плацентарный барьер и воздействовать на эмбрион, проявляя как канцерогенные, так и тератогенные свойства. Исследования показали, что заболеваемость некоторыми видами злокачественных опухолей пищеварительной системы, такими как рак пищевода, напрямую зависит от количества нитроаминов, содержащихся в ежедневном рационе.

Мировая пищевая промышленность уже несколько десятилетий использует нитрит и нитраты в качестве пищевой добавки. В целях обеспечения большей безопасности пищевых продуктов в 1994 году Продовольственная и сельскохозяйственная организация

Объединенных Наций (ФАО) и Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) установили, что допустимая суточная доза (ДСД) нитратов составляла 5 мг/ кг массы тела, нитритов - 0,2 мг/кг массы тела, а допустимый уровень содержания N-нитрозаминов составляет от 0,001 до 0,004 мг/кг.

Чрезмерное потребление и накопление канцерогенных веществ в конечном итоге приведет к нарушению обмена веществ в организме человека, повлияет на рост и развитие и даже поставит под угрозу жизнь. Поэтому необходимо уделять больше внимания и времени на разработку рецептур любых пищевых продуктов, стараться исключать образование канцерогенных химических веществ, таких как нитрозаминов, на всех этапах производства и обязательно придерживаться нормативных документов, в которых прописаны и законно утверждены точные количества внесения тех или иных веществ, которые могут пагубно повлиять на здоровье потребителей.

Библиографический список

1. Глобальная стратегия ВОЗ в области безопасности пищевых продуктов. - Женева: ВОЗ, 2002. - 35 с. на сайте ВОЗ по адресу: http://whqlibdoc.who.int/publications/9241545747_rus.pdf.

2. Ким, И.Н. Содержание N-нитрозаминов в копченой рыбе и консервах (обзор) [Текст]. / И.В. Ким, Г.Н. Ким, Л.В. Кривошеева, А.И. Хитрово // Журнал Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. Гигиена и санитария, 2002. - N 4.-С. 35-38.

3. Резников В. А. Химия азотсодержащих органических соединений [Текст]: учебное пособие / Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2006. с.130. Химия нитро- и нитрозогрупп. / Пер. с англ. Под ред. Г. Фойера. М. // Мир. 1973. - Т.2. - С.187-190.

4. Торская М.С. Современные тенденции исследований в нутрициологии и гигиене питания (обзор) [Текст]. / М.С. Торская, С.А. Хотимченко, Г.Ф. Жукова, В.И. Родин //Журнал Вопросы питания / 2015. - N 1. – С.1-14.

5. Шениев В.Б. Нитраты и другие знаки беды [Текст]. / В.Б. Шениев. // Советская Россия, 1990. – С. 123.

6. Дунченко, Н.И. Безопасность и гигиена питания [Текст] : учебное пособие / Н.И. Дунченко, С.В. Купцова, В.С. Янковская – М.: Изд-во РГАУ МСХА, 2012. – 153 с.; ил.

УДК 664:612.392.8

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА COVID-19

Савва Анна Валериевна, к.т.н., доцент кафедры пищевых технологий инжиниринга, ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»

E-mail: annasavva@list.ru

Лупандина Наталья Дмитриевна, к.т.н., доцент кафедры пищевых технологий инжиниринга, ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»

E-mail: natalu79@mail.ru

Горбатенко Татьяна Анатольевна, к.т.н., доцент кафедры пищевых технологий инжиниринга, ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»

E-mail: solnce-26rus@yandex.ru

Аннотация: В статье рассмотрены мероприятия необходимые для обеспечения управления безопасностью производства на предприятиях пищевой промышленности в период пандемии коронавируса COVID-19.

Ключевые слова: пищевые предприятия, управление рисками, безопасность производства, коронавирусная инфекция, вирус, мероприятия по обеспечению безопасности.

Несмотря на сложившуюся глобализацию распространения коронавирусной инфекции, предприятия пищевой промышленности продолжают свою работу и по настоящее время осуществляют свою «жизнеобеспечивающую» функцию. Поэтому для предприятий задача по обеспечению безопасности производства пищевых продуктов в период пандемии коронавируса COVID-19 актуальна и сегодня.

Пандемия COVID-19 это текущая глобальная пандемия коронавирусной инфекции COVID-19, вызванная коронавирусом SARS-CoV-2. Впервые вспышка была зафиксирована в Ухане, Китай, в декабре 2019 года. 30 января 2020 года Всемирная организация здравоохранения объявила эту вспышку резвычайной ситуацией в области общественного здравоохранения, имеющей международное значение, а 11 марта – пандемией. По состоянию на 2 июля 2020 года, в ходе пандемии было зарегистрировано свыше 10,7 млн случаев заболевания в более в чем 188 странах и территориях, что привело более чем к 516 000 смертей; свыше 5,48 млн человек выздоровели [5].

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) совместно с Европейской комиссией опубликовали рекомендации по безопасности пищевых продуктов в условиях борьбы с коронавирусом. В сообщении ВОЗ говорится: «Для пищевой промышленности крайне важно усилить меры личной гигиены и провести курсы повышения квалификации по принципам гигиены пищевых продуктов, чтобы исключить или уменьшить риск загрязнения поверхностей пищевых продуктов и упаковочных материалов работниками» [4].

Согласно исследованиям, проведенных профессором Аланом Рейли из Университетского колледжа Дублина и Питером Каримом Бен Эмбарекком из Международной сети органов по безопасности пищевых (ИНФОСАН), оценена выживаемость вируса на различных поверхностях. Проведенные исследования определили выживаемость вируса до 72 часов на пластике и нержавеющей стали, до 4 часов на меди и до 24 часов на картоне. Исследования были проведены в лабораторных условиях при контролируемых параметрах относительной влажности и температуры, таким образом можно предположить, что в реальных условиях результаты исследования могут отличаться [3].

Законодательство Российской Федерации в свою очередь опубликовало Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 22 мая 2020 г. № 15 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1.3597-20 «Профилактика новой коронавирусной инфекции (COVID-19)», где описаны меры по предупреждению распространения инфекции, лабораторная диагностика и регистрация заражений, противоэпидемические мероприятия общие и связанные с госпитализацией зараженных, профилактика внутрибольничного инфицирования, организация и проведение дезинфекции.

С целью управления рисками и установлению мер по предотвращению загрязнения пищевых продуктов вирусом COVID-19 на предприятиях пищевой промышленности все

более остро возникает необходимость во внедрении систем управления безопасностью пищевых продуктов, основанную на принципах НАССР (Hazard analysis and critical control points – анализ рисков и критические контрольные точки). Требования к гигиене производства, санитарии, зонированию зон, контролю поставщиков, хранению, транспортировке должны быть описаны в обязательных программах.

Работникам каждого предприятия пищевой промышленности необходимо следовать рекомендациям ВОЗ, в которых определена необходимость использования перчаток, мытья рук между их сменой и после их удаления, а также физического дистанцирования на производстве. Для должного выполнения рекомендаций ВОЗ на пищевых предприятиях необходимо внедрить дополнительные соответствующие процедуры по санитарии в случае использования, например многоразовых контейнеров [2].

В соответствии с рекомендациями по безопасности пищевых продуктов в условиях борьбы с коронавирусом, Роспотребнадзор в свою очередь опубликовал методические рекомендации по организации работы предприятий в условиях сохранения рисков распространения COVID-19. В данном документе отражены требования к работникам, участвующим в технологическом процессе производства пищевых продуктов. Строгие меры направлены в первую очередь к работникам, отвечающих за перемещение материалов и изделий, им необходимо ношение перчаток и средств индивидуальной защиты органов дыхания. Также в методических рекомендациях дополнительно прописаны требования к социальному дистанцированию работников, так в одном помещении площадью до 50 м² может находиться не более 5 человек, до 100 м²- не более 10 человек, до 200 м²- не более 25 человек, свыше 200 м²- не более 50 человек соответственно. В производственных помещениях следует обеспечить соблюдение дистанции между работниками не менее полутора метров, рекомендуется нанести сигнальную разметку. Рекомендована термометрия работников с периодичностью 1 раз в течение 4 часов. Строгое соблюдение дезинфекции с помощью дезинфицирующих средств вирулицидного действия с кратностью обработки всех контактных поверхностей каждые 2-4 часа. Применение в производственных помещениях бактерицидных облучателей воздуха рециркуляторного типа, проветривание каждые 2 часа. Обеспечение работников одноразовыми масками, которые необходимо менять не реже 1 раза в 3 часа, дезинфицирующих салфеток, дезинфицирующих средств и перчаток. Оборудование умывальников для мытья рук с мылом и дозаторов для обработки рук кожными антисептиками в местах общественного пользования [1].

Если инфицированный работник обрабатывает пищу, он может заразить пищевые продукты или поверхности внутри предприятия, с которыми соприкасается. Многие люди переносят коронавирус бессимптомно и могут не знать, что они заражены. Также разработанными документированными процедурами на предприятии должна быть обеспечена очистка и дезинфекция пищевых объектов и оборудования между производственными партиями, предотвращение перекрестного загрязнения. Важно прекратить выполнение работы в случае ухудшения самочувствия кого-то из работников предприятия.

Согласно рекомендациям ВОЗ и Роспотребнадзора по предупреждению распространения новой коронавирусной инфекции на действующих предприятиях пищевой промышленности разрабатываются программы обязательных мероприятий системы НАССР и актуализируются программы производственного контроля,

включающие дополнительные меры по гигиене и санитарии персонала, зонированию зон, контролю поставщиков, хранению, транспортировке пищевых продуктов. В отношении безопасности пищевых продуктов, а также процессов их производства и оборота, установлены требования техническими регламентами Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011), «Пищевая продукция в части ее маркировки» (ТР ТС 022/2011) и «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» (ТР ТС 027/2012)» и др.

Руководителями предприятий должны утверждаться планы мероприятий по организации работы при сохранении рисков распространения COVID-19, включающие в себя следующие мероприятия:

- организация «входного фильтра» при входе работников и посетителей предприятия – обработка рук кожными антисептиками;
- организация контроля термометрии для работников и посетителей предприятия, а также каждые 4 часа в течение рабочего дня работника;
- обеспечение медицинскими масками и перчатками сотрудников в течение рабочего дня;
- обеспечение контроля за соблюдением режима самоизоляции работников на дому на 14 дней в случае возвращения их из стран, регионов рф, где зафиксированы случаи коронавирусной инфекции;
- информирование работников о необходимости соблюдения правил личной и общественной гигиены (мытьё рук с мылом и обработка рук кожными антисептиками каждые два часа в течение рабочего дня);
- обеспечение качественной уборки помещений с применением дезинфицирующих средств, акцентировать особое внимание на дезинфекцию дверных ручек, поручней, выключателей, перил, контактных поверхностей, мест общего пользования, во всех помещениях с кратностью обработки каждые 2 часа.

В соответствии с планом мероприятий по организации термометрии работникам на предприятии следует обязательное ведение журнала здоровья, а так же с целью информированности работников по соблюдению правил личной гигиены необходимо разработать наглядные инструкции по правилам мытья рук с мылом и обработки их кожными антисептиками.

Следует отметить, что согласно требованиям Роспотребнадзора на предприятиях используются специальные приборы для обеззараживания воздуха в цехах, где постоянно находятся работники. В первую очередь, необходимо изучить техническую документацию и сертификаты на возможность использования данных приборов в рабочих зонах при нахождении персонала. Поскольку у каждого обеззараживателя ограниченная зона действия, необходимым является расчет действия прибора на всю площадь помещений. При небольшой загруженности в основных производственных цехах, а также на проходных целесообразно устанавливать ультрафиолетовые бактерицидные облучатели для обеззараживания воздуха от болезнетворных микроорганизмов, что исключает возможность распространения новой коронавирусной инфекции, вызванной 2019-пCoУ, среди персонала. Дополнительно документально обозначается (путем издания памятки) график проведения обеззараживания помещений, в случае, когда бактерицидные излучатели установлены не в каждой рабочей зоне и уточнена периодичность и длительность проведения каждого обеззараживания в рабочей зоне.

В период сложившейся пандемии новой коронавирусной инфекции предприятиям пищевой промышленности следует в обязательном порядке принимать дополнительные меры по обеспечению продовольственной безопасности согласно рекомендациям ВОЗ и Роспотребнадзора РФ. Согласно требованиям действующего законодательства РФ в части обеспечения безопасности пищевой продукции в соответствии с принципами ХАССП, на предприятиях пищевой промышленности необходимо соблюдение строгих мер по предотвращению распространения новой коронавирусной инфекции. В связи с этим актуальной является разработка и переработка программ обязательных мероприятий, рабочих инструкций, наглядных пособий, актуализация программы производственного контроля с внесением мероприятий по устранению возможных причин распространения новой коронавирусной инфекции, разработка плана мероприятий по организации работы предприятиях при сохранении рисков распространения COVID-19.

Библиографический список

1. МР 3.1/2.2. 0172/5 – 20 «Рекомендации по организации работы предприятий в условиях сохранения рисков распространения COVID-19». Разработаны Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Утверждены Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом РФ А.Ю. Поповой 20.04.2020.

2. ВОЗ и Комиссия ЕС публикуют рекомендации по безопасности пищевых продуктов для COVID-19 <https://www.foodsafetynews.com>.

3. COVID-19 и безопасность пищевых продуктов: вопросы и ответы <https://ec.europa.eu>.

4. COVID-19 и безопасность пищевых продуктов: руководство для предприятий пищевой промышленности <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle>

5. Пандемия COVID-19 <https://ru.wikipedia>.

УДК 664

«БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО» КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ В ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Аникиенко Татьяна Ивановна, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО «РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева»,
E-mail: Anikienko3@mail.ru*

Аннотация. В статье рассматривается система бережливого производства, как инструмент повышения эффективности в перерабатывающей промышленности. Внедрение системы бережливого производства хорошо себя зарекомендовало в ведущих отраслях промышленности, поэтому сельхозтоваропроизводителям следует присмотреться к данной системе и внедрить у себя с целью повышения экономической эффективности.

Ключевые слова: бережливое производство, элемент экономической эффективности, перерабатывающая промышленность.

Основанием для развития стандартизации и добровольной сертификации систем «Бережливого производства» в России явился Приказ Минпромторга России от 02 июня 2014 г. № 1062 с Планом мероприятий по введению в действие Системы добровольной сертификации в сфере бережливого производства [1].

Есть организации, которые активно работают с другими концепциями как: всеобщее управление качеством (TQM), ISO 9001, шесть сигм, научная организация труда, Agile, Scrum, lean management, кайдзен, семь ключей, реинжиниринг бизнес процессов и др.

Концепций много. В пищевой и перерабатывающей промышленности применяют, как правило ISO 9001 и ХАССП [2].

С этими системами сельхозтоваропроизводители знакомы, а вот с системой «Бережливого производства» следует еще познакомиться.

Бережливое производство – концепция управления предприятием, основанная на постоянном стремлении к повышению эффективности предприятия. Бережливое производство – это последовательное и постоянное применение эффективного управления и использование скрытого потенциала сотрудников организации. Это одновременно философия и культура непрерывного совершенствования, и набор практических инструментов и методик по сокращению потерь в бизнес-процессах, что в конечном счете положительно скажется на экономической эффективности.

То есть после работы и совершенствования системы ХАССП, можно смело разрабатывать, внедрять и затем сертифицировать систему «Бережливого производства».

Для внедрения бережливого производства на предприятии можно использовать разные подходы: вовлечение всех сотрудников, создание управления (отдела) или проектного офиса по решению выявленных проблем, создание проектного офиса по обучению сотрудников решению проблем. Нужно понять и осознать цель внедрения данной системы.

На рисунке 1 представлены цели и задачи «Бережливого производства».

Например, в ведущих предприятиях и организациях, таких как ГК «Росатом», ОАО «КАМАЗ», ОАО «ГАЗ» и др. уже с 2016 года идет внедрение и практическое применение системы бережливого производства. Они даже выполнили разработку 8 стандартов за 2014-2016 годы: «Основные положения и словарь», «Организация рабочего пространства (5S)», «Визуализация», «Стандартизация работы», «Требования к системам менеджмента», «Процесс сертификации систем менеджмента. Процедура оценки», «Аудит. Вопросы для оценки системы менеджмента», «Основные методы и инструменты». Эти ГОСТы утверждены и введены в действие Росстандартом России.

ГОСТы находятся в свободном доступе и ими могут воспользоваться все желающие, не зависимо от форм собственности и направления деятельности, в том числе и сельхозтоваропроизводители.

Немного истории. Анализ действующих документов и выполненные работы в области внедрения «Бережливого производства» показал, что в 2010 году был создан ТК 076 «Системы менеджмента» (Приказ № 402 от 17.02.2010).

Бережливое производство в России

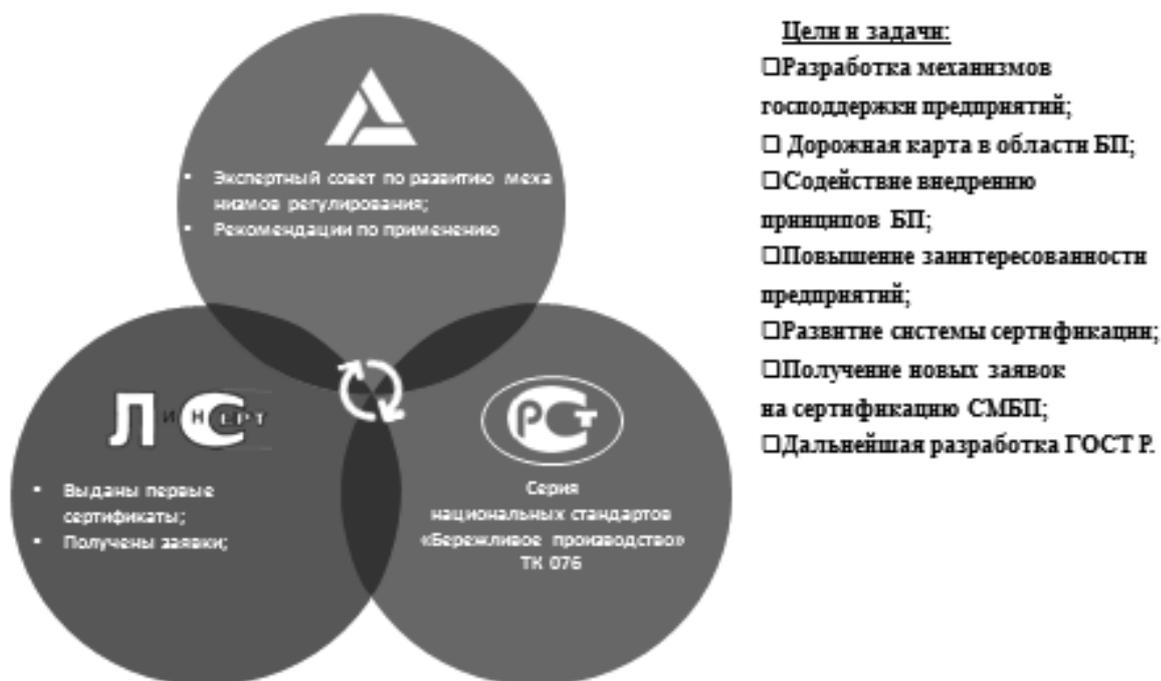


Рисунок 1. Цели и задачи бережливого производства

Затем был создан ПК 2 «Система Менеджмента Бережливого производства» (ПК 2 «СМБП»), и 5-6 сентября 2016 года в ГК «Приоритет» состоялось первое расширенное организационное заседание, затем 1-2 декабря 2016 года состоялось второе расширенное заседание рабочей группы по разработке проектов национальных стандартов в области бережливого производства.

На согласовании находятся: «Бережливое производство. Интегрированная система менеджмента качества и бережливого производства»; «Бережливое производство. Поток создания ценности»; «Бережливое производство. Руководящие указания по системе подготовки персонала».

Создана и зарегистрирована Система добровольной сертификации (СДС «ЛИНСЕРТ»), зарегистрирована 24 октября 2014 г. (Рег. номер: РОСС.RU.31277.04ЛГН0).

Система предназначена для организации и проведения независимой и квалифицированной оценки соответствия организаций, которые внедрились принципы бережливого производства и выполняют требования ГОСТ Р 56404 - 2015 и требования СДС «ЛИНСЕРТ» к системе менеджмента бережливого производства.

Орган по сертификации систем менеджмента бережливого производства ВНИИС-СМБП ОАО «ВНИИС» был аккредитован Федеральной службой по аккредитации в качестве органа по сертификации 16 апреля 2015 г. и внесен в реестр аккредитованных лиц под номером RA.RU.14МП16.

СДС «ЛИНСЕРТ» является открытой системой. Уполномочивание органов по сертификации в СДС «ЛИНСЕРТ» осуществляется по Правилам, установленным в СДС

«ЛИНСЕРТ». Одним из обязательных условий уполномочивания является аккредитация органа по сертификации в Росаккредитации.

Примечательно и то, что при Минпромторге России создан наблюдательный совет системы добровольной сертификации в области «Бережливого производства» (06.11.2015 г.).

Введены Рекомендации и Положение по «Бережливому производству» от 20.06.2017 г. № 1907, создан экспертный совет.

Создано Общественное движение «Лин-форум», следовательно интерес есть.

Проходит конкурс лидеров производительности на Кубок им. А. К. Гастева, конкурс бережливых проектов, есть номинации: «Бережливый стартап»; «Бережливый старт»; «Бережливые инновации»; «Бережливый инвестпроект»; Конкурс-выставка «Лин-пропаганда».

С 2014 г. конкурс включен в список лидерских проектов Агентства стратегических инициатив при Правительстве России.

Объявлен конкурс бережливых проектов на 2021 год.

По всем номинациям могут принимать участия пищевые и перерабатывающие предприятия. Это своего рода возможность заявить о себе и заинтересовать при необходимости инвесторов.

В России внедрением бережливого производства в пищевой и перерабатывающей промышленности, в том числе в области продуктов растительного происхождения занимаются такие крупные предприятия как: Русский хлеб, хлебозавод «Саяны», Nestle, Балтика, Tchibo, Coca-cola, Mareven Food, McDonald's и т.д.

Для пищевой и перерабатывающей промышленности, на наш взгляд, является определением всеобщей эффективности оборудования.

Это один из основных инструментов, который используется для оценки эффективности работы непрерывных производств – постоянно работающее оборудование. При этом основные отрицательные моменты снижения эффективности являются простои в работе оборудования (поломка, консервация, санитарная обработка, техническое обслуживание), потери из-за брака, или работа оборудования с мощностью меньше указанных паспортных характеристик.

Чтобы определить данные потери используется показатель ОЕЕ – всеобщая эффективность оборудования (overall equipment efficiency). Это верификация, которая позволяет отслеживать работу оборудования, сравнивать между собой цеха и предприятия (бейчмаркинг).

ОЕЕ — это соотношение сделанного к запланированному.

ОЕЕ = Доступность × Производительность × Качество.

А – запланированное время;

В – фактическое время работы;

С – время работы с номинальной скоростью;

Д – реальное время выпуска качественной продукции при номинальной скорости.

Где,

$$\text{Доступность} = \frac{B}{A} \quad (1)$$

$$\text{Производительность} = \frac{C}{B} \quad (2)$$

$$\text{Качество} = \frac{D}{C}$$
$$\text{ОЕЕ} = \frac{B}{A} \times \frac{B}{A} \times \frac{C}{B} \times \frac{D}{C} \quad (3)$$

Следует отметить, что всеобщая эффективность оборудования (ОЕЕ) зависит и от работы ремонтной службы. При этом для оценки качества работы ремонтной службы используются два других показателя, таких как: среднее время между поломками (MTBF) и среднее время ремонта (MTTR).

Среднее время между поломками показывает насколько хорошо обслуживается оборудование и в каком техническом состоянии оно находится в данный момент. Поэтому чем оно выше, тем лучше.

Среднее время ремонта показывает, насколько хорошо организован в ремонтной службе процесс ремонта. Следовательно, чем меньше показатель, тем быстрее получается устранить проблемы в работе оборудования.

$$MTTR = \frac{\text{Общее время ремонтов}}{\text{Количество ремонтов}}$$

Общие потери на предприятии по концепции бережливого производства можно отразить в виде схемы (рис.2).



Рисунок 2. Потери на предприятии по концепции «Бережливого производства»

Да, система интересная, однако есть и проблемные моменты:

1. Нет Дорожной карты (действий) в области бережливого производства.
2. Промышленные предприятия ждут механизм государственной поддержки предприятий на основе бережливого производства.
3. Не представляется возможным отследить органы по сертификации, которые расширили область аккредитации по бережливому производству.
4. Нет базы данных центров, которые проводят обучение в области БП.
5. Нет открытой информации к требованиям претендентов на возможность стать экспертом в области БП.

Таким образом, можно констатировать, что многое сделано, но и предстоит еще больше и выполнить. Система бережливого производства для сельхозтоваропроизводителей и предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности представляет интерес с точки зрения как инструмент повышения эффективности. В Европе применение системы бережливого производства не является

конкурентным преимуществом, а является общепризнанной практикой. Следовательно, и нам нужно применять такую практику и быть конкурентоспособным на мировом рынке.

Библиографический список

1. Официальный сайт Министерства промышленности и торговли Российской Федерации URL: <https://minpromtorg.gov.ru/> (дата обращения 12.12.2020 г.).
2. Аникиенко, Т.И. Контроль и системы менеджмента качества / Пища. Экология. Качество. Труды XIII МНПК– 2016. – С. 75-79.
3. Официальный сайт Всероссийского научно-исследовательского института сертификации URL: <https://www.vniis.ru/> (дата обращения 12.12.2020 г.).

**Секция 3.
Системы прослеживаемости
в цепочке производства
пищевых продуктов,
современные тенденции**

РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ НА ПРИМЕРЕ, ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ

Гаврилова Наталья Борисовна, д.т.н., профессор кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии, ФГБОУ ВО Омский ГАУ

E-mail: nb.gavrilova@omgau.org

Бухарев Андрей Геннадьевич, аспирант кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии, ФГБОУ ВО Омский ГАУ

E-mail: ag.bukharev1083@omgau.org

Вебер Анна Леонидовна, к.т.н., доцент кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии, ФГБОУ ВО Омский ГАУ

E-mail: al.veber@omgau.org

Аннотация: Авторами разработаны элементы системы управления качеством и безопасностью творожного продукта для спортивного питания, разработана блок-схема процесса производства продукта, по итогам проведенного анализа и выявления опасных факторов определены критически контрольные точки.

Ключевые слова: элементы ХАССП, творожный продукт, спортивное питание.

Основываясь на приоритетные направления и требования стратегических документов развития страны, в числе которых «Концепция спортивного питания в Российской Федерации» утвержденная приказом Министерства спорта, туризма и молодежной политики РФ от 24.12.2010 №1414 при производстве продуктов спортивного питания, необходим комплексный подход включающий, в том числе: мероприятия по управлению рисками в системе обеспечения безопасности и качества продуктов питания для спортсменов на протяжении всего жизненного цикла от производства сырья до приема пищи спортсменами [1]. А также в согласии с законодательной базой РФ и с учетом требований международных стандартов [2,3,4]. По мнению В.М. Кантере, в основе комплексной системы лежит методология управления рисками относящаяся ко всему жизненному циклу продукта для спортивного питания, включая анализ и оценку сырья и материалов, производство, хранение, транспортировку, реализацию, импорт и потребление. С целью исключения рисков событий в питании спортсменов необходимо проводить анализ, оценку и управление рисками. Исключение рисков возможно в результате планомерного анализа, оценки и управления рисками. В области безопасности и качества продуктов спортивного питания понятие анализ рисков представляет собой совокупность трех процессов: оценка рисков, управление рисками и коммуникации рисков [5]. Для оценки риска в производстве, хранении, транспортировке и реализации творожного продукта для спортивного питания используется структурированный подход для определения значимости потенциальной опасности [5]. В соответствии с нормативно технической документацией, для разработки элементов плана ХАССП разработана блок-схема на творожный продукт спортивного питания (рисунок 1) [6,7,8].



Рисунок 1. Блок-схема биотехнологии производства творожного продукта для питания спортсменов

Таблица 1. Органолептические показатели готового продукта

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	однородная, мягкая, нежная, мажущаяся, без ощутимых твердых частиц
Вкус и запах	чистый кисломолочный со сливочным привкусом, выраженным вкусом творога, приятной кислинкой
Цвет	насыщенный, от белого до кремового цвета, равномерный по всей массе

Конечные характеристики продукта в том числе, органолептические и физико-химические показатели должны соответствовать показателям, приведенным в таблице 1, 2.

Общее количество пробиотических микроорганизмов, КОЕ/г, в продукте не менее $2 \cdot 10^9$, в том числе: *Lactobacillus acidophilus*, КОЕ/г, не менее $1 \cdot 10^6$; *Bifidobacterium lactis* не менее $1 \cdot 10^8$.

Таблица 2. Физико-химические показатели готового продукта

Наименование показателя	Значение
Массовая доля жира, %	1,5±0,5
Массовая доля белка, %,	18,0±1,0
Массовая доля углеводов, %	5,0±0,5
Титруемая кислотность, не более ° Т	180
Энергетическая ценность Ккал/Кдж:	109,5±0,5/ 457,7±1,0
Температура, не выше, ° С	4±2

К собственным свойствам продукта помимо органолептических, физико-химических показателей, энергетической ценности и др. относят также микробиологические показатели, содержание токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, пестицидов, радионуклидов которые должны соответствовать требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» и не должны превышать допустимых уровней.

Выявленные основные источники и пути потенциального загрязнения позволяют разработать методы контроля и определить наиболее критичные этапы производства. В результате использования предложенной классификации и ранжирования потенциальных опасностей, возникающих при питании спортсменов, опасных факторов при употреблении творожного продукта - не выявлено. [5] Для определения значимости потенциальной опасности используется структурированный подход, с применением метода анализа рисков по качественной диаграмме.

По итогам проведенного анализа и выявления опасных факторов сырья, процесса производства определены ККТ. Основываясь на степень риска при возникновении опасности, установили мероприятия по управлению этой опасностью, которые позволяют ее предотвратить, устранить или снизить до приемлемого уровня. Для определения ККТ использовали метод «Дерева принятия решений» по ГОСТ Р 51705.1-2001. В процессе определения ККТ данным методом, необходимо учитывать, где происходит процесс: непосредственно на производстве, на этапе заготовки сырья, переработки, хранении, реализации или на других жизненных циклах продукта.

В результате определения факторов рисков процесса производства творожного продукта для спортивного питания, большая часть опасностей управляется программой предварительных условий (ППУ) и оперативной программой предварительных условий (ОППУ).

Перечень ККТ производства творожного продукта для спортивного питания приведен в таблице 3.

В соответствии с результатами анализа оценки опасностей при производства творожного продукта для спортивного питания выявлено 3 критических контрольных точки: ККТ №1 - оценка качества сырья молока, объединенная ККТ № 2 – пастеризация, ККТ №3 – фасовка продукта, рекомендованные для включения в план ХАССП. Представленные результаты проделанной работы содержат общие подходы к обеспечению безопасности производства, могут быть использованы в качестве наглядного методического материала при производстве творожного продукта для питания спортсменов, а также частично внедрены на производство с учетом дополнительных ККТ влияющих на формирование качества готовой продукции.

**Таблица 3. Перечень критических контрольных точек при производстве продукта
творожного для питания спортсменов**

№ ККТ	Наименование операции	Мера управления	Учитываемый опасный фактор	Критические пределы	Меры коррекции и корректирующие действия
1	Оценка качества молока сырья	Контроль содержания антибиотиков поступающего молока-сырья	Х (антибиотики)	1.Левомецетин (не допускается (менее 0,01мг/кг(л)) 2.Тетрациклиновая группа (не допускается (менее 0,01мг/кг(л)) 3.Стрептомицин (не допускается (менее 0,2 мг/кг(л)) 4.Пенициллин (не допускается (менее 0,004мг/кг(л))	Возврат поставщику. Работа с поставщиками. Аудит поставщиков молока-сырья.
2	Пастеризация обезжиренного молока и сливок	Контроль технологических параметров ведения процесса.	М (выживание посторонней микрофлоры: патогенные вегетативные и споровые м/о, и т.д.)	Температура пастеризации для молока 92±2°С выдержка 300 сек. Температура пастеризации для сливок 95±2°С выдержка 300 сек	Соблюдение правил санитарии и гигиены для всех работников предприятия. Контроль температурных режимов выдержки и качества моек оборудования. Повторная пастеризация.
3	Фасовка	Контроль за технологическими параметрами производства.	М (БГКП (колиформ); патогенные, в том числе сальмонелла; S. aureus; Listeriamonocytogenes; дрожжи; плесени)	1. БГКП (колиформ) объем (масса) продукта, см³(г), в которой не допускаются - 0,01; 2. Патогенные, в том числе сальмонелла объем (масса) продукта, см³(г), в которой не допускаются -25; 3. S. aureus объем (масса) продукта, см³(г), в которой не допускаются - 0,1; 4. Listeriamonocytogenes - не допускаются 5. Дрожжи КОЕ/см³ (г) не более 100; 6. Плесени КОЕ/см³ (г) не более 50	Утилизация продукции. Своевременный планово-предупредительный ремонт и техническое обслуживание оборудования. Обучение персонала санитарно-гигиеническим правилам работы на пищевом предприятии.

Библиографический список

1. «Концепция спортивного питания в Российской Федерации» утвержденная приказом Министерства спорта, туризма и молодежной политики РФ от 24.12.2010 №1414.
2. Codex Alimentarius CAC / RCP-1 – 1969 Rev. 4 – 2003 «Общие принципы гигиены пищевых продуктов» URL: http://www.fao.org/tempref/codex/Publications/Booklets/Animal/Animal_Food_RU.pdf (дата обращения: 30.04.2020).

3. Федеральный закон № 29 - ФЗ от 02.01.2000 "О качестве и безопасности пищевых продуктов (с изменениями от 01.03.2020 N 47-ФЗ "О внесении изменений в ФЗ "О качестве и безопасности пищевых продуктов"). URL: <http://docs.cntd.ru/document/901751351> (дата обращения: 30.04.2020).

4. ТР ТС 027/2012. О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания. Утв. Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 15 июня. 2012 г. № 34; СПб.: ГИОРД, 2015. 176 с.

5. Еделев, Д.А., Кантере В.М., Матисон В.А. Комплексное обеспечение безопасности и качества продукции спортивного питания// Пищевая промышленность №5,2011. С.36-40

6. ГОСТ Р 51705.1-2001. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования. М.: Стандартиформ, 2009. 12 с.

7. МР 5.1.0098-14. Методические подходы к организации оценки процессов производства (изготовления) пищевой продукции на основе принципов ХАССП: Методические рекомендации. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2015. 35 с.

8. ГОСТ Р ИСО 22000-2019. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции. М.: Стандартиформ, 2019. 42 с.

УДК 637

ИЗУЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ТРЕБОВАНИЙ К МОЛОКУ- СЫРЬЮ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЛИВОК КАК ПРОМЕЖУТОЧНОГО МОЛОЧНОГО ПРОДУКТА В СИСТЕМЕ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ

Находкина Елизавета Константиновна, магистрант, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой управления качеством и товароведение продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Волошина Елена Сергеевна, к.т.н., доцент кафедры управления качеством и товароведение продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

E-mail: elizochkan@gmail.com

Аннотация: Изучены требования нормативно-технической документации к показателям безопасности и качества молока-сырья. Проведён анализ опасностей, которые могут возникнуть при производстве молока-сырья, его транспортировке и приёмке. На основе полученных данных определены критические контрольные точки для этих процессов.

Ключевые слова: прослеживаемость, качество и безопасность, молоко – сырьё, техническое регулирование, сливки, сливочное масло.

Прослеживаемость в последние годы становится методологическим инструментом обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов, закреплённом на

государственном уровне в Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года. Основой методологического инструмента является процедуры установления качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и соответствиешоказателей нормативной документации, в частности для молока – сырья ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия», Технические регламенты Таможенного союза 021/2011 "О безопасности пищевой продукции", 033/2013 "О безопасности молока и молочной продукции". Следующий этап предполагает транспортировку молока-сырья на предприятие – изготовитель молочной продукции в соответствии с СанПиН 2.3.4.551-96 «Производство молока и молочных продуктов», ГОСТ 9218-2015 «Автомобильные транспортные средства для перевозки пищевых жидкостей. Технические требования и методы испытаний», приёмку сырья (ГОСТ 26809.1-2014 «Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Часть 1. Молоко, молочные, молочные составные и молочносодержащие продукты», ГОСТ 13928-84 «Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу») и его хранение до переработки на соответствующую продукцию (СанПиН 2.3.4.551-96 «Производство молока и молочных продуктов»). В зависимости от задач производства и конечного продукта используется система документов, выполнение которых обеспечивает качество и безопасность конечного продукта. Проблеме обеспечения прослеживаемости уже в настоящее время посвящены исследования авторов Макеевой И.А., Беяковой З.Ю., Пряничниковой Н.С., Лемех Н.Р., Бессоновой Л.П. [9,10,11,12].

Целью настоящего исследования явилось изучение системы требований к молоку – сырью при производстве сливок как промежуточного молочного продукта в системе прослеживаемости.

Анализ требований к показателям безопасности и качеству в соответствии с ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия» показал, что кислотность сырого коровьего молока должна быть от 16 до 21°Т включительно, в молоке не допускаются остатки ингибирующих веществ, в т.ч. моющих, дезинфицирующих и нейтрализующих веществ.

Анализ требований к показателям безопасности и качеству в соответствии с ТР ТС 021/2011 и 033/2013 показал, что сырое молоко не должно содержать: антибиотики тетрациклиновой группы, левомицетин, пенициллин, стрептомицин, афлатоксин М1 и диоксины.

На основе анализа требований нормативной документации была построена древовидная диаграмма показателей безопасности молока-сырья, представленная на рисунке 1.



Рисунок 1. Древоидная диаграмма показателей безопасности молока – сырья

Схема получения молока-сырья на ферме включает технологические процессы: доение, фильтрацию, охлаждение, хранение. Был проведен мониторинг, анализ и оценка возникновения опасных факторов и определены ККТ.

Качество молока, в первую очередь, определяют условия его получения: условия содержания животных, состояние здоровья животного, условия доения, сбор молока, его хранение и транспортирование к месту дальнейшей переработки.

Для получения молока – сырья, соответствующего требованиям нормативных документов, также важен состав воздуха коровника. В нём могут накапливаться частицы пыли, сероводород, аммиак, углекислый газ, микроорганизмы. Это может происходить из-за чрезмерно плотного размещения коров, отказа от пастбищного содержания, конструктивных особенностей помещений. Поддержание оптимального состава воздуха, обеспечивающееся соблюдением ветеринарно-санитарных правил и норм к воздушной среде помещений для содержания животных, позволяет получить молоко с хорошими органолептическими и санитарными показателями.

Надоенное молоко собирают в молокопровод или в переносные вёдра, после чего сливают во фляги. Когда молоко сдаивают в переносные вёдра, оно может долго находиться в коровнике, в следствие чего впитывает его запахи и может загрязниться. На степень загрязнения на данном этапе влияют: продолжительность контакта молока с воздухом, санитарные показатели помещения, чистота тары для молока, рук и одежды персонала, самого животного.

Сбор молока в молокопровод обеспечивает лучшие органолептические показатели (90% молока имеет чистый вкус и запах) по сравнению со сбором в переносные вёдра (чистый вкус и запах имеет 54% «летнего» и 17% «зимнего» молока), поэтому более предпочтителен.

Показатели безопасности и качества молока могут ухудшаться. Это зависит от качества мойки доильного оборудования, трубопроводов, условий дальнейшего хранения молока, поэтому необходимо перед доением тщательно обрабатывать вымя коров, производить доение не в коровнике, а в доильном помещении, обеспечить должную мойку и высокое санитарное состояние доильного оборудования, соблюдать чистоту рук и одежды персонала фермы, а также уделять внимание его здоровью.

Работники молочного производства должны проходить медицинский осмотр, иметь медицинскую книжку, пройти обязательное обучение по программе гигиенической подготовки и сдать экзамен [5].

«Молоко должно быть получено от здоровых сельскохозяйственных животных на территории, благополучной в отношении инфекционных и других общих для человека и животных заболеваний» [2].

Свежевыдоенное молоко очищают от механических загрязнений с помощью фильтров и охлаждают. В случае механизированного доения молоко фильтруется через фильтры, встроенные в молокопроводы. Для более эффективной очистки молока от механических загрязнений в линию молокопровода монтируют 2 параллельных фильтра. Использование для этих целей сепараторов-молокоочистителей позволяет удалить из молока не только механические примеси, но и слизь, сгустки молока, клетки эпителия и крови, поэтому центробежный вид очистки является более совершенным.

Молоко в первые 1-2 часа после сдаивания имеет температуру $40 \pm 5^\circ\text{C}$ и обладает бактерицидными свойствами (бактерицидная фаза молока), обусловленными наличием в нём лизоцимов и лейкоцитов. Поэтому целесообразно производить центробежную очистку молока при этой температуре и в течение 2 ч после доения, т.к. при этих условиях триглицериды молочного жира находятся в жидком состоянии (подсыхания молока не происходит) и стойкость молока при хранении не снижается.

Сразу после очистки свежевыдоенное молоко необходимо охладить, иначе по истечении бактерицидной фазы возможен рост количества микроорганизмов и ухудшение качества молока. «Сырое молоко после доения сельскохозяйственных животных должно быть очищено и охлаждено до температуры $4^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ в течение не более 2 ч» [4].

Был проведен мониторинг, анализ и оценка возникновения опасных факторов при производстве молока-сырья и определены ККТ. Полученные данные приведены в таблице 1.

В результате проведенных исследований были получены новые данные о возможных опасностях на этапе производства молока-сырья. Установлено, что на данном этапе наибольшую значимость представляет химический и микробиологический вид опасностей, которые могут возникать во время кормления и доения коров и при хранении молока.

Следующий этап предполагает транспортировку молока-сырья на предприятие – изготовитель молочной продукции, приёмку сырья и его хранение до переработки на соответствующую продукцию. Анализ основных нормативных и технических документов показал, что до переработки сырое молоко должно храниться при температуре $4 \pm 2^\circ\text{C}$ не более 36 ч, включая транспортировку, к процессам транспортировки и хранения сырого молока предъявляется ряд требований в соответствии с СанПиН 2.3.4.551-96 «Производство молока и молочных продуктов».

Таблица 1. Анализ опасных факторов при производстве молока – сырья

ККТ	Вид опасности	Предупреждающие действия
ККТ 1 – кормление коров	Химический (попадание в организм с кормами токсичных элементов, пестицидов, микотоксинов)	Контроль поступающих на ферму кормов, соблюдение дозировок кормовых добавок
ККТ 2 – доение	Химический (попадание в молоко антибиотиков)	Браковка молока после лечения коров антибиотиками
	Микробиологический (первичное обсеменение молока микрофлорой, перекрёстное загрязнение из окружающей среды фермы, с рук работника)	Контроль состояния здоровья животных; Тщательная обработка вымени перед доением; Соблюдение санитарного состояния доильного оборудования, чистоты тары для молока и молокопроводов; Сдаивание первых струй молока в отдельную посуду; Контроль чистоты рук и одежды персонала; Контроль времени контакта молока с воздухом коровника при сборе в переносные вёдра.
ККТ 3 – хранение молока	Микробиологический (развитие патогенной микрофлоры)	Своевременное охлаждение молока; Соблюдение температурного режима хранения ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$); Соблюдение времени хранения до отправки (для молока кислотностью не выше 18°T при $t_{\text{хранения}}=6^{\circ}\text{C}$ – не более 4 ч, а при 4°C – не более 6 ч.

Был проведен мониторинг, анализ и оценка возникновения опасных факторов и определены возможные ККТ. Полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2. Анализ опасных факторов при транспортировании и первичной приёмке молока – сырья

ККТ	Вид опасности	Предупреждающие действия
ККТ 4 - транспортировка	Микробиологический	Соблюдение температурных режимов при транспортировке; Контроль сроков погрузки и доставки; Контроль санитарного состояния транспорта.
ККТ 5 – отбор проб для входного контроля	Микробиологический	Очищение крышек фляг, бочек от загрязнений перед отбором проб; Контроль санитарного состояния приборов для отбора проб; Предупреждение непреднамеренной контаминации при отборе проб.
ККТ 6 – перекачка молока из транспорта в молокохранильное отделение	Микробиологический	Контроль санитарного состояния трубопроводов для перекачки молока, их тщательная мойка и дезинфекция.
ККТ 7 – первичная приёмка молока	Микробиологический	Контроль товаросопроводительной документации; Лабораторный анализ, поступающего молока
	Физико-химический	

В результате проведенных исследований были получены новые данные о возникновении опасностей при транспортировке и приёмке молока-сырья. Установлено, что наиболее значимым видом опасности на данных этапах является микробиологический, который связан с соблюдением температурных режимов и сроков погрузки, доставки и хранения при транспортировке и приёмке, санитарным состоянием транспорта, приборов для отбора проб, трубопроводов и тары.

В ходе исследования было установлено, что качество и безопасность готовых сливок закладываются на этапе производства сырья (молока). На безопасность и качество молока влияют условия содержания животных, окружающая среда фермы, способ доения и сбора молока, гигиена персонала, условия хранения и транспортировка к месту дальнейшей переработки. Анализ нормативной документации показал, что к молоку сырью предъявляются физико-химические, гигиенические требования безопасности и требования безопасности по содержанию микроорганизмов и соматических клеток. Исходя из анализа требований выявлено, что наиболее значимыми видами опасностей являются микробиологический и физико-химический. На основе анализа опасностей определены 7 контрольных точек ККТ 1 – кормление коров; ККТ 2 – доение; ККТ 3 – хранение молока; ККТ 4 – транспортировка; ККТ 5 – отбор проб для входного контроля; ККТ 6 – перекачка молока из транспорта в молокохранильное отделение; ККТ 7 – первичная приёмка молока.

Библиографический список

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 г. № 1364-р «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» – Утв. 2016-106-29. – Доступ из справ.-правовой системы Консультант Плюс. – Текст: электронный.
2. ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия» – Введ. 2014-07-01. – М.: Издательство стандартов, 2014. – 8с.
3. ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов» – Введ. 2011-11-09. – М.: Издательство стандартов, 2011. – 239с.
4. ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» – Введ. 2013-10-09. – М.: Издательство стандартов, 2013. – 142с.
5. СанПиН 2.3.4.551-96 Производство молока и молочных продуктов – Утв. 1996-10-03. – Доступ из справ.-правовой системы Консультант Плюс. – Текст: электронный.
6. ГОСТ 9218-2015 «Автомобильные транспортные средства для перевозки пищевых жидкостей. Технические требования и методы испытаний» – Введ. 2017-04-01. – М.: Издательство стандартов, 2017. – 36с.
7. ГОСТ 26809.1-2014 «Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Часть 1. Молоко, молочные, молочные составные и молокосодержащие продукты» – Введ. 2016-01-01. – М.: Издательство стандартов, 2016. – 19с.
8. ГОСТ 13928-84 «Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу» – Введ. 1986-01-01. – Доступ из справ.-правовой системы Консультант Плюс. – Текст: электронный.
9. Гинзбург М.А. Идентификация как один из элементов в обеспечении качества и безопасности пищевых продуктов / М.А. Гинзбург, С.В. Купцова // Сборник трудов МНК,

посвященной 130-летию Н.И. Вавилова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева – 2018 – С.82-84.

10. Дунченко, Н.И. Прогнозирование показателей качества йогуртов / Н.И. Дунченко, Е.С. Волошина, О.С. Гаврилова, Е.А. Безрукова // Журнал «Молочная промышленность» - №8, 2018, с. 29-30

11. Янковская, В.С. Научная концепция моделирования и прогнозирования показателей безопасности и качества пищевых продуктов [Текст] / В.С. Янковская, Н.И. Дунченко // Молочная промышленность. – 2020 – № 10. – С. 38-39.

12. Белякова, З.Ю. Разработка системы прослеживаемости для молочных продуктов, в т.ч. органических / З.Ю. Белякова, И.А. Макеева, Н.В. Стратонова, Н.С. Пряничникова, Ж.И. Смирнова, Н.Р. Лемех // Материалы МНК «Пищевые инновации и биотехнологии», Изд-во ФГБОУ ВО Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово, 2015, С.28-30

УДК664:346.544.4

ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ С УЛУЧШЕННЫМИ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Аникиенко Татьяна Ивановна, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО «РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева»,
E-mail: Anikienko3@mail.ru

Аннотация. В статье представлен анализ действующих правовых актов в области производства и оборота органической и с улучшенными экологическими характеристиками продукции. Выявлены явные пробелы в Российском законодательстве в данной области и обозначены правовые акты, которые необходимо разработать в краткосрочной перспективе с целью выполнения стратегических задач поставленных Правительством РФ.

Ключевые слова: органическая продукция, сертификация органической продукции, правовое регулирование органической продукции, продукция с улучшенными экологическими характеристиками.

С 1 января 2021 года планируется ввести в действие Федеральный закон «О сельскохозяйственной продукции, сырье и продовольствии с улучшенными экологическими характеристиками». Предполагается, что данный закон станет фундаментом для совершенно нового рынка экопродукции, которого так ждут потребители [1].

Закон вводится не случайно, он идет в дополнение к положениям «Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» [2], «Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» [3] и к новой «Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации» [4].

Стратегической целью является повышение качества пищевой продукции как важнейшей составляющей укрепления здоровья, увеличения продолжительности и повышения качества жизни населения, а также содействие и стимулирование роста спроса и предложения на приобретение качественной продукции с улучшенными экологическими характеристиками.

При этом производство сырья и продуктов питания должны соответствовать установленным экологическим, санитарно-эпидемиологическим, ветеринарным требованиям, с учетом использования безопасных для здоровья человека технологий.

Для выполнения столь амбициозных планов необходимо формирование принципов здорового образа жизни для всех групп населения, включающих формирование рациона.

Формирование у населения здорового типа питания потребует дополнительного проведения фундаментально-прикладных научных исследований в области медико-биологической оценке безопасности продукции; наращивания производства новой обогащенной, специализированной, в том числе диетической пищевой продукции, а также расширения ассортимента и объемов производства пищевой продукции массового потребления, например, со сниженным содержанием сахара, поваренной соли, жира, насыщенных жирных кислот и трансизомеров жирных кислот.

Представляет большой интерес рассмотреть проект Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2030 года и основные направления научно-технического обеспечения на период до 2030 года.

Основными направлениями научно-технического обеспечения на период до 2030 года будут исследования по широкому внедрению цифровизации, концепции Больших данных, Интеллектуального анализа данных, внедрения киберфизических систем в производство; повышение степени использования сельскохозяйственного сырья и вторичных ресурсов; разработки технологических схем, машин и оборудования, позволяющих снизить негативное воздействие предприятий промышленности на окружающую среду; разработка новых специализированных продуктов питания с заданными требованиями или нового поколения, в том числе с использованием новых видов компонентов, с большим содержанием полезных ингредиентов натурального происхождения, витаминов и микроэлементов.

Основные направления государственной политики в сфере обеспечения продовольственной безопасности включают создание новых технологий производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.

Для этого нужно совершенствовать механизмы стимулирования производителей к выпуску пищевой продукции, отвечающей принципам здорового питания. Как это делается в странах Евросоюза, в той же Италии, Германии. Например, в Германии, выдают кредиты под 2,5 % годовых тем, предприятиям, которые производят органическую продукцию.

Следует отметить, что в Германии с 1992 года применяются международные стандарты DEMETER, которые были одобрены впервые членами Ассамблеи только в 1999 году.

Стандарты DEMETER – это система добровольных внутренних соглашений организаций, которые занимаются биодинамическим хозяйством. Система самостоятельно устанавливает принципы и правила для биодинамического сельского

хозяйства в различных странах. Продукты, которые продаются с торговой маркой DEMETER, должны быть произведены в рамках этих стандартов. Правовые требования стандартов DEMETER в равной степени применимы ко всем организациям производителей органической продукции [5].

Стандарты DEMETER переведены на 11 языков (английский, немецкий, испанский, французский и т. д.). К сожалению, официальной русской версии нет.

Органическая продукция в Европе вырабатывается уже более 30 лет, в России же только создается национальная система органического производства и производство с продукции с улучшенными экологическими характеристиками.

На сегодня действуют ряд документов: с 1 января 2020 года вступил в силу Федеральный закон от 03.08.2018 № 280 - ФЗ об органической продукции [6]; ГОСТ Р 56104-2014 [7]; ГОСТ 33980-2016 [8]; ГОСТ Р 57022-2016 [9]; ГОСТ 34102-2017 [10].

А также создан Технический комитет ТК 040 «Продукция органического производства» и зарегистрирован в минюсте знак органической продукции [11].

Такого пакета документов далеко не достаточно для такого серьезного и стратегического направления.

Что нужно сделать в краткосрочной перспективе:

1. Разработать дорожную карту по производству и обороту органической продукции.
2. Разработать правила и процедуру проведения сертификации органической продукции.
3. Разработать механизм и определить, кто будет давать заключения об отсутствии применения запрещенных удобрений для производства органической продукции.
4. Разработать порядок отбора проб на сертификационные испытания органической продукции.
5. Разработать порядок обращения с образцами, используемыми при проведении добровольной сертификации.
6. Сформировать реестр аккредитованных лаборатории, в область которых будет входить испытания органической продукции.
7. Разработать механизм государственной программы по компенсации связанной с сертификацией органической продукции, например, в ЕС она есть.
8. Разработать механизм государственной поддержки производителей в области производства органической продукции с улучшенными экологическими характеристиками.
9. Создать единую информационную систему результатов лабораторных исследований (аккредитованных лабораторий) пищевой продукции, выполненных в рамках осуществления государственного контроля (надзора).
10. Создать возможность доступа всем заинтересованным лицам к результатам оценки качества и безопасности пищевой продукции, проводимой контрольно-надзорными органами (Роспотребнадзором, Россельхознадзором).
11. Разработать методики для анализа новых контаминантов пищевой продукции химической и биологической природы на соответствие риска жизни и здоровью человека или будущих поколений.
12. Разработать методы обоснования сроков годности пищевой продукции (на базе прогнозных лабораторных исследований) с учетом риска жизни и здоровью человека.

13. Разработать маркеры с целью идентификации места происхождения продукции и способ получения или переработки пищевой продукции.

Таким образом, на основании проведенного исследования действующих нормативно-правовых актов в области производства и оборота органической продукции и продукции с улучшенными экологическими характеристиками можно констатировать, что существующего пакета документов не достаточно и нужно в краткосрочной перспективе разрабатывать еще ряд необходимых документов.

Библиографический список

1. Аникиенко, Т.И. Проблемы правового регулирования в производстве и обороте органической продукции. «Черные дыры в Российском законодательстве», Москва. – № 3. – 2020. – С. 57-58.

2. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации / Указ Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. № 683,

3. Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года / распоряжение Правительства России от 29 июня 2016 г. №1364-р

4. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации / Указ Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20.

5. Аникиенко, Т.И. Анализ применения международных стандартов DEMETER. «Хлебопродукты», Москва. – № 7.– 2019. – С. 30-31.

6. Федеральный закон от 03.08.2018 г. № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

7. ГОСТ Р 56104-2014 «Продукты пищевые органические. Термины и определения».

8. ГОСТ 33980-2016 «Межгосударственный стандарт. Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации».

9. ГОСТ Р 57022-2016 «Национальный стандарт РФ. Продукция органического производства. Порядок проведения добровольной сертификации органического производства».

10. ГОСТ 34102-2017 «Удобрения органические на основе органомочных отходов растениеводства и предприятий, перерабатывающих растениеводческую продукцию. Технические условия».

11. Приказ Минсельхоза России от 19.11.2019 г. № 634 «Об утверждении формы и порядка использования графического изображения (знака) органической продукции единого образца».

УДК: 005:631.145

ПРЕИМУЩЕСТВА ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ АПК

Метелева Екатерина Владимировна, магистрант очной формы обучения кафедры «Управление качеством» ФГБОУ ВО Кемеровский государственный университет
E-mail: kati_meteleva1998@mail.ru

Ермолаева Евгения Олеговна, д.т.н., профессор кафедры «Управление качеством»
ФГБОУ ВО Кемеровский государственный университет
E-mail: eee38191@mail.ru

Аннотация: Безопасность человека является одной из самых важных проблем организации, которая затрагивает различные стороны производственного процесса. Поэтому вопрос её обеспечения в современном мире является очень актуальным. Статистика несчастных случаев на производстве в России свидетельствует о несовершенстве имеющейся системы безопасности. В связи с этим возникает необходимость применения и адаптации лучших мировых практик в области безопасности.

Ключевые слова: Системы менеджмента безопасности охраны здоровья, OHSAS, агропромышленный комплекс, безопасность.

В современном мире стандарты, определяющие требования к системам менеджмента в области профессиональной безопасности и охраны труда, находят все более широкое применение. Сейчас на многих предприятиях, независимо от рода их деятельности, стал очень востребованным вопрос обеспечения безопасности труда и охраны здоровья своих работников. Наблюдения показали: организации, которые реализовали внедрение специализированных систем менеджмента, достигли высоких требуемых уровней безопасности.

Хорошо организованный безопасный человеческий труд включает в себя ряд серьезных и значимых элементов. Безопасность человека является одной из самых важных проблем организации, которая затрагивает различные стороны производственного процесса. Несчастные случаи, профессиональные заболевания ставят под угрозу человеческие жизни, влекут за собой дополнительную материальную нагрузку на предприятие, которая состоит из выполнения предписаний надзорных органов, выплат компенсаций и уплаты штрафов.

Рассматриваемая тематика является актуальной не только для опасных производственных объектов, в которых высок риск возникновения аварий и катастроф, но и для таких отраслей промышленности как сельское хозяйство и агропромышленный комплекс.

Анализируя статистические данные по травматизму, можно прийти к выводу, что ситуация в России принимает пугающий характер. Современные существующие стандарты и средства обеспечения безопасности не выполняют свои функции должным образом, так как они имеют разрозненный характер и не составляют целостной системы, в отличие от европейских стран. Поэтому возникает необходимость перенимать и использовать лучшие мировые практики по обеспечению требуемых уровней безопасности. Сравнивая результаты травматизма России и зарубежных стран, становится заметным насколько действенно и результативно их применение.

Все известные и действенные методики, а так же технические средства, предназначенные для создания безопасных условий на рабочем месте, объединены в стандарте OHSAS, которые в совокупности составляют единую систему и обеспечивают безопасность на должном уровне. Настоящий стандарт устанавливает требования к

системе менеджмента безопасности труда и охраны здоровья (БТиОЗ) и позволяет организации разработать и реализовать политику по достижению целей, которые учитывают правовые требования и информацию о рисках. Он предназначен для применения организациями любого типа и размера, независимо от различий в географических, культурных и социальных условиях. Основы такого подхода показаны на рисунке 1.

Успех системы зависит от приверженности идее БТиОЗ на всех уровнях и во всех функциональных структурах организации и, в особенности, от приверженности высшего руководства. Система такого типа дает организации возможность разработать политику в области БТиОЗ, осуществлять необходимые мероприятия для улучшения своей деятельности.

Высшее руководство является ключевым звеном в обеспечении безопасности всей системы управления производством, и именно принципы и действия представителей высшего менеджмента сильно влияют на становление корпоративной культуры безопасности труда. Основная часть исследований свидетельствует, что в компаниях с низкими показателями травматизма, личное участие высшего руководства в обеспечении безопасности, по меньшей мере, так же существенно, как и деятельность руководства по структурированию системы в целом. Активное вовлечение руководителей высшего звена воздействует как мотивирующая сила на остальные уровни управления, стимулируя заинтересованность менеджеров, и одновременно служит демонстрацией заботы администрации о благополучии рабочих.



Рисунок 1. Модель системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья

Высшее руководство является ключевым звеном в обеспечении безопасности всей системы управления производством, и именно принципы и действия представителей высшего менеджмента сильно влияют на становление корпоративной культуры безопасности труда. Основная часть исследований свидетельствует, что в компаниях с низкими показателями травматизма, личное участие высшего руководства в обеспечении безопасности, по меньшей мере, так же существенно, как и деятельность руководства по структурированию системы в целом. Активное вовлечение руководителей высшего звена воздействует как мотивирующая сила на остальные уровни управления, стимулируя заинтересованность менеджеров, и одновременно служит демонстрацией заботы администрации о благополучии рабочих.

Общей целью серии стандартов OHSAS являются поддержка и распространение передового опыта в области БТиОЗ при сохранении баланса потребностей в безопасности труда и социально-экономических потребностей. Следует отметить, что многие требования настоящего стандарта могут быть применены сразу, или же их можно начать применять в любое время в последующем. В этом стандарте обобщен мировой опыт управления в области профессиональной безопасности и охраны труда. Стандарт позволяет значительно снизить производственные риски.

Внедрение системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья на производственных предприятиях сельскохозяйственной промышленности улучшит имидж и положительно сказывается на его развитии. Применение данного стандарта совершенствует условия труда, снижает производственный травматизм, снижает потери времени и повышает производительность труда.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 54934-2012 Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования.–Введен в действие –01.01.2013. – М.: Стандартинформ. – 28с.
2. Бартон, Т.Л. Комплексный подход к риск-менеджменту: стоит ли этим заниматься. Практика ведущих компаний / Бартон Т.Л., Шенкир У.Г., Уокер П.Л. // Москва: Вильямс, 2003. – 208 с.
3. Зеркалов, Д.В. Охрана труда в цифрах и фактах. Направления совершенствования глобальной культуры охраны труда / Д.В. Зеркалов. – Москва, 2003. – 321 с.
4. Ващенко, А.Ю. Стандарты серии OHSAS 18000 / А.Ю. Ващенко – Санкт-Петербург, 2012. – 215 с.
5. Пакулев, М.В. Применение международного стандарта OHSAS 18001 для оптимизации работ по промышленной безопасности на современном предприятии / М.В. Пакулев, Я.О. Федотов, В.А. Рыбин // Вестник ЮУрГУ, 2015. – №15 (1). – С. 118-122.

УДК: 005:631.145

ПРОБЛЕМЫ В ОРГАНИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ И НАДЗОРА ПРИ ВНЕДРЕНИИ OHSAS 18000 В ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ СРЕДУ

Метелева Екатерина Владимировна, магистрант очной формы обучения кафедры «Управление качеством» ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»
E-mail: kati_meteleva1998@mail.ru

Резниченко Ирина Юрьевна, д.т.н., профессор, заведующая кафедрой «Управление качеством» ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»
E-mail: irina.reznichenko@gmail.com

Аннотация: В современном мире на многих предприятиях, независимо от рода их деятельности, стал очень востребованным вопрос обеспечения безопасности труда и охраны здоровья своих работников. Возникает необходимость перенимать и использовать лучшие мировые практики по обеспечению требуемых уровней безопасности. Все известные и действенные методики, а так же технические

средства, предназначенные для создания безопасных условий на рабочем месте, объединены в стандарте OHSAS 18000, которые в совокупности составляют единую систему и обеспечивают безопасность на должном уровне. Закрепление его на уровне государственных и исполнительных органов, позволит приблизиться к рейтингу европейских стран по уровню обеспечения безопасных условий труда.

Ключевые слова: *Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья, OHSAS, надзор и контроль, безопасность.*

В современном мире стандарты, определяющие требования к системам менеджмента в области профессиональной безопасности и охраны труда, находят все более широкое применение. Сейчас на многих предприятиях, независимо от рода их деятельности, стал очень востребованным вопрос обеспечения безопасности труда и охраны здоровья своих работников.

Статистические данные по травматизму в России свидетельствуют о довольно пугающем характере. Современные существующие стандарты и средства обеспечения безопасности не выполняют свои функции должным образом, так как они не составляют целостной системы и имеют разрозненный характер, в отличие от европейских стран. Поэтому возникает необходимость перенимать и использовать лучшие мировые практики по обеспечению требуемых уровней безопасности.

Все известные и действенные методики, а так же технические средства, предназначенные для создания безопасных условий на рабочем месте, объединены в стандарте OHSAS 18000, которые в совокупности составляют единую систему и обеспечивают безопасность на должном уровне. Настоящий стандарт устанавливает требования к системе менеджмента безопасности труда и охраны здоровья (БТиОЗ) и позволяет организации разработать и реализовать политику по достижению целей, которые учитывают правовые требования и информацию о рисках. Он предназначен для применения организациями любого типа и размера, независимо от различий в географических, культурных и социальных условиях.

В последнее время на международных и зарубежных конференциях ведется активное обсуждение о переходе на OHSAS 18000 организаций и предприятий различных отраслей промышленности. Поэтому данная тема является актуальной для многих учреждений, так как, хорошо подготовленная система безопасности труда способствует повышению имиджа предприятия. Помимо этого, внедрение данного стандарта позволяет снизить риски для жизни и здоровья персонала, а так же повысить уровень лояльности сотрудников, тем самым усилить свою конкурентоспособность в мире.

Внедрение стандарта, на данном этапе, не носит обязательный характер и является инициативой непосредственно самого руководства предприятия. Анализируя статистические данные, можно сказать, что лишь небольшая часть организаций применяет у себя систему менеджмента БТиОЗ.

На наш взгляд, для улучшения ситуации по безопасности в России необходимо применение данного стандарта в качестве обязательных требований, по которым в дальнейшем будут проводиться надзор и контроль со стороны государственных органов в сфере охраны труда и обеспечения безопасности работников. Ведь только нормативно-

правовая база способна обязать организации к правомерному переходу на современные стандарты обеспечения безопасности.

Закрепление стандарта на государственном уровне улучшит ситуацию во всех аспектах трудовой деятельности в учреждениях. Наблюдения показывают, что организации, которые реализовали внедрение специализированных систем менеджмента, достигли высоких требуемых уровней безопасности. Поэтому, вводя эти стандарты на уровне государственных и исполнительных органов, удастся приблизиться к рейтингу европейских стран по уровню обеспечения безопасных условий труда.

Библиографический список

1. Кулешов, А.А. Внедрение системы управления охраной труда на примере организации ООО«АК ТАШ» / А.А. Кулешов, Н.Г.Николаева // Вестник казанского технологического университета, 2014. – №18 . – Том 17. – С. 241-243.

2. Савчук, С.И.Международные стандарты OHSAS по охране труда: история формирования, область применения и этапы внедрения / С.И. Савчук // Ученые записки крымского инженерно-педагогического университета, 2013. – №40 . – С. 102-105.

3. Пакулев, М.В. Применение международного стандарта OHSAS 18001 для оптимизации работ по промышленной безопасности на современном предприятии / М.В. Пакулев, Я.О. Федотов, В.А. Рыбин // Вестник ЮУрГУ, 2015. – №15 (1). – С. 118-122.

УДК 637.5

ИЗУЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ТРЕБОВАНИЙ К МЯСНОМУ СЫРЬЮ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАРБОНАДА ВАРЕНО-КОПЧЕНОГО КАК ИСХОДНОГО СЫРЬЯ В СИСТЕМЕ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ

Шакин Анатолий Петрович, магистрант ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

*Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой управления качеством и товароведение продукции, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
E-mail: anatoly-shakin@yandex.ru*

Аннотация: В статье приведен анализ системы требований к безопасности и качеству свинины в процессе убоя и транспортировки, предназначенной для дальнейшей переработки в цельномышечные мясные продукты, на основе требований действующей нормативной документации РФ. Рассмотрены возможные пороки свинины и причины их возникновения.

Ключевые слова: прослеживаемость, качество, безопасность, свинина охлажденная, техническое регулирование, микробиологическая обсемененность, температурно-влажностный режим.

Прослеживаемость в последние годы становится методологическим инструментом обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов, закрепленном на государственном уровне в Стратегии повышения качества пищевой продукции в

Российской Федерации до 2030 года. Основой методологического инструмента являются процедуры установления соответствия качества и безопасности сельскохозяйственного сырья требованиям нормативной документации, в частности, для свинины-сырья: ГОСТ 32796-2014 «Свинина. Туши и отрубы», ГОСТ 31476-2012 «Свиньи для убоя. Свинина в тушах и полутушах. Технические условия», ГОСТ 31778-2012. «Мясо. Разделка свинины на отрубы. Технические условия». Требования при поставках и контроль качества, Технические регламенты Таможенного союза: 021/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции", 034/2013 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности мяса и мясной продукции". Следующий этап предполагает транспортировку свинных полутуш на предприятие – изготовитель мясной продукции в соответствии с ТР ТС 034/2013 "О безопасности мяса и мясной продукции, приёмку сырья и его хранение до переработки на соответствующую продукцию (ТР ТС 034/2013 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности мяса и мясной продукции"). В зависимости от задач производства и требований к конечному продукту используется система документов, выполнение требований которых обеспечивает качество и безопасность мясного продукта. Проблеме обеспечения прослеживаемости, в настоящее время, посвящены исследования авторов Лысенко В.С., Заболотных М.В., Васина Н.И., Фадеевой Н.В., Шумского Ю.А., Красуля О.Н., Позняковского В. М и др.[5, 6, 7, 9].

Целью настоящего исследования явилось изучение системы требований к свинине – сырью при производстве карбонада варено-копченого, как промежуточного мясного продукта в системе прослеживаемости.

Анализ требований к показателям качества в соответствии с ГОСТ 32796-2014 «Свинина. Туши и отрубы» показал, что для получения качественного мясного продукта, мясо должно быть получено от животных, убой которых производится на предприятиях, регулярно функционирующих в соответствии с ТС 034/2013 "О безопасности мяса и мясной продукции», ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" [2].

Анализ требований к показателям безопасности в соответствии с ТР ТС 034/2013 "О безопасности мяса и мясной продукции» показал, что для получения безопасного сырья, необходим комплексный контроль за соблюдением требований к показателям микробиологической, гигиенической, физико-химической оценки, содержанием бенз(а)пирена и максимально допустимым уровням остатков препаратов, вводимых животному (рисунок 1).

Пороки свинины, как входящего сырья, подразделяются на:

прижизненные и пороки, связанные с отклонениями от технологии предубойного содержания;

пороки, связанные с нарушением технологии убоя и первичной переработки скота;

пороки, возникающие в процессе созревания, связанные с нарушением технологии хранения, что приводит к развитию в сырье микроорганизмов.

Прижизненные пороки и пороки, связанные с нарушением предубойного содержания, возникают в результате воздействия стрессовых факторов, которые животное испытывает во время транспортировки и перед убоем; в зависимости от продолжительности стрессового состояния мясо приобретает пороки автолиза PSE-RSE или DFD.



Рисунок 1. Древоидная диаграмма показателей безопасности свинины-сырья

PSE – это мясо с низким конечным значением pH (сдвинуто в кислую сторону, ниже значения 5.4). Как правило, это мясо бледное, водянистое, с мягкой консистенцией, выделением мясного сока, кислым привкусом.

Порок PSE проявляется, если животное испытывает стресс непосредственно перед убоем, при этом не имея достаточной фазы спокойствия. Это приводит к переокислению мышцы гликогенолизом и частичной денатурации белка. В пределах 60 минут после убоя величина pH мяса понижается до 5,2-5,5. В этот период температура мяса остается достаточно высокой и значительное увеличение концентрации ионов водорода приводит к конформационным изменениям саркоплазматических белков и их взаимодействию с белками миофибрилл. В результате изменений свойств мышечных белков их гидратация резко понижается.

DFD – это мясо темное, твердое и сухое. Обычно, такими свойствами обладает мясо молодых бычков, которые подвержены стрессу. Если стрессовая ситуация происходила задолго до убоя животного, то резервы гликогена израсходованы. Образование молочной кислоты уменьшено, для мяса характерно более высокое значение pH (выше значения 6.2, сдвинуто в щелочную сторону) и слабо выраженный аромат мясного сырья. pH через сутки после убоя находится на уровне 6,4-6,6. Высокое значение pH ограничивает продолжительность хранения такого мяса в охлажденном состоянии [5].

Схема получения свиных полутуш в процессе убоя включает следующие технологические процессы: предубойное содержание, оглушение, убой, обескровливание, отделение головы, снятие шкуры, извлечение внутренних органов, распиловка на полутуши, туалет туш, ветеринарная экспертиза, охлаждение.

Проведен мониторинг, анализ и оценка возможности возникновения опасных факторов, определены возможные контрольные критические точки (ККТ). Полученные результаты мониторинга приведены в таблице 1.

Туши и полутуши, имеющие остатки внутренних органов, шкуры, сгустки крови, бахрому (свисающие мышечные и жировые ткани), загрязнения, кровоподтеки и побитости – результат отклонений от требований у технологии убоя. Кровоизлияние, точечное кровоизлияние, кровоподтек, побитость, механическая травма – пороки, причина которых в нарушении структуры тканей и кровоизлиянии в них в результате травм, полученных при перегоне свиней на убой, либо в момент оглушения.

Туши и полутуши с такими пороками не должны выпускаться из цеха убоя скота и разделки туш. Не допускается их реализация в розничной торговле и на предприятия питания. Это мясо должно быть переработано на предприятиях мясной промышленности, где под контролем ветеринарно-санитарной службы должна быть проведена необходимая обработка туш.

Ослизнение, кислое брожение, гниение, плесневение и изменения цвета мяса – пороки, связанные с деятельностью микрофлоры, попадающей в мясо в процессе разделки.

Во внутренних слоях мяса здорового животного непосредственно после убоя микроорганизмы отсутствуют или представлены единичными клетками. При разделке туши происходит обсеменение ее поверхности микроорганизмами, которые, в дальнейшем, могут вызвать различные виды порчи продукта.

Таблица 1. Результаты анализа опасных факторов в процессе убоя свиней

№ ККТ	Процесс	Опасный фактор	Угроза безопасности/качества
1	Доставка свиней	Травматизм при перегоне	Кровоизлияния кровоподтеки, побитости, механические травмы туш
		Избыточный стресс	Получение мяса с пороками PSE/DFD
		Недостаточное время отдыха перед убоем	Неполное освобождение желудка/кишечника - проникновение микрофлоры в мышцы через слизистые оболочки желудка/кишечника после убоя
		Антисанитарное состояния скота	Попадание патогенных микроорганизмов со шкуры в мясо при дальнейшем убое
2	Убой	Загрязнение туши во время снятия шкуры и подвешивания	Попадание на тушу микрофлоры извне
		Загрязнения мяса содержимым кишечника при нутровке	Загрязнение мяса содержимым ЖКТ
3	Охлаждение	Нарушение процесса охлаждения/температурных режимов хранения туш	Развитие патогенной микрофлоры на поверхности и в толще мяса

Микрофлора поверхности мяса весьма разнообразна и ее развитие зависит от многих причин: чистоты шкуры животного перед убоем, условий убоя и первичной обработки туш (метода съёмки шкуры), соприкосновения с загрязненными инструментами (ножами), чистоты воздуха. Именно поэтому, количество микроорганизмов на 1 см² площади поверхности мяса может колебаться в широких пределах (10³—10⁶ и более) [7].

Следующий этап предполагает транспортировку полутуш на мясоперерабатывающее предприятие – приёмку и хранение до момента переработки. Анализ нормативной документации показал, что перевозка полутуш и туш осуществляется только специализированным транспортом, а хранение осуществляется в камерах, оснащенных средствами, позволяющими поддерживать и контролировать необходимый температурный режим.

Свинные туши и полутуши перевозятся и хранятся в подвешенном состоянии, исключая их соприкосновение. Колебание температуры не должны превышать 2°С в процессе перевозки/хранения и 5°С в процессе загрузки и выгрузки из транспорта.

Проведен соответствующий мониторинг, анализ и оценка возникновения опасных факторов при перемещении и определены возможные ККТ. Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что большинство возникающих пороков и отклонений от требований нормативной документации в процессе хранения и перевозки свинных туши и полутуш вызваны несоблюдением температурно-влажностных режимов, которые, в свою очередь, провоцируют развитие микрофлоры, оставшейся в туше, либо занесенной извне, что способствует распаду белков и липидов под действием ферментов.

Потемнение и прогоркание жиров, глубокий автолиз и загар мяса – группа пороков, возникающих при несоблюдении температурных режимов хранения мяса. При нарушении режимов охлаждения и замораживания мяса в первые дни хранения высока вероятность появления загара.

Потемнение и прогоркание липидов возникает, чаще всего, в жировой ткани туш, хранившихся в замороженном или охлажденном виде более длительное время, чем предусмотрено нормативным документом; кроме того, повышенная температура хранения, кислород воздуха и воздействие света также ускоряют окислительные процессы.

Если созревшее мясо продолжать хранить в асептических условиях, при низких положительных температурах, то в нем, под влиянием ферментов, будут продолжаться автолитические процессы что приведет к снижению пищевой ценности мяса. Распад белковых веществ сопровождается также разрушением морфологических структурных элементов мышечной ткани. В связи с этим, уменьшается жесткость мяса и увеличивается количество отделяемого мясного сока. Мясо приобретает усиливающийся коричневый оттенок. Вкус мяса становится все более кислым и неприятным. На определенном этапе глубокого автолиза мясо делается непригодным в пищу [6].

Результаты изучения системы требований к свинине, как к мясному сырью, показали, что для получения качественного и безопасного сырья для производства варено-копченого карбонада (цельномышечный мясной продукт) необходимо внедрение на предприятиях комплекса мер по устранению наиболее распространенных опасных факторов на каждом этапе производства. Исследование показало, что наиболее многочисленной и, вместе с тем, наименее поддающейся корректировке является группа пороков, связанная с нарушением правил транспортировки и хранения мясного сырья, а также несоблюдением температурно-влажностных режимов.

Библиографический список

1. ГОСТ 31476-2012 «Свины для уоя. Свинина в тушах и полутушах. Технические условия».
2. ГОСТ 32796-2014 «Свинина. Туши и отрубы. Требования при поставках и контроль качества».
3. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" (с изменениями на 8 августа 2019 года).
4. ТР ТС 034/2013 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности мяса и мясной продукции".
5. Лысенко, В.С., Заболотных М.В., Васина Н.И / Пороки мяса свиней, их характеристика и ветеринарно-санитарная оценка. // Перспективы производства продуктов питания нового поколения: материалы конф. –Омск, 13-14 апреля 2017 г. – С. 505-507.
6. Позняковский, В.М. / Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность.— Саратов: Вузовское образование, 2014. — 527 с.
7. Фадеева, Н.В., Шумский Ю.А., Красуля О.Н. / Мясо с пороками: управление рисками // Мясные технологии. – 2011. – №6 (102). – С. 9-11.
8. Волошина Е.С. Оценка результативности системы менеджмента качества на мясоперерабатывающем предприятии. / Е.С. Волошина, Н.И. Дунченко // Журнал «Теория и практика переработки мяса» - №2(3) - 2017, С.21-30.

УДК 639.38

ПАТЕНТОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВА РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Куприй Анастасия Сергеевна аспирант кафедры управления качеством хранения и товароведение продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
E-mail: a.kuprii@mail.ru

Дунченко Нина Ивановна д.т.н., профессор кафедры управления качеством хранения и товароведение продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
E-mail: dunchenko.nina@yandex.ru

Аннотация: В современных условиях рыночной экономики производители функциональных продуктов питания не стремятся к увеличению ассортимента продукции, а спрос на неё на продовольственном рынке существует. Так в Российской Федерации на предприятиях пищевой промышленности в основном преобладает потенциал положительного опыта промышленно-технологического и аграрного сектора при производстве консервированных и готовых к употреблению продуктов питания.

Ключевые слова: патент, продукты питания, функциональные добавки, рыбные консервы, паштет.

По информации Роспатента, на 31 декабря 2019 года в Российской Федерации действует 263 688 патентов, из них выданы в течение года 34 008 патентов на изобретения и прекратили действие по объективным причинам 26 739 патентов [3].

Патентное ведомство не проводит экспертизы заявленных решений на патентоспособность, на возможность нарушения патентов при использовании данного решения в готовом изделии. При использовании патента проверке на отсутствие нарушений возлагаются на лица, которые будут производить и реализовывать данный вид продукции. Задача экспертизы на патентную достоверность заявленного изобретения, в ходе которой выявляются действующие в стране патенты, которые подвергаются анализу на предмет их использования на проверяемом объекте [9].

Сложившаяся ситуация требует проведения научных исследований в области патентования новых объектов интеллектуальной собственности, обоснования и разработки функциональных продуктов, их формулировок и методов для заинтересованности производителей продуктов питания [1, 2].

Избирательный анализ изобретений в области производства функциональных рыбных продуктов на данном этапе исследования представляет часть панорамной картины состояния интеллектуальной собственности в Российской Федерации.

Технический результат изобретения в области производства рыбы и рыбных продуктов Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т.Трубилина заключается в сохранении полезных свойств исходных компонентов рыбы и получении функциональных продуктов за счёт методики получения рыбного филе и соединения с комплексом растительных добавок и набора специй [7]. Основу рыбного сырья представляет сом и палтус к которым добавляют сельдерей, артишок, сладкий перец, мяту, укроп, муку амаранта, пшеничные отруби, предварительно пропитанные молоком в течение 5 минут, морковь и лук, припущенные на растительном масле и специи, пищевая соль с низким содержанием натрия. Компоненты смешиваются в течение 7-10 минут при температуре 17-24°C до мелкомолотой и взбитой однородной массы. Мышечная ткань рыб сома и палтуса с незначительным содержанием соединительной ткани богата витаминами и минеральными соединениями, которые в виде солей участвуют в пищеварении и обменных процессах человеческого организма. В комплексе мышечная ткань различных видов рыб легко усваиваются, благотворно влияет на состояние внутренних органов, кожи, нервной системы. Мята, обладает антиоксидантной активностью, успокаивает нервную систему, улучшает пищеварение, стимулирует сердечную деятельность. Клетчатка пшеничных отрубей, улучшает работу кишечника, замедляет процесс усвоения углеводов, снижает скорость повышения уровня глюкозы. Диетическим продуктом считается артишок и является источником витаминов. Сельдерей укрепляет кровеносные сосуды при ожирении, улучшает водно-солевой обмен. Пищевая соль с дополнительным обогащением йода имеет низкое содержание натрия, она включает в себя необходимые соли калия и магния, которые стимулируют сердечную мышцу.

Метод получения консервов из тихоокеанской сардины запатентовал Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, который включает в себя подготовку рыбы для засолки, смешивания с соляной смесью, заполнение пищевой тары солевым раствором [6]. Процесс созревания, выполняется с использованием водорастворимого хитозана в концентрации 0,3%, а также 1,2% от массы

сырья ингибитора на растительной основе картофеля или риса в составе солевого раствора, добавленного к рыбе. Созревание обеспечивает устойчивость противомикробных и антиоксидантных препаратов. Снижение содержания соли в продукте в период хранения за счет использования водорастворимого хитозана и растительного ингибитора при посоле рыбы для консервов, обеспечивает высокое качество конечного продукта.

Изобретение, которое может быть использовано для приготовления паштетов в составе содержит добавку из гидробионтов и принадлежит ФГАОУ высшего образования "Дальневосточный федеральный университет"[5]. Количество добавки на основе кукумарии с влажностью 10%, в составе паштета может составлять от 13 до 19% от массы готового продукта. Ингредиентами, входящими в состав паштета являются пропущенные через эмульгатор печень куриная, добавка из кукумарии, яйца куриные, японской, лук, морковь, масло сливочное, соль и при необходимости специи. Фарш при помощи шприца плотно заполняют формы и запекают в течение 3 часов повышая температуру в начале от +90 °С и в завершении доведя до +145 °С, при достижении +72 °С в центре паштета. Техническое решение состоит в приготовлении паштета с высокой пищевой и биологической ценностью готового продукта, за счёт содержания свободных аминокислот и органолептических показателей.

Консервированный паштет из рыбы путассу с добавлением фукуса и овощами изобретён ФГБОУ высшего профессионального образования "Мурманский государственный технический университет"[4]. Паштет включает в себя бланшированное рыбное сырьё, растительное масло, пассированную пшеничную муку без масла, обжаренные лук и морковь, соль, перец белый молотый, камедь, подвергнутый термической обработке и измельченный фукус. По биологической ценности рыба путассу одна из многочисленных видов, относящихся к семейству тресковых, является многофункциональным сырьём как основы для изготовления полуфабрикатов и готовых продуктов питания. Пищевые водоросли фукусы содержат большое количество витаминов, минеральных элементов, являются источником йода. Морковь и лук являются ценными продуктами и используются в рыбных паштетах в качестве вкусового ингредиента.

Технический результат рыбных консервов «Композиция рыбных консервов функционального назначения» достигается при использовании рыбы, приготовленной на пару в качестве основного сырья в функциональных рыбных консервах [8]. Добавляя в процессе производства муку амаранта, растительные компоненты, тыкву, лук, морковь, чеснок, крапиву, специи, молотый кориандр, лавровый лист, соль. Функциональный состав этих рыбных консервов является сбалансированным источником белка, витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон, в которых заключены основные компоненты для здорового функционирования организма человека.

По своим свойствам большинство функциональных продуктов получили многоцелевое использование в основном в отраслях пищевой промышленности, для массового и индивидуального потребителя.

Согласно исследовательским данным, в Российской Федерации главная нагрузка на патентование выполняется университетами, научно-исследовательскими институтами и организациями.

Библиографический список

- 1.Архипов А.С., Дунченко Н.И., Архипов И.П. Основы патентно-правовой защиты интеллектуальной собственности. Курган.- 2004.-293 с.
- 2.Винокуров А. А. Управление интеллектуальной собственностью: проблемы и перспективы / А. А. Винокуров, Р. Р. Ноговицын, Ю. Г. Хазанкович// ВЕСТНИК СВФУ- 2013 - том 10, № 3 - С. 98-103.
- 3.Отчет о деятельности Роспатента за 2019 год <https://rospatent.gov.ru/content/uploadfiles/otchet-2019-ru.pdf>.
- 4.Патент № 2614801 Российская Федерация, МПК А23L 17/00 (2016.01), Паштет из путассу с фукусом и овощами (консервы) / Николаенко О.А., Куранова Л. К., Варзугина М.А., Макачук Р.Н.// заяв. 02.11.2015, опубли. 29.03.2017.
- 5.Патент № 2675513 Российская Федерация, МПК А23L 13/20 (2016.01) А23L 13/60 (2016.01) А23L 17/00 (2016.01), Состав для приготовления паштета/ Косенко Т.А., Каленик Т. К., Табакаева О. В.// заяв. 26.04.2018, опубли. 19.12.2018.
- 6.Патент № 2691571 Российская Федерация, МПК А23В 4/023 (2006.01) А23L 17/00 (2016.01), Способ производства пресервов из сардины/Слуцкая Т. Н., Максимова С. Н., Полещук Д. В., Пономаренко С. Ю., Полещук В.И., Суровцева Е.В.//заяв. 02.04.2018, опубли. 14.06.2019.
- 7.Патент № 2701659 Российская Федерация,МПК А23L 17/00 (2016.01) Способ получения полуфабрикатов кнелей из мяса рыбы/Лисовицкая Е.П., Сарбатова Н. Ю., Забашта Н. Н., Подольский А. Д.//заяв.29.10.2018, опубли.30.09.2019.
- 8.Патент № 2706585 Российская Федерация, МПК А23L 17/00 (2016.01), Композиция рыбных консервов функционального назначения / Лисовицкая Е. П., Сарбатова Н. Ю., Забашта Н. Н., Шаталова А. В.// заяв. 07.11.2018, опубли. 19.11.2019.
- 9.Постановление Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 26 апреля 2007 г. N 14«О практике рассмотрения судами уголовных дел о нарушении авторских, смежных, изобретательских и патентных прав, а также о незаконном использовании товарного знака».

УДК658.3

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «АСТРОНОТУС»

Чудов Станислав Алексеевич, магистрант кафедры управления качеством, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»

E-mail: Stas.chudov.2015@mail.ru

Резниченко Ирина Юрьевна, д.т.н., профессор, зав.кафедрой управления качеством ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»

E-mail: Irina.reznichenko@gmail.com

Аннотация: В данной статье рассмотрены вопросы важности разработки и внедрения системы менеджмента безопасности и качества пищевой продукции на примере предприятия ООО «Астронотус».

Ключевые слова: система менеджмента безопасности, система менеджмента качества, рыбы, качество, безопасность.

Проблема безопасность пищевой продукции всегда была очень важным вопросом как для обычных потребителей, так и для заинтересованных сторон. В последнее время эта проблема с большей степенью начала набирать обороты, так как появилась тенденция к стремлению правильного, сбалансированного питания. К тому же не маловажную роль в этом вопросе играет государство, приняв Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции».

Компания ООО «Астронотус» является оптово-розничная компания, осуществляющая производство и торговлю рыбой и рыбопродуктами.

В настоящее время ООО «Астронотус» занимает одно из ведущих мест по переработке и реализации рыбопродуктов на рынке Кузбасса.

Продукция ООО «Астронотус» на сегодняшний день представлена в ритейле Кузбасса, в частности в 300 магазинах региона.

В связи с повышенным интересом к так называемому правильному питанию люди стали больше обращать внимание на состав и качество продукции. Для них стало важно отсутствие консервантов, наличие натуральных ингредиентов, вкус и внешний вид готовых изделий [1].

При составлении рациона важно учитывать многие аспекты, продукт должен нести в себе не только калорийность, но и обеспечивать рацион витаминами и аминокислотами, незаменимыми нутриентами. А так как рыба является кладезем витамин А, D и группы В, а также содержит в себе много минеральных элементов полезных для человека, то ее можно считать продуктом здорового питания.

Поэтому выпуск заведомо качественной и безопасной продукции поможет предприятию еще лучше укрепиться как на полках магазина, так и в кругах заинтересованных сторон [2].

С целью подтверждения качества и безопасности пищевой продукции компания ООО «Астронотус» в 2020 году внедрила систему менеджмента безопасности пищевой продукции в соответствии с требованиями ИСО 22000-2019. Система менеджмента безопасности пищевой продукции – это совокупность как организационной структуры, так и различных методик, процессов, ресурсов, необходимых для осуществления выпуска безопасной и качественной продукции.

Внедрение ИСО 22000 позволило организации уменьшить издержки производства, повысить объем выпускаемой продукции.

С целью дальнейшей перспективы повышения эффективности и конкурентоспособности предприятия ООО «Астронотус» высшим руководством было решено интегрировать не только СМБПП, но и систему менеджмента качеством, отвечающую требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [3, 4].

На данный отрезок времени определены цель работы, задачи работы, а также составлен план по разработке системы менеджмента безопасности и качества продукции.

Цель работы: разработка система менеджмента безопасности и качества пищевой продукции в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 22000-2019 и ГОСТ Р ИСО 9001-2015. В задачи работы входили: изучение данных по теме исследования; диагностический аудит системы менеджмента предприятия на предмет соответствия требованиям ГОСТ Р ИСО 22000-2019 и ГОСТ Р ИСО 9001-2015; разработка Политики в области безопасности и качества продукции; разработка Целей в области безопасности и качества продукции; разработка Руководства по системе менеджмента безопасности и качества продукции.

В соответствии с планом на текущий момент разработаны Политика и Цели в области безопасности и качества пищевой продукции, а также часть Руководства по системе менеджмента безопасности и качества пищевой продукции.

Библиографический список

1. Сандракова, И.В. Исследование потребителей продуктов здорового питания/И.В. Сандракова, И.Ю. Резниченко // Практический маркетинг. – 2019.- №12 (274).- С.22-27.
2. Прохоров, А.А. Разработка системы управления безопасностью на основе принципов ХАССП при производстве кровяных колбас / А.А. Прохоров, Е.О. Ермолаева // Пищевая промышленность. – М., 2018. - №12. – С.68-73.
3. ГОСТ Р ИСО 22000-2019. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции. – Введ. 2019-07-23. – М.: Стандартиформ, 2019. – 34 с.
4. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2015-09-28. М.: Стандартиформ, 2015. – 32 с.

УДК664.8/9

РИСКИ ВЫЗЫВАЕМЫЕ БАКТЕРИЯМИ РОДА CLOSTRIDIUM В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Терентьев Никита Антонович, студент технологического факультета, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: Микробиологический фактор является одним из основных показателей безопасности, поэтому его регулированию уделяется большое внимание. В данной статье рассмотрены непосредственно два вида микроорганизмов, способных вызывать порчу как сырья, так и готовой продукции – *Clostridium botulinum* и *Clostridium perfringens*. Они являются наиболее частой причиной отравления человека готовой продукцией. Что доказывает тот факт, что необходимо уделить внимание проблеме развития данных бактерий во время технологического пути производства готовой продукции. Также важно актуализировать известные данные, для более четкого понимания потенциальной опасности контаминации пищи и путях предотвращения данного явления.

Ключевые слова: *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, ботулизм, клостридии, пищевая промышленность, микробиологический фактор.

Создание безопасной и в то же время качественной пищевой продукции является основной задачей всей пищевой промышленности. Ведь в этом кроится залог здоровья нынешних и будущих поколений. Однако производителям пищевых товаров не всегда удаётся следовать правильному технологическому порядку производства своей продукции, по различным техническим причинам или вследствие человеческого фактора, что в свою очередь влечёт за собой опасность выхода на рынок опасного для потребителя продукта. Среди факторов риска наиболее весомым можно считать наличие патогенных микроорганизмов, способных вызвать у человека сильные пищевые отравления вплоть

до летального исхода. Среди множества таких микроорганизмов бактерии рода клостридии, а именно *Clostridium botulinum* и *Clostridium perfringens* являются крайне серьезными возбудителями пищевых инфекций.

Клостридии являются облигатно анаэробными, спорообразующими, грамположительными бактериями. У большинства видов вегетативные клетки выглядят как прямые или изогнутые палочки, варьирующие от коротких коккоидных палочек до длинных нитевидных форм с закругленными, коническими или тупыми концами, которые встречаются поодиночке, парами или в виде различных цепочек [1]. Клостридии встречаются повсеместно в окружающей среде, но наиболее распространены в почве и в кишечном тракте животных. Характерная форма клостридий обусловлена наличием эндоспор, которые развиваются в неблагоприятных для вегетативного роста условиях и растягивают отдельные клетки терминально или субтерминально [1]. У многих видов эндоспоры способны длительное время выдерживать кипячение в воде и устойчивы к воздействию воздуха. Споры могут развиваться при наличии органического субстрата и отсутствии кислорода, то есть при анаэробных условиях, которые являются наиболее благоприятными для их активной фазы роста.

Бактерии вида *Clostridium botulinum* способны передвигаться при помощи перитрихозных жгутиков и продуцировать ботулинические нейротоксины, которые в свою очередь являются одними из наиболее смертельно опасных известных ядов. Существует восемь типов ботулинического нейротоксина от А до Н, их классификация основана на антигенной специфичности вырабатываемого токсина каждым штаммом. Типы А, В, Е и F вызывают ботулизм у людей, типы С и D вызывают ботулизм у птиц и млекопитающих, а также тип G, который еще не был четко вовлечен в случай ботулизма [1],[3]. Выделение протеолитического штамма *C. botulinum* IBCA10-7060 токсина типа Вh от больного детским ботулизмом привело к распознаванию ботулинического токсина типа Н, первого нового типа ботулинического токсина, идентифицированного почти за полвека [2].

Термическая обработка является наиболее распространенным методом, используемым для получения устойчивых к хранению, низкокислотных, влажных пищевых продуктов путем инактивации спор *Cl. botulinum*. *Cl. botulinum* может присутствовать в почве, пресноводном и морском иле, а также в кишечнике животных. Список продуктов питания, способных содержать бактерии данного вида, достаточно обширен и включает в себя в первую очередь мед, который не следует скармливать детям в возрасте до 1 года, а также рыбу, мясо, овощи и детское питание. Ботулинический токсин ассоциируется с различными продуктами питания, такими как консервированная кукуруза, перец, зеленая фасоль, супы, свекла, спаржа, грибы, спелые оливки, шпинат, тунец, курица и куриная печень, печеночный паштет, мясные завтраки, ветчина, колбаса, фаршированные баклажаны, омары, копченая и соленая рыба [3]. В России заболевание ботулизмом неразрывно связано с употреблением консервов домашнего приготовления. Поскольку споры *Cl. Botulinum* крайне устойчивы к воздействию консервантов, а также к физическому воздействию, по типу кипячения, то отсюда и происходит проблема и возрастающий риск отравления при употреблении данного рода пищевой продукции. Споры можно уничтожить только при использовании технологии автоклавирования при температуре 120,6°C. В домашних условиях достичь подобных показателей не представляется возможным, поэтому стоит отказаться от употребления консервов личного производства.

Симптомы приема ботулинического нейротоксина появляются через 12-36 ч после употребления загрязненной пищи и первоначально могут включать тошноту и рвоту. Однако за этими симптомами следуют более характерные неврологические признаки, включая нарушение зрения и острый вялый паралич, который начинается с мышц лица, головы и глотки, нисходя к мышцам грудной клетки и конечностей и приводя к возможной смерти от дыхательной недостаточности, вызванной параличом верхних дыхательных путей или диафрагмы [1]. *Clostridium perfringens*, ранее известный как *Clostridium welchii*, является основной причиной возникновения болезней связанных с употреблением пищевой продукции. Это немотильные, инкапсулированные палочковидные клетки, которые продуцируют белковые токсины и образуют споры, устойчивые к различным воздействиям окружающей среды, таким как радиация, высыхание и тепло [1]. Вегетативные клетки способны развиваться при температуре варьирующейся от 6 до 50°C и показателями кислотности pH 6,0–7,2.

Cl. perfringens являются наиболее распространенными видами клостридий, обнаруженными в клинических образцах человека. Споры и клетки организма часто связаны с загрязнением пылью многих поверхностей, в том числе пищевых продуктов, таких как мясо и моллюски, в результате ее повсеместного распространения во всей окружающей среде [1]. *C. perfringens* раньше был разделён на пять токсигенных типов (А-Е) в зависимости от его способности продуцировать четыре основных экзотоксина, включая α -, β -, ϵ -и ι -токсин, кодируемые генами *sra*, *spb*, *etx* и *iap/ibr* соответственно. Однако на основе недавно введенной системы типирования на основе токсинов *C. perfringens* в настоящее время классифицируется на семь токсинотипов (А-Г). Энтеротоксин, образующийся при спорообразовании, высвобождается вместе со спорами при лизисе клеток. После высвобождения энтеротоксин связывается с эпителиальными клетками, вызывая цитотоксическое повреждение клеточной мембраны и последующее изменение проницаемости, приводящее к диарее и спазмам в животе [1].

Источником заболевания чаще всего являются продукты животного происхождения, при производстве которых были нарушены режимы тепловой обработки. Обсеменение их происходит как при жизни животных (больных или бациллоносителей), так и при хранении сырья. При производстве консервов *C. perfringens* выявляют в основном сырье — мясе, рыбе, во всех видах овощей и фруктов, а также во вспомогательных материалах — всех видах пряностей, муке, крупах, зелени, смывах с оборудования, тары как в споровой, так и в вегетативной формах. Споры обнаруживают в моркови, огурцах, зелени и пряностях. Довольно часто *C. perfringens* выявляют в консервах до стерилизации, в основном, в вегетативной форме и значительно реже — до 2 % проб — в споровой. Источником инфекции могут быть и рыба, и морепродукты. В качестве причины вспышек заболевания также отмечены такие продукты, как овощные салаты, холодные мясные закуски, блюда из измельченного мяса, бобовые и макаронные блюда. В плодopерерабатывающей промышленности основную опасность представляет, повидимому, реконтаминация сырья [4].

В промышленно стерильных консервах наличие *C. perfringens* не допускается. Разработку режимов стерилизации мясных, рыбных, овощных консервов проводят с использованием *C. sporogenes* — клостридий, термоустойчивость спор которых более высока, потому гибель спор *C. perfringens* гарантируется, если технологические параметры и санитарные требования при консервировании не нарушены [4].

Чтобы не допускать возникновения порчи пищевых продуктов такими опасными микроорганизмами, необходимо соблюдать правильную технологию производства, а также периодически проводить осмотр оборудования для предотвращения возможных рисков, вызываемых возможными неполадками используемой техники. В Российской Федерации и странах входящих в состав Таможенного союза, содержание бактерий рода клостридии в пищевых продуктах строго регламентировано основным ТР ТС 021/2011 “О безопасности пищевой продукции” а также рядом других документов на отдельные виды пищевой продукции [6], поскольку это является важным микробиологическим фактором влияющим на безопасность изготавливаемой пищевой продукции.

Библиографический список

1. Bacon, R.T. Characteristics of Biological Hazards in Foods. / R.T. Bacon, J.N. Sofos // Food Safety Handbook. – 2003.– pp. 157–195.
2. Barash, J.R. A novel strain of Clostridium botulinum that produces type B and type H botulinum toxins /J.RBarash,S.S. Arnon. // J Infect Dis. – 2014. – vol, 209 – pg. 183-91.
3. FDA, Bad Bug Book, Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins. Second Edition. 2012.
4. Nir Dover. Molecular Characterization of a Novel Botulinum Neurotoxin Type H Gene / Nir Dover, Jason R. Barash, Karen K. Hill, Gary Xie, Stephen S. Arnon // The Journal of Infectious Diseases. – 2014. – Volume 209, Issue 2. – pp. 192-202.
5. Пилипенко, И. В. CLOSTRIDIUM PERFRINGENS: характеристика, биологическое действие, индикация в пищевых продуктах/ Технологический аудит и резервы производства. – 2015. –Т. 2, № 4 (22). –С. 4-8.
6. Voloshina, E.S. Created of an integrated quality system for the production of canned meat for child nutrition / E.S. Voloshina, N.I. Dunchenko, A.A. Odintsova, S.V. Kuptsova, O.B. Fedotova // Rural Development 2019. Proceedings of the 9th International Scientific Conference. 2019. - P. 89-92.

УДК 637.146.3

АНАЛИЗ РИСКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГУСТЫХ СИРИЙСКИХ ЙОГУРТОВ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ

Рашед Валаа, магистрант технологического факультета, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой управления качеством и товароведения продукции ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
E-mail: walaamrashed@gmail.com

Аннотация: В Сирии после войны восстанавливается производство молочных продуктов, в том числе густых йогуртов с фруктовыми наполнителями. Как никогда остро встаёт вопрос о безопасности и качестве производимых продуктов. В статье рассматриваются возможные технологические риски при производстве густых йогуртов с функциональными наполнителями.

Ключевые слова: йогурт, система ХАССП, критические контрольные точки, контрольные точки, риски, физический, химический, биологический, точки контроля, густой сирийский йогурт, функциональный наполнитель.

Отличительными чертами сегмента йогуртов Сирии является производство густого йогурта или процеженного. Густой йогурт - это один из видов йогурта, который фильтруется с помощью марлевого фильтра, что придает йогурту густую консистенцию и сильный кислый вкус. Один из видов фильтрованного сквашенного молока - ланбех (греческий йогурт), который в Леванте употребляют как соус с хлебом или как начинку для бутербродов. В ланбех можно добавлять ломтики огурца, оливковое масло и оливки, а также некоторые свежие зеленые травы. Текстуру йогурта можно сделать более густой, сформировать шарики и хранить в оливковом масле, которое сохраняет его еще несколько недель, не помещая его в холодильник. Его можно использовать с луком, мясом и орехами для начинки многих видов блинов киббе. Некоторые виды густого йогурта сначала нагревают в больших открытых контейнерах до тех пор, пока содержание жидкости в нем не уменьшится. Учитывая некоторые технологические особенности производства сирийского густого йогурта, можно условно предположить следующую обобщенную технологическую схему производства в условиях российских предприятий: приемка молока, оценка показателей качества и безопасности, подогрев, очистка и нормализация до заданных показателей массовой доли жира и белка, пастеризация, охлаждение до температуры заквашивания, заквашивание закваской для йогурта, сквашивание, фильтрация с целью концентрации сухих веществ йогурта, внесение функциональных ингредиентов, охлаждение, фасование, охлаждение до реализации, реализация.

Целью данного исследования является исследование возможных технологических рисков при производстве густого сирийского йогурта и определение ККТ.

Первой и важной критической контрольной точкой традиционно является приёмка и оценка качества и безопасности исходного молока – сырья (ККТ1), вторая – нормализация молока до заданных показателей качества готового продукта, обеспечивающих соответствие их технической документации (КТ), далее особо важное значение приобретает тепловая обработка молока, обеспечивающая показатели безопасности готового продукта в отношении санитарно-гигиенического состояния продукта (ККТ2), заквашивание - этот процесс следует рассматривать с позиций состава заквасочных культур, состав и качество которых, обеспечивают органолептические показатели будущего продукта (КТ), время сквашивания – это точка технологического процесса, от которой зависит рН, титруемая кислотность, и в конечном счете, органолептические (вкус, запах, консистенция) готового продукта (КТ), предположительно «фильтрация» с целью концентрации сухих веществ (ККТ3), внесение функциональных компонентов в поток с одновременным перемешиванием (ККТ4), фасование – является безусловной критической контрольной точкой, так как отвечает за производство продукта с гарантированным сроком годности (ККТ5).

Реализация семи принципов НАССР обуславливает необходимость выявления любых потенциальных рисков, связанных с производством густого йогурта с функциональными ингредиентами [4]. Их оценка осуществляется на основе анализа вероятности возникновения данного риска и разработки профилактических мер,

необходимых для снижения вероятности его появления. Выявление конкретных точек в вышеуказанной последовательности, которые могут быть проконтролированы для исключения или минимизации риска. Если отсутствие контроля того или иного риска представляет опасность для здоровья населения, то данный участок технологического процесса рассматривается как критическая контрольная точка (ККТ), если такой риск не представляет собой большой опасности, данный участок технологического процесса считается просто контрольной точкой (КТ). Например, разливающий автомат является *ККТ*, поскольку его загрязнение патогенными микроорганизмами представляет собой непосредственную угрозу здоровью потребителей, тогда как не вынесенное мусорное ведро на участке розлива является просто (КТ), хотя оно и представляет собой среду для размножения нежелательных микроорганизмов, но прямой угрозы здоровью потребителя не несет. Аналогичным образом важен контроль химического состава йогурта и отражение его на этикетках продукта, но рассматривать эти участки производства следует только как контрольные точки.

На предприятии должен существовать комплекс целей, которые необходимо последовательно достичь, например, полный подсчет числа всех колоний микроорганизмов на поверхностях, контактирующих с продуктом (*ККТ*), или определение вязкости йогурта с нарушенным сгустком с учетом допустимых пределов (КТ). Должна быть внедрена система мониторинга, показывающая, что тот или иной участок производства находится под контролем. Если система мониторинга показывает, что некоторая ККТ или КТ не контролируется, должна иметься система мероприятий по незамедлительному запуску программы коррекции. Должны иметься процедуры проверки того, что система *НАССР* действует на всем участках производства. Разрабатывается система документации, тщательно регистрирующей подробности всех операций, например, записи данных по температуре/времени или микробиологическим параметрам, а также систему личной ответственности операторов за тот или иной участок производства. На первый взгляд подобная система кажется довольно сложной, однако если каждый этап технологического процесса описан и рассматривается отдельно как самостоятельный участок, то выделение областей риска дает производителю существенные преимущества. Например, представители розничной торговли уверены в тех фирмах, где осуществляется необходимый контроль технологического процесса, поэтому внедрение *НАССР* быстро становится необходимым для выживания в рыночной экономике.

«Качество» - понятие широкое, но при производстве продуктов питания доминируют в нем санитарно-гигиенические аспекты. Примеры применения этих принципов в практике микробиологического контроля в молочной промышленной приведены в работах [1, 2, 3].

На рисунке 1 представлен предполагаемый контроль производства густых сирийских йогуртов с функциональными ингредиентами. При составлении исходного сырья мы можем предположить использование и сухого молока, и сгущенного молока для повышения массовой доли белка. Эти технологические аспекты будут рассмотрены в других работах. Также остаётся нескорректированным вопрос о фильтрации сгустка с целью получения густого сирийского йогурта и, соответственно, использовании конкретных методов контроля качества. В качестве функционального наполнителя было принято решение использовать национальные сирийские фрукты в ассортименте с высоким содержанием пектина, в виде пюре и с добавлением пищевых волокон.

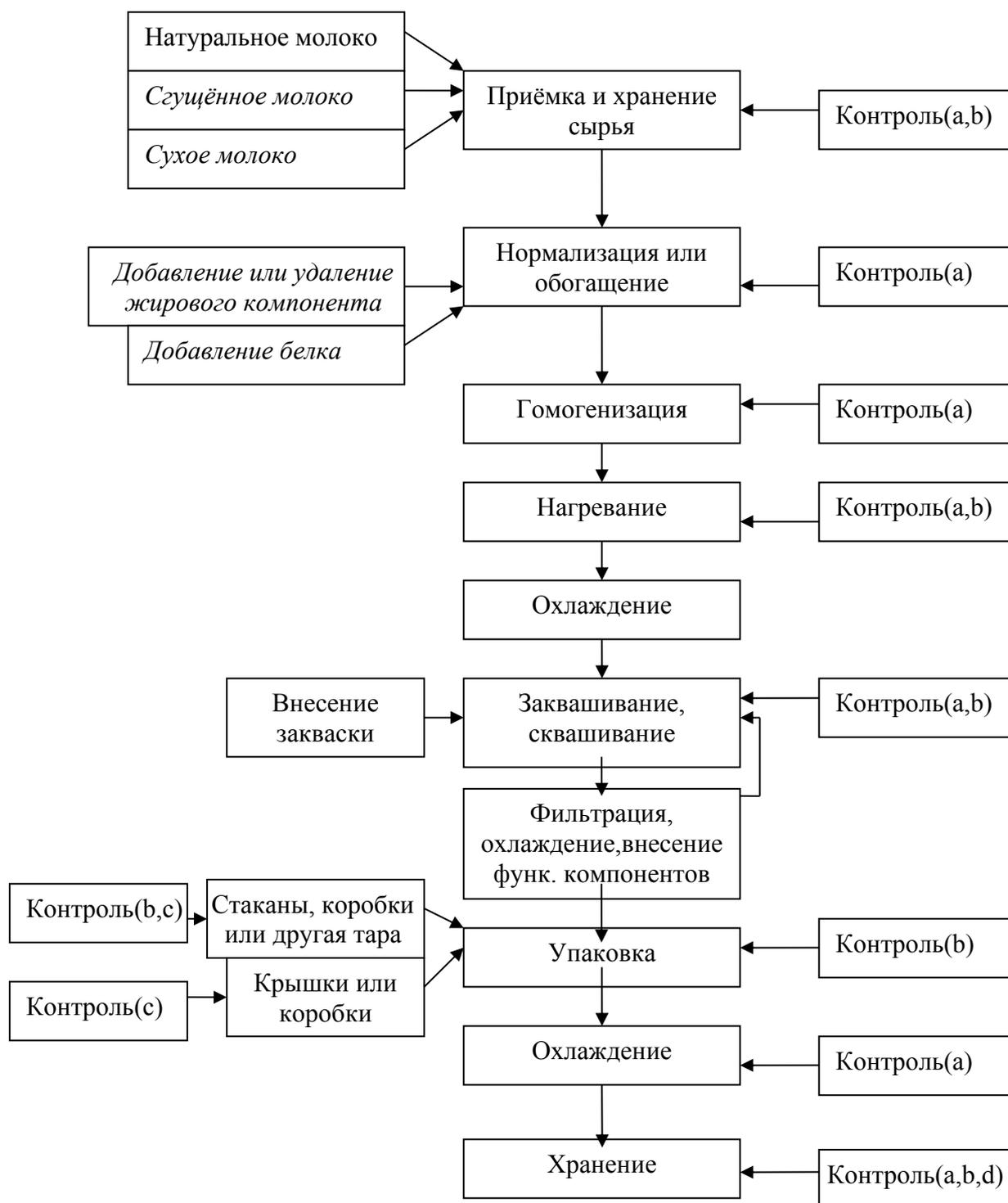


Рисунок 1. Предполагаемый контроль при производстве густого сирийского йогурта с функциональными ингредиентами:

а – физико-химический контроль; б – микробиологический контроль;
 с – визуальный контроль; d – органолептический контроль.

Для каждого пищевого продукта, выпускаемого на предприятии, разрабатывается отдельный план НАССР [5]. Для каждого вида продукции указывается:

- наименование и обозначение нормативных документов и технических условий;
- наименование и обозначение основного сырья, пищевых добавок и упаковки, их происхождение, обозначение нормативных документов и технических условий, по которым они выпускаются и другая информация;
- физическая/ химическая структура (в том числе: A_w , pH и др.);
- требования безопасности (указанные в нормативной документации) и признаки идентификации выпускаемой продукции;
- вид технологической обработки;
- тип упаковки;
- условия хранения и сроки годности;
- известные и потенциально возможные случаи использования продукции не по назначению;
- возможность возникновения риска в случае объективного прогнозируемого применения не по назначению.

Разрабатываемая система документации на основе принципов НАССР, тщательно регистрирующей подробности всех операций, обеспечивает не только личную ответственность работника на каждом участке технологического процесса производства продукции, но и обеспечивает производителю существенные преимущества для производства гарантированно безопасной продукции. На примере оценки рисков при производстве густого сирийского йогурта показана необходимость детального подхода к выявлению и описанию ККТ или КТ.

Библиографический список

1. Кузнецова, А.Н. Использование топинамбура при производстве фруктово-ягодного наполнителя для йогурта функционального назначения, Журнал «Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции», № 12 с.1282-1283.
2. Смирнова, Т.А. Технология производство йогурта густого с фруктово-ягодными наполнителями / Т.А. Смирнова, Ю.А. Мерзлякова// Сборник с. 388-394
3. Свириденко, Г.М. Бактерии группы кишечных палочек–основная санитарно–показательная микрофлора молочных продуктов. Журнал «Молочная промышленность», № 6, 2009, с. 73-75.
4. Волошина, Е.С. Творожный продукт с функциональными ингредиентами / Е.С. Волошина, Н.И. Дунченко, С.В. Купцова // Сыроделие и маслоделие. 2020. № 4. С. 40-42.
5. Кущёв, С.Н. Показатели качества и безопасности йогуртных продуктов [Текст] / С.Н. Кущёв, Н.И. Дунченко, В.С. Янковская // Молочная промышленность. – 2009 – № 1. – С. 42-43.

УДК: 613.26

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОРГАНИЗМОВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Зверкова Татьяна Владимировна, магистрант кафедры управления качеством
ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»

Резниченко Ирина Юрьевна, д.т.н., профессор, зав.кафедрой управления качеством
ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»
E-mail: Irina.reznichenko@gmail.com

Аннотация: Приведены результаты анализа основных направлений развития методологической базы в области определения генетически модифицированных организмов и их идентификации в пищевых продуктах.

Ключевые слова: генетически модифицированные организмы, пищевые продукты, методы определения, направления развития.

Проблема трансгенных продуктов остается актуальной и очень острой во всем мире. Данная тема вызывает множество дискуссий, так как преимущества их известны и очевидны, а последствия их действий не только на экологию, но и на человека до конца не изучены. Поэтому развитие генно-инженерных технологий является одним из важнейших направлений для постоянного исследования.

Генетически модифицированные организмы имеют разные гены, которые вводятся различными путями. Следовательно, оценка отдельных ГМО в продуктах и их безопасности проводится индивидуально для каждого, и нет возможности сделать единые выводы о безопасности всех ГМО-продуктов.

Методы для определения генетически модифицированных организмов основаны на анализе дезоксирибонуклеиновой кислоты и белков (рисунок 1). Методы анализа дезоксирибонуклеиновой кислоты являются распространенными в лабораторной практике.

В настоящее время в Российской Федерации есть методические указания по описанию идентификации ГМО в растительных продуктах[1]. Современные нормативные документы, например, на продукты молочные и молочные составные содержат ссылки на методы определения ГМО растительного происхождения с применением биологического микрочипа (ГОСТ 34150-2017).

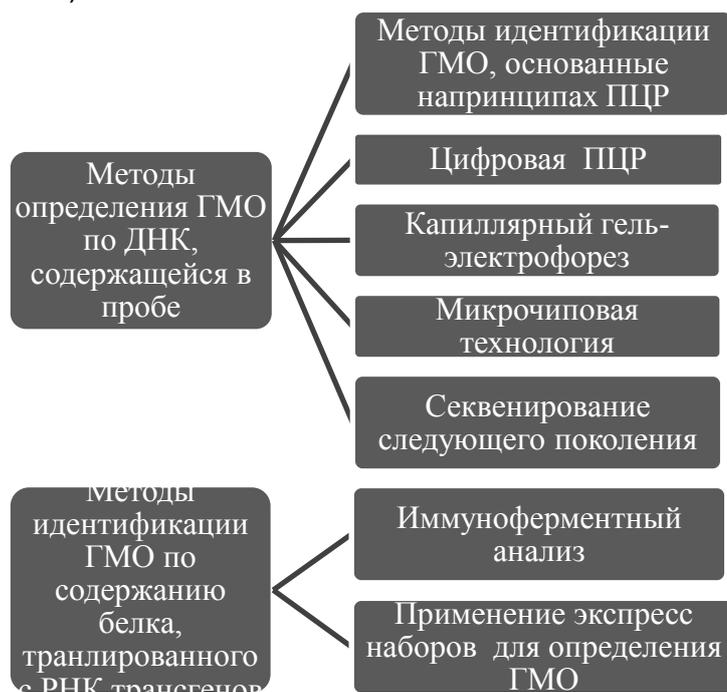


Рисунок 1. Методы определения ГМО в продуктах питания

Технологии идентификации ГМО на основе ПЦР анализа подразделяются на 4 основные группы:

- 1) методы скрининга,
- 2) методы для определения трансгенной конструкции,
- 3) методы для определения трансгена,
- 4) специфические методы для определения трансгенных событий [2].

Все методы имеют свои преимущества и недостатки. Например, в капиллярном гель-электрофорезе отмечают более высокую разрешающую способность при разделении ампликонов. Но данный метод требует кропотливого труда при разработке праймеров и специализированные устройства, которые не всегда доступны. Цифровая ПЦР позволяет преодолевать проблемы, которые возникают при проведении количественной ПЦР. Данный метод является одним из самых точных методов для количественной оценки ГМО. Относительно новой технологией также считается петлевая изотермическая амплификация (ПИА). Это простой и эффективный вариант ПЦР. Достоинство данного метода заключается в том, что он не требует дорогостоящего оборудования. Недостатком является трудность подбора праймеров. Это связано с необходимостью сочетания их специфичности к выбранному участку гена и малой вероятности образования димеров между собой. Второй недостаток связан с трудностью расшифровки результатов анализа, если количество продукта мало [3]. Микрочипы или ДНК-чипы - это технология высокопроизводительного обнаружения ГМО. При его использовании происходит параллельное обнаружение большого количества генетических элементов из сложных образцов ДНК в одном анализе. Основными преимуществами являются производительность, высокая чувствительность и миниатюрность. Секвенирование следующего поколения (ССП) – это один из наиболее современных методов, разрабатываемых для идентификации ГМО. SSP является эффективным инструментом для выявления трансгенных организмов при отсутствии какой-либо информации о чужеродных генах, количества копий вставленного гена, для определения места вставки гена и участков ДНК пограничных с геном.

Иммуноферментный анализ и применение экспресс-наборов для определения ГМО в потоке зерна являются методами анализа белка потенциальных ГМО. Достоинства применения экспресс-наборов для определения ГМО заключаются в возможности использования их для качественного анализа наличия одного или множества модифицированных белков и в применении минимального количества лабораторного оборудования на производстве.

Рассмотрев основные методы анализа пищевой продукции на содержание ГМО, можно сделать вывод о том, что в настоящее время для массового применения в лабораторной практике используются методы на основе ПЦР, а такие методы как петлевая изотермическая амплификация, капиллярный гель-электрофорез, ИФА и микрочиповая технология ещё не получили широкого распространения из-за высокой стоимости, трудности оптимизации и недостаточности квалифицированных сотрудников. Дорогим, но самым производительным методом из всех вышеперечисленных является секвенирование нового поколения. Оно позволяет определять последовательность всего генома и отдельных его участков, где может находиться трансген, но метод не получил широкого распространения из-за высокой стоимости оборудования и обработки данных, несмотря на его производительность.

Библиографический список

1. МУ 2.3.2.3388-16 Медико-биологическая оценка безопасности генно-инженерно модифицированных организмов растительного происхождения с комбинированными признаками. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. - 2016.
2. Li P., Jia J., Jiang L., Zhu H., Bai L., Wang J., et al. Event-specific qualitative and quantitative PCR detection of the GMO carnation (*Dianthus caryophyllus*) variety Moonlite based upon the 5'-transgene integration sequence. *Genet. Mol. Res.* 2012; 11(2):1117–29.
3. Кудояров, Э.Р. Современные методы определения генно-инженерно-модифицированных организмов в пищевых продуктах /Э.Р.Кудояров, Д.Д. Каримов, Г.Ф. Мухаммадиева, Д.О. Каримов, Т.Г. Кутлина, Я. В. Валова // Медицина труда и экология человека. - 2019. - №2 (18). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-metody-opredeleniya-genno-inzhenerno-modifitsirovannyh-organizmov-v-pischevyh-produktah> (дата обращения: 20.11.2020).

УДК 005.6:664.951.4

СИСТЕМА ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ В ЦЕПОЧКЕ ПРОИЗВОДСТВА РЫБНЫХ ПРЕСЕРВОВ

Зверкова Татьяна Владимировна, студент ФГБОУ ВО «КемГУ», кафедры «Управление качеством»,

E-mail: Tatiana.zverkova5@mail.ru

Ермолаева Евгения Олеговна, д.т.н., профессор кафедры «Управление качеством» ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»

E-mail: eeo38191@mail.ru

Аннотация: В настоящее время производят различное множество рыбных пресервов. Сложность их производства состоит в том, что при разделке тушки, филе не подвергается термической обработке и они относятся к категории скоропортящихся продуктов.

Ключевые слова: системы менеджмента безопасности пищевой продукции, рыбные пресервы, опасные факторы, ХАССП.

В настоящее время производят различное множество рыбных пресервов. Скумбрия, сайра, треска или сельдь с растительной заливкой, с пряностями или с пикантным маринадом – все это имеет вкусовую ценность и своего потребителя. Данный продукт имеет такую популярность за счет того, что после приобретения он сразу готов к употреблению. Сельдь является самой популярной рыбой у россиян. 500 тыс. тонн в год оборот продаж в России, что делает её крупнейшем потребителем. Сложность производства рыбных пресервов состоит в том, что при разделке тушки, филе не подвергается термической обработке и они относятся к категории скоропортящихся продуктов. Поэтому в процессе производства данного продукта необходимо строго соблюдать процедуру обработки рыбы, рецептуру посола и время засолки. Также важным

аспектом является качество используемого сырья, вид рыбы, заливка, посол, специи, вид и объем упаковки.

Для более детального рассмотрения процесса производства рыбных пресервов из филе сельди, так как она является самой популярной, была составлена блок-схема с указанием контролируемых процессов, а также подробное описание по каждому этапу процесса в соответствии с ГОСТ Р ИСО 22000-2019 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции». Данная блок-схема представлена на рисунке 1.

Описание блок-схемы производства:

1. Входной контроль. На данном этапе проверяется документация на поставляемую продукцию: рыба мороженая должна соответствовать ГОСТ 1168, соль поваренная пищевая - ГОСТ 13830; масло подсолнечное рафинированное - ГОСТ 1129; сахар-песок - ГОСТ 21; вода питьевая - ГОСТ 2874. [1]

2. Дефростация и мойка рыбы. Дефростация и мойка происходит в барабанных установках. Сырье размораживается до температуры близкой к 0°C в воде с температурой не выше +40°C. Далее рыба промывается в пресной или морской воде.

3. Разделка рыбы. С помощью чешуеъемной машины или ручных приспособлений отделяется чешуя, далее срезаются плавники, головы и вычищаются потроха из брюшной полости (соответственно нормативной документации)

4. Мокрый туалет. Очищенную рыбу промывают водой температурой 15°C.

5. Приготовление тузлука и посол. Рыбу укладывают в емкости шкурой вверх и заливают смесью из соли и сахара. Для ускорения процесса созревания добавляют созреватели, в данном случае уксусную кислоту. Посол осуществляется при температуре 10-15°C в течение 12-24 часов.

6. Обесшкуривание и порционирование. Шкура снимается в ручную, затем рыбу нарезают в соответствии с нормативной документацией (ширина не более 2 см) и укладывают в тару.

7. Заливка соусом. Рыбные пресервы «Балтийский берег» заливают растительным маслом в соответствии с рецептурой.

8. Укупоривание и маркировка. Рыбные пресервы закупоривают в бактерицидную упаковку и проставляют маркировку.

9. Созревание. Созревание происходит в течение 10-14 суток при температуре от 0 до +5 градусов.

10. Определение готовности рыбных пресервов. Правильное определение готовности рыбных пресервов в процессе её созревания имеет большое значение. От правильного определения готовности пресервов зависит их качество. На производстве готовность изделий определяют по показателю буферности.

11. Хранение. Хранение рыбных пресервов до отпуска их в торговую сеть является последней стадией процесса производства и осуществляется в отдел готовой продукции предприятия при температуре -8-0°C и влажности 70%. В отделе готовой продукции осуществляется учет выработанной продукции, сортировка и органолептическая оценка. Перед отпуском продукции в торговую сеть каждую партию изделий подвергают обязательному просмотру. Хранение производится на лотках, этажерках.

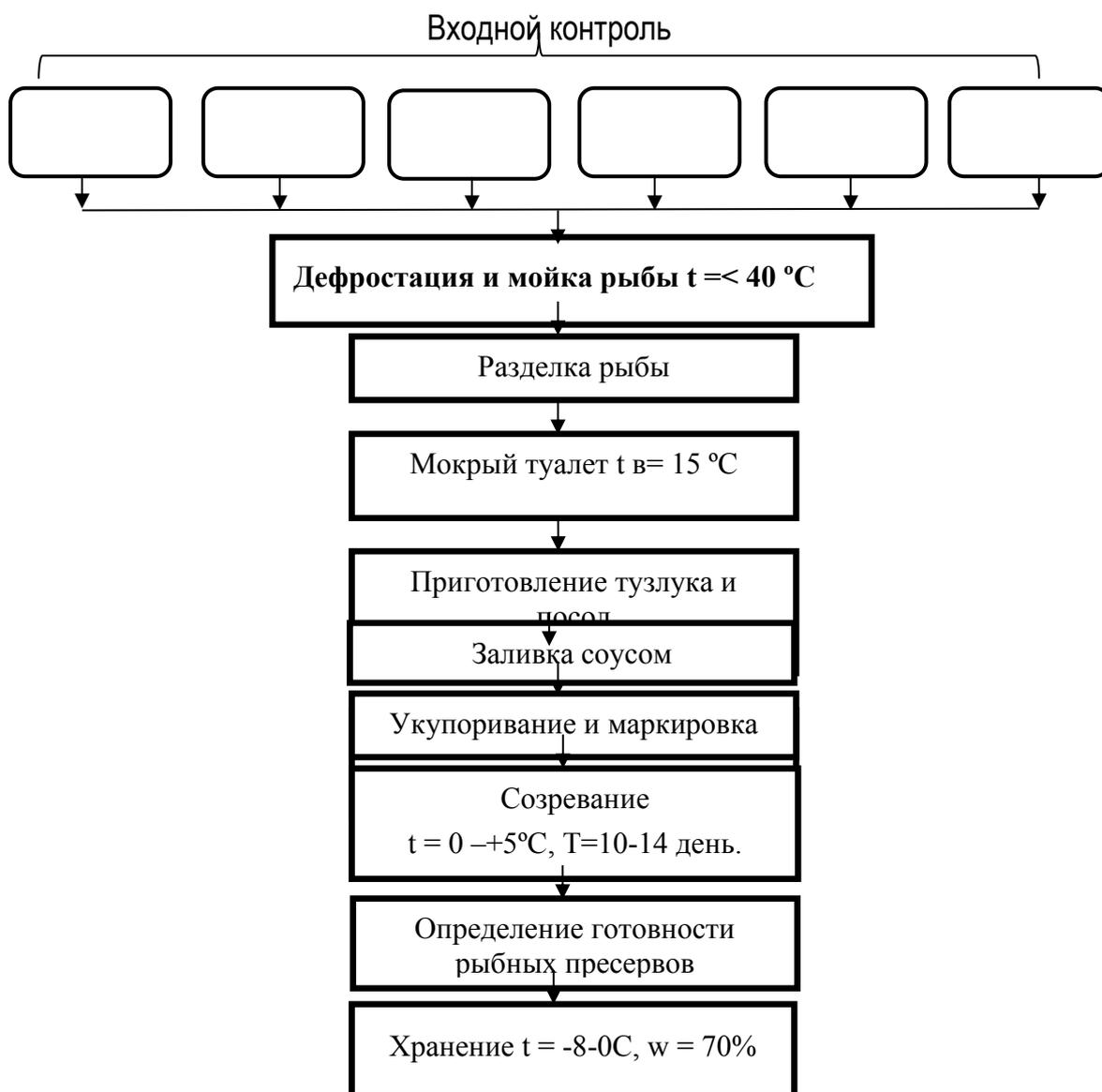


Рисунок 1. Блок-схема производства рыбных пресервов

При идентификации опасных факторов и оценке рисков следует учитывать также опасные факторы, присутствующие в продукции, а также исходящие от оборудования, окружающей среды, персонала и т.д. Поэтому в соответствии со стадиями производственного процесса был проведен анализ опасностей и опасных факторов [2].

Сверяясь с блок-схемой производства рыбных пресервов, был составлен список (таблица 1) всех существующих или потенциально опасных факторов, которые имеют вероятность появления на каждом этапе технологического процесса [3]. В данной таблице указаны также контролируемые признаки, значимость опасного фактора, а также действия, направленные на предупреждение возникновения каждого идентифицированного опасного фактора.

При данной системе прослеживаемости в цепочке производства рыбных пресервов в соответствии с ГОСТ Р ИСО 22000-2019 можно быть уверенным в высоком качестве продукции, обеспечении соблюдения законодательных и нормативных требований в

области качества, безопасности выпускаемой продукции и хороших санитарных и гигиенических условий труда персонала.

Таблица 1. Потенциально опасные факторы процесса производства

Наименование технологической операции	Учитываемый опасный фактор	Контролируемые признаки	Значима ли опасность?	Предупреждающие действия
1	2	3	4	5
Дефростация и мойка рыбы	Физические опасности: потеря формы рыбы Химические опасности: остатки моющих средств в ваннах для рыбы. Микробиологические: развитие нежелательных микроорганизмов.	Температура воздуха в размораживающих камерах, температура воды, чистые ванны для рыбы	Да	Технический осмотр оборудования, поддержание температурного режима.
Разделка рыбы	Физические опасности: посторонние предметы Химические опасности: остатки дезинфицирующих средств.	Масса каждого изделия, наличие посторонних предметов.	Да	Дезинфекция оборудования, ежедневный осмотр оборудования, соблюдение личной гигиены и наличие необходимой одежды у персонала.
Мокрый туалет	Физические опасности: потеря формы рыбы Химические опасности: остатки моющих средств в ваннах для рыбы. Микробиологические: развитие нежелательных микроорганизмов.	температура воды, чистые ванны для рыбы	Да	Технический осмотр оборудования, поддержание температурного режима.
Приготовление тузлука и посол	Микробиологические: развитие нежелательных микроорганизмов.	Концентрация пищевых добавок	Да	Контроль лаборатории
Обесшкуривание и порционирование	Физические опасности: потеря формы рыбы Микробиологические: развитие нежелательных микроорганизмов.	Острота приборов, размер кусочков	Да	Компетентный персонал, наточка оборудования, технический контроль оборудования
Заливка соусом	Физические опасности: нехватка или перелив соуса	Масса	Нет	Мерная посуда или настроенное оборудование.
Укупоривание и маркировка	Физические опасности: незакрытая упаковка Химические опасности: попадание посторонних предметов Микробиологические: развитие нежелательных микроорганизмов.	Герметичность упаковки.	Да	Осмотр готового продукта
Созревание	Микробиологические: развитие нежелательных микроорганизмов.	Температурный временной режим.	Да	Контроль лаборатории

Определение готовности рыбных пресервов	Микробиологические опасности: наличие нежелательных микроорганизмов	Микробиологические показатели	Да	Контроль лаборатории
Хранение	Химические опасности: порча продукта Микробиологические: развитие нежелательных микроорганизмов. Физические опасности: грызуны, насекомые.	Температурный временной режим.	Да	Контроль главного технолога

Библиографический список

1. ГОСТ 7453-86 Пресервы из разделанной рыбы. Технические условия (с Изменением N 1) - М.: Стандартинформ. Введен в действие 1988-01-01 - 17 с.
2. ГОСТ Р ИСО 22000-2019 Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции - М.: Стандартинформ. Введен в действие 2020-01-01 - 34 с.
3. ГОСТ Р 51705.1-2001 Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования продукции - М.: Стандартинформ. Введен в действие 2001-07-01 - 12 с.

УДК 637.146

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА

Биячужева Нелли Валерьевна, магистрант 2 курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: Совершенствование качества продукции требует скрупулезной работы персонала предприятия по выявлению причин дефектов и их устранению. Для этого необходимо организовать поиск фактов, характеризующих несоответствия, в подавляющем большинстве которыми являются статистические данные, разработать методы анализа и обработки данных, выявить коренные причины дефектов и разработать мероприятия по их устранению с наименьшими затратами.

Ключевые слова: йогурт, оценка качества, процесс производства.

Одна из главных причин возникновения несоответствий йогурта происходит в производственном процессе. Вопрос улучшения технологического процесса производства считается важным для множества компаний. Это связано с постоянно увеличивающимися требованиями к качеству той или другой продукции. Вероятность отвечать данным условиям во многом зависит от способов переработки сырья и материалов, и в большинстве случаев определяется параметрами технологического оборудования. [1,3]

Возникновение проблемы оптимизации производственного цикла на предприятиях также связано с высокой конкуренцией изготовителей на рынках сбыта продукции. Найти

решения данных проблем возможно только лишь внедрением принципов менеджмента качества. [1,5,7]

Главной целью компании в области качества является производство высококачественной конкурентоспособной продукции, а также извлечения при этом наибольшего дохода за счёт реализации контроля качества продукции в абсолютно всех стадиях ее производства, увеличения производительности, уменьшение издержек - брака и незапланированных расходов. [2,4]

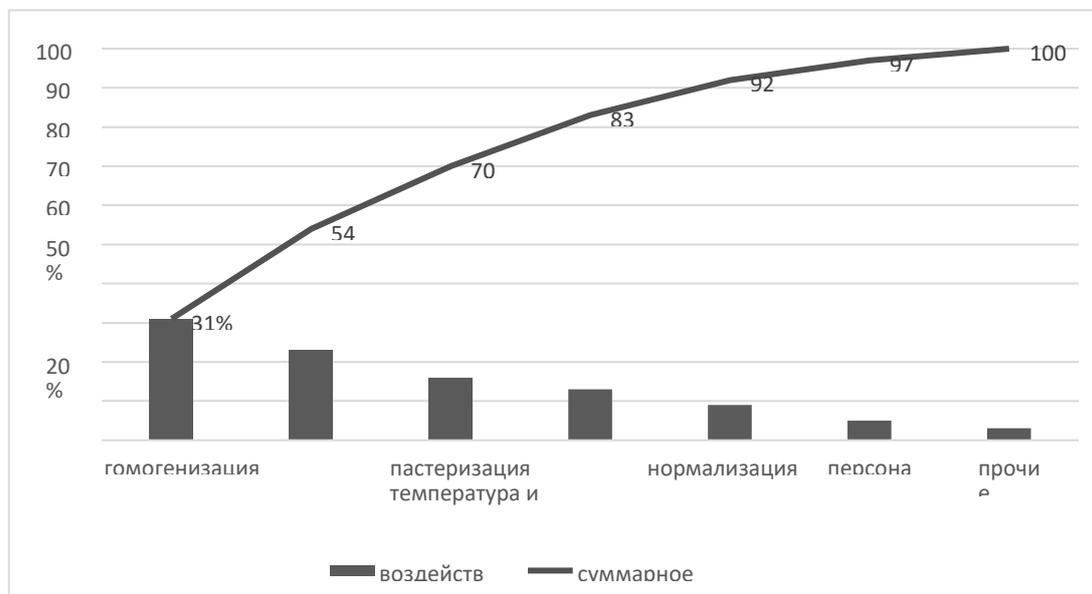


Рисунок 1. Диаграмма Порета причин возникновения дефектов йогурта

Результативная система контроля качества даёт возможность в большинстве случаев осуществлять своевременное и целенаправленное воздействие на уровень качества выпускаемой продукции, предупреждать всевозможные недостатки и сбои в работе, обеспечивать их оперативное выявление и ликвидацию с минимальными расходами ресурсов. [3,4]

Под контролем качества понимается проверка соответствия количественных и качественных характеристик продукции или процесса, от которого зависит качество продукции, установленным техническим требованиям.

Одна из методик проведения статистической оценки качества технологического процесса – выявление причин несоответствий консистенции йогурта. На консистенцию готового продукта оказывают такие факторы, как:

- тепловая обработка молока;
- гомогенизация молока;
- сырье;
- пастеризация;
- нормализация;
- персонал;
- прочие причины.

Основной причиной несоответствия йогурта является нарушение режимов гомогенизации молока. Данный факт был выявлен при построении диаграммы Парето, представленной на рисунке 1.

Статистические методы представляют важную роль в объективной оценке количественных и качественных характеристик процесса и считаются одним из основных компонентов концепции обеспечения качества продукции и всего процесса управления качеством.

Библиографический список

1. Леонов, О.А., Темасова Г.Н., Вергазова Ю.Г. Управление качеством. СПб.: Изд-во Лань, 2019. 180 с.
2. Леонов, О.А., Шкаруба Н.Ж., Вергазова Ю.Г., Голиницкий П.В. Управление качеством производственных процессов и систем. - М.: РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. 182с.
3. Филонова А.С., Черкасова Э.И. Исследование качества кисломолочных напитков // Молодая наука аграрного Дона : традиции, опыт, инновации. 2018. №2. С. 184-188.
4. Леонов О.А., Темасова Г.Н., Шкаруба Н.Ж. Экономика качества, стандартизации и сертификации: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 251 с.
5. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29 июня 2016 г. N 1364-р).
6. Волошина Е.С. Творожный продукт с функциональными ингредиентами / Е.С. Волошина, Н.И. Дунченко, С.В. Купцова // Сыроделие и маслоделие. 2020. № 4. С. 40-42.
7. Дунченко, Н.И. Особенности разработки систем менеджмента безопасности для пищевых предприятий [Текст] / Н.И. Дунченко, М.С. Хаджу, В.С. Янковская, Е.С. Волошина, С.В. Купцова, М.А. Гинзбург // Качество и жизнь. – 2018. – № 4(20) – С. 324-330.

УДК 636.084

ОРГАНИЧЕСКОЕ ЖИВОТНОВОДСТВО КАК ПУТЬ К БЕЗОПАСНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Мошкина Светлана Владимировна, доцент кафедры частной зоотехнии и разведения с.-х. животных ФГБОУ ВО Орловский ГАУ
E-mail: swetlaska-1@yandex.ru

Аннотация: В последнее время в животноводстве используется широкий спектр различных кормовых добавок направленного действия, способствующих

Ключевые слова: органическое животноводство, технология производства, продукты питания, молоко, мясо.

В настоящее время большинство производителей продукции животного происхождения во всем мире стремятся использовать передовые методы ведения сельского хозяйства, основанных на агроэкологических подходах, не только для удовлетворения растущего спроса на органические продукты питания, но и для сохранения природы и биоразнообразия [1].

Органическое сельское хозяйство - это система целостного управления производством, которая продвигает и улучшает состояние агроэкосистемы, включая биоразнообразие, биологические циклы и биологическую активность почвы [1, 2].

Органическое животноводство играет важную роль в обеспечении определенных общественных благ. Этот подход начал формироваться в начале 1990-х годов, когда органическое земледелие определено было законодательно, и с тех пор тенденция практического применения системы органического животноводства, а также удовлетворение потребительского спроса на высококачественные продукты питания представляет особый интерес для производителей и потребителей.

При производстве продуктов животного происхождения в органическом сельском хозяйстве предъявляется определенный набор требований, который следует учитывать с целью не только производства продуктов более высокого качества, но и с целью сокращения загрязнения окружающей среды, а, следовательно, и улучшение здоровья человека [3].

При выборе пород животных для выращивания основываются на разведении сильных и выносливых животных, адаптированных к местным условиям. Это важно как для укрепления здоровья, так и для профилактики заболеваний. Традиционные породы сельскохозяйственных животных могут стать хорошей отправной точкой для органического разведения животных. Животных можно улучшить путем отбора особей, специально адаптированных к их естественным органическим условиям. Их можно скрещивать с подходящими новыми породами, таким образом, получая животных с желаемыми положительными качествами обеих пород.

Для разведения скота при органическом животноводстве используются методы естественного воспроизводства [4].

Селекция в органическом животноводстве учитывает следующие основные требования:

- Системы разведения должны основываться на породах, которые могут успешно воспроизводиться в естественных условиях без участия человека.
- Разрешено искусственное оплодотворение.
- Запрещены методы переноса эмбрионов и клонирование.
- Гормоны запрещены для стимуляции овуляции и родов, если они не применяются к отдельным животным по медицинским показаниям и под ветеринарным наблюдением.

Крайне важно содержать животных таким образом, чтобы они могли свободно перемещаться. В частности, оператор должен обеспечить следующие условия содержания животных:

- достаточное свободное движение, чтобы животное могло естественно стоять, легко ложиться, поворачиваться, ухаживать за собой и принимать все естественные позы и движения;
- достаточное количество свежего воздуха, воды, корма и естественного дневного света для удовлетворения потребностей животных;
- доступ к местам отдыха и защиты от солнечного света, температуры, дождя, грязи и ветра, достаточный для предотвращения стресса животных.

Это относится как к содержанию в помещении, так и на открытом воздухе. Все животные должны иметь неограниченный и ежедневный доступ к пастбищам или почвенным площадкам для прогулок на открытом воздухе или выпасу на пастбищах, когда физиологическое состояние животного, погода и состояние почвы позволяют. Такие области могут быть частично закрыты (навесы). Животные могут временно содержаться в помещении из-за плохой погоды, состояния здоровья, размножения, особых требований обращения или ночью.

Кроме того, необходимо обязательно учитывать, что стадные животные, такие как коровы, которые всегда живут в группе, не должны содержаться изолированно от других животных того же вида. В особых случаях допускается временная изоляция, например, при содержании самцов от самок или в случае болезни [5].

Однако, необходимо создавать условия так, чтобы конструкция здания обеспечивала изоляцию, обогрев, охлаждение и вентиляцию здания, обеспечивая циркуляцию воздуха, уровень запыленности, температуру, относительную влажность воздуха и концентрацию газа в пределах уровней, которые не являются вредными для животных. Сюда относится требование о достаточной вентиляции, но без сквозняков.

Особое внимание следует уделять гигиене: между животными и их навозом должно быть как можно меньше контакта, как для их собственного здоровья и благополучия, так и для здоровья человека.

В том случае, если животным требуется подстилка, предоставляются соответствующие натуральные материалы (органические).

В помещениях следует использовать подстилку настолько, чтобы лежащие животные оставались сухими и чистыми. Это важно для их здоровья и благополучия. Подстилку необходимо время от времени заменять и можно использовать в агрономии в качестве компоста, который перерабатывает питательные вещества для растений и улучшает почву (например, увеличивает ее способность удерживать воду) [6].

Очень важным условием при органическом ведении производства является обеспеченность животных согласно их потребности в питательных, минеральных и биологически активных веществах органическими кормами хорошего качества. Животным должны получать сбалансированный рацион, который обеспечивает все пищевые потребности животных в форме, позволяющей им демонстрировать свое естественное поведение при кормлении и пищеварении.

Здоровье и благополучие животных во многом определяется кормлением. Органическое кормление животных должно основываться на собственных кормах, производимых в условиях органического земледелия.

Органические животные должны получать органические корма - это означает, что корм не содержит пестицидов и минеральных удобрений и является частью системы земледелия, которая ведёт хозяйство в соответствии с органическими принципами (без органической сертификации).

Всем группам животных важно иметь хорошо сбалансированный рацион, отвечающий их потребностям. С экономической точки зрения, всегда имеет смысл ограничить количество животных и дать им достаточно корма, в том случае если доступны ограниченные кормовые ресурсы.

Очень важно, чтобы в любое время у животных была в доступе чистая и свежая вода. Особенно это необходимо молодняку. Даже когда их кормят молоком, оно не всегда

удовлетворяет их потребности в жидкости, особенно если они активны, и если тепло, жарко и сухо, или, возможно, даже ветрено [7].

Важнейшей задачей сельскохозяйственного производства России является обеспечение населения полноценной, экологически безопасной, конкурентоспособной продукцией. Учитывая все требования органического животноводства, потребитель получит не только безопасную продукцию, но и окружающую среду.

Библиографический список

1. Болдырева, Е.М. Мировая система "органического" животноводства - основные понятия и принципы / Е.М.Болдырева, И.А.Порфирьев // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Сельскохозяйственные науки. Животноводство. - 2005. - № 12. - С. 62-65.

2. Гнездилова, Л.А. Основные требования к ведению органического животноводства и получению органической продукции / Л.А.Гнездилова, С.В.Позябин // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2020. - № 5. - С. 86-90.

3. Комлацкий, В.И. Перспективы органического или экологически чистого животноводства на юге России / В.И.Комлацкий // Животноводство Юга России. - 2016. - № 3 (13). - С. 2.

4. Кавардаков, В.Я. Система методов управления производством органической (экологически чистой) продукции животноводства / В.Я.Кавардаков, И.А.Семенов / В материалах международной научно-практической конференции: Перспективы развития сельского хозяйства Российской Федерации: инновационно-технологические параметры, формы территориальной организации. - 2016. - С. 147-150.

5. Вороков, В.Х. Органические технологии в животноводстве В.Х. Вороков, В.И. Комлацкий / В Материалах международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ: Инновации в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных. - 2017. - С. 35-38.

6. Романенко, А.А. Производство продукции органического животноводства: теория и практика / А.А.Романенко / В Материалы Всероссийской НПК молодых исследователей: Разработки и инновации молодых исследователей. - 2018. - С. 252-254.

7. Забашта, Н.Н. Развитие, актуализация и реализация органического животноводства / Н.Н.Забашта, Е.Н.Головко, И.А.Синельщикова // Новости науки в АПК. - 2018. - № 2-2 (11). - С. 340-345.

УДК 351.773.11

ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ХАССП НА МЯСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Арнаутова Анна Сергеевна, магистрант ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»
E-mail: anyaarn@gmail.com

Аннотация: В данной статье рассмотрены особенности внедрения системы и различных процедур НАССР при производстве мясных продуктов. Приведены примеры использования принципов ХАССП.

Ключевые слова: мясные продукты, безопасность, качество, пищевая продукция, ХАССП.

В соответствии с требованиями Технического регламента таможенного союза 021 «О безопасности пищевой продукции» все предприятия, производящие пищевую продукцию должны внедрить и поддерживать в рабочем состоянии систему ХАССП (НАССР) [1].

НАССР (ХАССП) – Анализ опасностей и критические контрольные точки. Данная система дает возможность предприятию проанализировать риски и на основании этого анализа определить критические контрольные точки и их пределы (критические значения), с тем, чтобы поддерживать выпуск безопасной и качественной продукции [2,3].

В разных отраслях пищевой промышленности есть свои особенности при внедрении системы ХАССП. В данной статье рассмотрены особенности внедрения системы ХАССП на мясных предприятиях.

При внедрении принципов НАССР выполняются следующие этапы:

1. Создание группы ХАССП

С целью эффективной разработки, внедрения и поддержания системы менеджмента безопасности пищевой продукции на предприятии создается группа ХАССП. В такую группу может входить абсолютно разное количество людей. Также к работе по разработке и внедрению могут привлекаться сторонние специалисты.

Конкретно для внедрения ХАССП на предприятиях мясной промышленности члены группы ХАССП должны иметь знания и опыт в области ветеринарии, технологии производства мясной продукции, химии, микробиологии, управления качеством, обслуживания оборудования и контрольно-измерительных приборов. Кроме того, специалисты, осуществляющие внедрение ХАССП на предприятиях мясной промышленности, должны быть знакомы с нормативными и техническими документами на мясную продукцию[4].

2. Описание продукта

На предприятии необходимо разработать полное описание продукции, содержащее информацию о безопасности (состав, физическая/химическая структура, в том числе водная активность A_w , pH), видах обработки (тепловая обработка, замораживание, выдерживание в рассоле, копчение и т. д.), вариантах упаковки, условиях хранения, способах распространения.

Для каждого вида мясной продукции должны быть определены:

- наименование нормативных и технических документов, в соответствии с которыми продукция производится;
- состав мясной продукции, наименование, обозначение пищевых ингредиентов и упаковки; в случае наличия в продукте аллергенов информация о них также указывается дополнительно;
- требования к безопасности, которые указаны в нормативной документации;
- признаки идентификации выпускаемой мясной продукции;

- условия хранения и сроки годности.

При составлении спецификаций на продукцию допускается объединять мясную продукцию в однородные группы [5].

3. Описание предполагаемого использования продукта

На этом этапе необходимо описать целевое применение продукции и дать характеристику целевому потребителю. Следует обратить внимание на такие группы потребителей, как дети, пожилые люди, лица, которым требуется диетическое или лечебное специализированное питание.

Для каждого вида мясной продукции должно быть определено:

- целевое применение мясной продукции (общее, для детского питания, специализированное и др.);
- использование мясной продукции не по назначению;
- применение и ограничения в применении мясной продукции для отдельных групп потребителей (дети, беременные женщины, больные диабетом и т.д.);
- возможность возникновения опасности в случае применения не по назначению.

4. Построение технологической схемы

Группа по внедрению ХАССП должна создать технологическую схему, которая охватывает все этапы операции по производству конкретного продукта. Построение технологической схемы позволяет оценить риски на каждой стадии процесса – от получения сырья до отправки готовой продукции потребителю.

На схемах последовательности этапов технологического процесса должны быть приведены следующие сведения:

- последовательность выполнения этапов технологического процесса;
- контролируемые параметры технологического процесса;
- петли возврата, доработки мясной продукции.

5. Подтверждение соответствия схемы на месте

Необходимо подтвердить точность технологической схемы на всех этапах. При необходимости следует внести поправки в схему.

После реализации вышеуказанных этапов можно приступать к разработке и внедрению 7 принципов ХАССП (Анализ рисков; Определение ККТ; Установление предельных значений ККТ; Мониторинг; Корректирующие действия; Аудит ХАССП; Документированные процедуры [1]).

Основные особенности для мясной промышленности встречаются на этапе анализа рисков и определения критических контрольных точек.

Например, для мясной промышленности могут быть такие риски, как в ниже представленной таблице 1.

Примерами критических контрольных точек для предприятий мясной промышленности могут быть:

- контроль целостности кишечника при нутровке,
- температурная обработка,
- проверка продукта на загрязненность металлическими примесями,
- герметичность консервной банки (качество закатки шва),
- контроль температуры в толще мышцы туши/полутуши и другие.

Таблица 1. Возможны риски в мясной промышленности

Название этапа	Возможные риски
Нутровка	Микробиологическое обсеменение при разрезе стенки желудочно-кишечного тракта
Клеймение	Загрязнение химическими компонентами пищевой краски (краситель, эфир и т.д.)
Охлаждение сырья	Нарушение температурных режимов и, как следствие, превышение содержания КМАФАнМ.
Отгрузка	Загрязнение посторонними примесями.

Библиографический список

1. ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».
2. ISO 31010:2009 Risk management- Risk assessment technique.
3. Применение показателей риска в процедурах подтверждения соответствия качества продуктов детского питания/ Буймова Светлана Александровна; Бубнов А.Г./ Электронный журнал «Гигиена и санитария» - 2017.
4. Управление качеством колбасных изделий с использованием процессного подхода/ Статья // Волошина Е.С., Дунченко Н.И. // МНПК, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова - Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН – Москва, 2016. С.76-77.
5. Формирование системы обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях/ Статья // Волошина Е.С., Купцова С.В., Гинзбург М.А., Михайлова К.В. //Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Создание национальной системы управления качеством пищевой продукции. Сборник научных трудов МНПК / РГАУ – МСХА им К.А. Тимирязева (23 ноября 2016 г.). – Москва, 2016. С. 244-247.

УДК 637.2:658.562:005.6

КАЧЕСТВО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СЛИВОЧНОГО МАСЛА, ЕГО БЕЗОПАСНОСТЬ

Денисов Сергей Викторович, к.т.н., заведующий лабораторией, кафедра управления качеством и товароведение продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева
E-mail:denisov@rgau-msha.ru

Аннотация: В современных условиях функциональные молочные продукты широко распространены. Одним из таких продуктов является сливочное масло. Амарантовое масло может применяться как ингредиент для улучшения качества и безопасности сливочного масла. В результате проведенных исследований создано функциональное сливочное масло с гарантируемыми показателями качества и безопасности.

Ключевые слова: сливочное масло, амарантовое масло, качество, безопасность.

В настоящее время широкое распространение получило производство функциональных пищевых продуктов, в том числе и молочных, сбалансированных по составу, обладающих профилактическими свойствами, высокой хранимостью. Сливочное масло является одним из них. В литературных источниках отмечена возможность использования при производстве сливочного масла небольших количеств пряностей, дигидрокверцетина, растительных масел, с целью повышения пищевой ценности, улучшения жирно-кислотного состава, а также придания ему необходимых вкусовых характеристик и других свойств [2,4,5,6].

Высокими антиоксидантными и бактерицидными свойствами обладает амарант, представляющий собой сельскохозяйственную культуру многоцелевого использования: зернового, овощного, кормового, декоративного и технического. Семена амаранта имеют высокую питательную ценность. Из них можно получить масло. Химический состав масла амаранта представлен 20% стеариновой кислоты, 30% - олеиновой, 40% - линолевой, 1-2% линоленовой, 2% стеролов, 7-8% сквалена, 2% токоферолов. Сквален признан важнейшим компонентом, выполняющим в организме человека роль регулятора липидного и стероидного обмена и обладающего антиоксидантными свойствами. Сквален - один из самых мощных защитников от действия свободных радикалов. Кроме того, он играет роль в липидном и стероидном обмене и регуляции в организме, а также в регуляции метаболизма холестерина и витамина D. Кроме того, в состав амарантового масла входят такие антиоксиданты, как витамины E и A. Витамин E, по оценкам, обладает интенсивной антиоксидантной активностью в клеточной мембране, которая может защищает клетку от окислительного повреждения, действует антиканцерогенным образом и замедляет старение. В амарантовом масле витамин E присутствует в наиболее биологически активной триеновой форме в уровнях, достигающих 1%. Соединения с антиоксидантным потенциалом, содержащиеся в амаранте – это полифенолы. Полифенольные соединения обладают многими биологическими свойствами, включая антиоксидантное, антимикробное, антимуtagenное, антиканцерогенное и кардиопротекторное действие. Амарант может быть использован в качестве натурального ингредиента с его антимикробным действием в пищевой промышленности. Установлено, что *Amaranthus spinosus* обладает антимикробной активностью против пищевых и патогенных микроорганизмов. Известны сведения о применении амаранта в народной медицине различных стран в качестве противовоспалительного и антибактериального средства.[1,3,7,8,9,10].

Ключевыми критериями для внесения амарантового масла стали органолептические показатели сливочного масла и содержание в нём КМАФАнМ, дрожжей и плесеней в процессе хранения в течение всего срока годности.

Испытания проводились на базе специализированных лабораторий, в трёхкратной повторности; выработка опытных образцов на базе молочного завода. Полученные данные обрабатывали методами математической статистики на компьютере с помощью программы Microsoft Excel.

Установлено, что внесение амарантового масла в сливочное масло в исследуемых концентрациях не оказывало существенного изменения органолептических свойств образцов (таблица 1).

Для изучения влияния концентрации исследуемых растительных масел на развитие нежелательной микрофлоры, были изучены опытные образцы сливочного масла и контрольный образец, хранящиеся при температуре $(3\pm 2)^\circ\text{C}$ после производства масла и в процессе хранения (через 10, 35, 40 и 45 суток хранения – для образцов с амарантовым).

Таблица 1. Органолептическая оценка образцов сливочного масла с амарантовым маслом

Вносимое растительное масло		Органолептический показатель	Характеристика органолептического показателя в образце сливочного масла
Наименование	Концентрация		
амарантовое масло	0,0 % (контроль 1)	Вкус и запах	Выраженные сливочный и привкус пастеризации, без посторонних привкусов и запахов
		Консистенция и внешний вид	Плотная, пластичная, однородная. Поверхность на срезе матовая, с наличием капелек влаги
		Цвет	Светло-жёлтый однородный по всей массе
	0,5 %	Вкус и запах	Выраженные сливочный и привкус пастеризации, без посторонних привкусов и запахов
		Консистенция и внешний вид	Плотная, пластичная, однородная. Поверхность на срезе матовая, с наличием капелек влаги
		Продолжение таблицы 1	
амарантовое масло	1,0 %	Цвет	Светло-жёлтый однородный по всей массе
		Вкус и запах	Выраженные сливочный и привкус пастеризации, без посторонних привкусов и запахов
		Консистенция и внешний вид	Плотная, пластичная, однородная. Поверхность на срезе матовая, с наличием капелек влаги
		Цвет	Светло-жёлтый однородный по всей массе
	1,5 %	Вкус и запах	Выраженные сливочный и привкус пастеризации, без посторонних привкусов и запахов
		Консистенция и внешний вид	Плотная, пластичная, однородная. Поверхность на срезе матовая, с наличием капелек влаги
Цвет		Светло-жёлтый однородный по всей массе	

Установлено, что внесение в сливочное масло амарантового масла в количестве 1,0% и 1,5% обеспечивает практически одинаковое подавление роста КМАФАнМ в образцах как в течение предполагаемого срока годности, так и спустя 5-10 дней после окончания срока годности: содержание КМАФАнМ составляет в среднем и $4-6 \times 10^3$ для амарантового, что ниже предельно допустимых уровней в 15 раз – соответственно (рисунок 1). Аналогичным образом внесение растительных масел влияет на развитие дрожжей и плесеней в образцах (рисунок 2).

Использование 1,0% амарантового масла является экономически целесообразным, чем использование 1,5%, т.к. достигается такой же стойкий бактерицидный эффект. Внесение исследуемых растительных масел в количестве 0,5% не оказало существенного бактерицидного эффекта, что не позволяет рекомендовать эти концентрации для производства функционального сливочного масла.

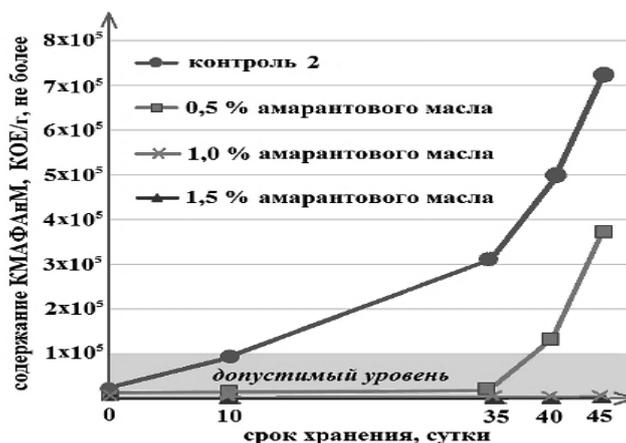


Рисунок 1. Содержание КМАФАнМ в образцах сливочного масла с добавлением амарантового масла

Лабораторные исследования образцов на содержание в них остальных нормируемых микробиологических показателей безопасности (БГКП (колиформы), *S. aureus*, патогенные, в т.ч. сальмонеллы, и *L. monocytogenes*) не выявили превышения допустимых уровней.

Таким образом, проведённые исследования подтвердили эффективность использования амарантового масла в качестве ингредиента, улучшающего качество и безопасность сливочного масла. В связи с этим была разработана технология функционального сливочного масла с гарантированными показателями безопасности и качества.

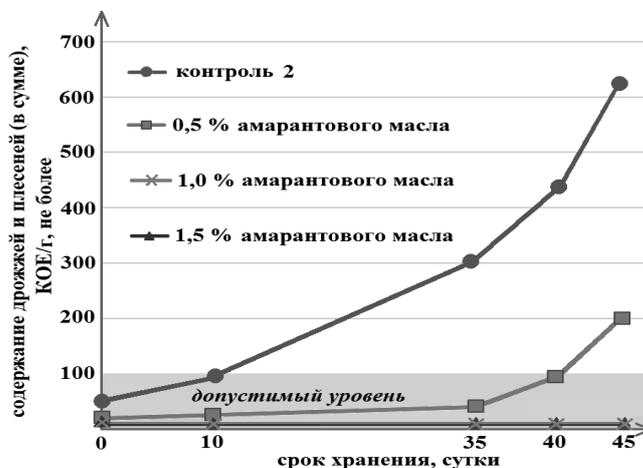


Рисунок 2. Содержание дрожжей и плесеней (в сумме) в образцах сливочного масла с добавлением амарантового масла

Результаты исследований отражены в патенте № 2663263 Пищевой масложировой продукт.

Библиографический список

1. Высочина, Г.И. Амарант (*Amaranthus L.*): химические свойства и перспективы использования (обзор) // Химия растительного сырья. 2013. №2. С. 5-14.
2. Короткова, Н.А., Волохов И. А. Качественные показатели сливочного масла «Закусочное» с функциональными добавками // Товаровед продовольственных товаров. 2015. № 7. С. 40-42.
3. Магомедов, И.М., Чиркова Т. В. Амарант – прошлое, настоящее и будущее // *Advances in current natural sciences*. 2015. № 1. С. 1108-1113.
4. Новый межгосударственный стандарт на антиокислитель дигидрокверцетин / И.А. Радаева, А. Г. Галстян, С. Н. Туровская, Е. Е. Илларионова и др. // Молочная промышленность. 2016. № 4. С. 57-59.
5. Степанова, Л. И. Инновационные разработки и актуальные тенденции в масложировой и молочной промышленности / Л. И. Степанова // Пищевая промышленность. – 2014. – № 6. – С. 28–29.
6. Antioxidant Activity and Preservative Effect of Thyme (*Thymus schimperii R.*) / Gebrehana A. Hailemariam and Shimelis A. Emire // *British*
7. Nikolaevsky V.A. et. al. Hepatotropic, antioxidant and antitoxic action of amaranth oil. *Functional Foods in Health and Disease*. 2014. № 4(5). P. 159-171.
8. Silvia Mosovska, Lucia Birosova. Antimycotic and antifungal activities of amaranth and buckwheat extracts. *Asian Journal of Plant Sciences*. 2012. № 11(3). P. 160-162.
9. Teklit Gebregiorgis Amabye. Evaluation of physiochemical, phytochemical, antioxidant and antimicrobial screening parameters of amaranthus spinosus leaves. *Natural Products Chemistry & Research*. 2015. № 4 (1). P. 1-5.
10. Teklit Gebregiorgis Amabye. Evaluation of physiochemical, phytochemical, antioxidant and antimicrobial screening parameters of amaranthus spinosus leaves. *NaturalProductsChemistry&Research*. – 2015. – № 4 (1). – P. 1–5.

УДК 006

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА «О БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ» ВСТУПИВШИХ В СИЛУ С 11.07.2020 ГОДА

Коник Нина Владимировна, д.с.-х.н., профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства» ФГБОУ «СГАУ имени Н.И. Вавилова»
E-mail:koniknv@mail.ru

Синица Виктория Викторовна, заведующий лабораторией макаронного производства ООО «МакПром»
E-mail:siniviki@mail.ru

Аннотация: Утверждение новых стандартов области качества и безопасности продукции, требуют внесения изменений в технические регламенты ЕАЭС. Принятие каждого такого нормативного документа – это непростой и продолжительный процесс. Основная сложность в рамках этой процедуры состоит в том, что его положения необходимо сформулировать таким образом, чтобы они учитывали

требования к безопасности и качеству товаров, действующие на территории каждого государства, входящего в состав ЕАЭС. Поэтому на согласование и утверждение каждого документа обычно уходит несколько лет. В статье отражены основные изменения в техническом регламенте Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» вступившие в действие с 11.07.2020 года.

Ключевые слова: *технический регламент; безопасность продукции; оценка соответствия.*

Комиссия Таможенного союза решением от 9 декабря 2011 года N 880, впервые принимает технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» [2].

Данный технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (далее – ТР ТС 021/2011) устанавливает:

- объекты технического регулирования;
- требования безопасности (включая санитарно-эпидемиологические, гигиенические и ветеринарные) к объектам технического регулирования;
- правила идентификации объектов технического регулирования;
- формы и процедуры оценки (подтверждения) соответствия объектов технического регулирования требованиям настоящего технического регламента [5].

С момента вступления в действие ТР ТС 021/2011 выполнение его требований становится обязательным для всех производителей на территории Таможенного союза. При этом, один раз пройдя процедуру оценки соответствия нормативам техрегламента, они могут изготавливать, перевозить, продавать свои товары и выполнять другие операции с ними без оформления дополнительных разрешительных документов в каждой стране-участнице Евразийского экономического союза (далее – ЕАЭС).

Решением Совета Евразийской Экономической Комиссии (далее ЕЭК) от 08 августа 2019 N 115, с 11 июля 2020 г. в силу вступают очередные изменения в ТР ТС 021/2011 [3].

Изменения направлены на уточнение требований к отдельным видам пищевой продукции и корректировку показателей безопасности продукции, установленных в Приложениях 1, 2, 3, 4 и 6 к ТР ТС 021/2011.

Рассмотрим подробнее данные изменения.

1. Часть 5 статьи 7 дополнена новыми абзацами, содержащими требования к переработанному продовольственному сырью.

Такое сырье должно быть получено от продуктивных животных, уловов водных биологических ресурсов и объектов аквакультуры и признано пригодным для употребления в пищу по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы.

В новой редакции техрегламента представлен четкий перечень переработанного продовольственного сырья животного происхождения, которое не допускается к обращению.

2. В части 5 статьи 7 закрепляются требования к не переработанному продовольственному сырью.

При этом Приложение № 5, устанавливающее аналогичные требования, исключается из данной редакции.

3. В подпунктах 9, 10, 11 пункта 8 статьи 8 и в подпунктах 6, 7, 8 пункта 9 уточняются формулировки требований к «массовой доли жира» в мясной продукции для детского питания для детей раннего возраста, для детей дошкольного и школьного возраста.

В указанных подпунктах формулировка «свыше» заменена на «более».

4. Часть 3 статьи 13 расширена требованиями к безопасности продовольственного (пищевого) сырья.

Согласно изменениям, при получении переработанного продовольственного сырья от продуктивных животных, подвергавшихся воздействию ветеринарных лекарственных препаратов, требуется соблюдать сроки выведения таких препаратов из организма животных.

Данные сроки должны быть установлены инструкциями по применению ветеринарных лекарственных препаратов (с учетом максимально длительного срока в случае их совместного применения).

5. В новой редакции первого абзаца части 3 статьи 19 уточнены требования к состоянию здоровья животных для убоя.

К убою для использования на пищевые цели допускаются животные, состояние здоровья которых в соответствии с законодательством государства - члена ЕАЭС, а также с международными договорами и актами ЕАЭС, в сфере применения ветеринарно-санитарных мер позволяет использовать продукты их убоя на пищевые цели.

В части 6 статьи 19 устанавливаются аналогичные требования для иного переработанного продовольственного (пищевого) сырья животного происхождения.

Требования к водным биологическим ресурсам из данной статьи исключаются, в связи с чем, утрачивает силу часть 7 статьи 19.

6. Актуализированы положения статьи 36 о формировании реестра производственных объектов по производству пищевой продукции.

С 11 июля 2020 г. в реестр производственных объектов включаются сведения, перечисленные в части 1 статьи 33:

- наименование и место нахождения - для юридического лица;
- ФИО, адрес регистрации, паспортные данные - для индивидуального предпринимателя;
- фактический адрес производственного объекта;
- перечень процессов производства (изготовления) пищевой продукции, которые планируется осуществлять;
- данные свидетельства о регистрации юридического лица (для юридического лица);
- данные свидетельства о регистрации индивидуального предпринимателя (для индивидуального предпринимателя).

7. Актуализировано Приложение № 2:

- изменены наименования разделов 1.3 «Мукомольно-крупяные и хлебобулочные изделия» и 1.6 «Жировые продукты»;
- исключены разделы 1.10. «Продукты для питания беременных и кормящих женщин» и 1.13. «Специализированная пищевая продукция для диетического лечебного питания для детей, для недоношенных и маловесных детей».

8. Раздел 4 Приложения № 3 больше не распространяется на зерно (семена) и изложен в новой редакции:

- изменены наименования зерновой продукции из столбца «Примечание»;
- с 11 июля 2020 г. не допускается (в пределах обнаружения метода определения) содержание в продуктах переработки злаковых и зернобобовых культур, крупе, толокне, хлопьях, муке и отрубях следующих показателей: «2,4-D кислота, ее соли и эфиры», «ртутьорганические пестициды» и «зараженность вредителями хлебных запасов (насекомыми, клещами)», «зараженность возбудителями «картофельной болезни» хлеба».

9. В наименование раздела 6 Приложения № 3 включены «чай» и «кофе» и впервые приведены допустимые уровни показателей токсичных элементов в чае.

10. Раздел 7 Приложения № 3 получил новое наименование «Масложировая продукция, жировые продукты» и изложен в новой редакции:

- из раздела исключены позиции, содержащие требования по определению допустимых показателей «ГХЦГ», «ДДТ и его метаболитов» в семенах сои, хлопчатника, льна, горчицы, рапса, подсолнечника, арахиса и кукурузы;
- для желатина включен новый показатель – «хром».

11. В новой редакции изложен пункт «Антибиотики» из раздела «Приложения для всех разделов». С 11 июля 2020 г. снижены допустимые уровни по ряду показателей.

12. Приложение № 7 Перечень растений и продуктов их переработки, объектов животного происхождения, микроорганизмов, грибов и биологически активных веществ, запрещенных для использования в составе БАД к пище, дополнен злаковым аиром, монетной лебедой, морщинистым многоколосником и др.

Наряду с изменениями в ТР ТС 021/2011, с 01 июля 2020 г. вступило в силу Решение Коллегии ЕЭК от 24 декабря 2019 N 236 [4].

Данное Решение полностью признаёт утратившим силу пункт 2 Решения Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. N 880 и утверждает:

- перечень международных и региональных (межгосударственных) стандартов, а в случае их отсутствия - национальных (государственных) стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011);

- перечень международных и региональных (межгосударственных) стандартов, а в случае их отсутствия - национальных (государственных) стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования.

Новый перечень стандартов в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований ТР ТС 021/2011 прекращает действие 259 нормативных документов и вводит к применению 524 новых стандарта, что позволяет производителям использующим стандарты из Добровольного перечня, провести подтверждение соответствия данным стандартам и тем самым, заменить подтверждение соответствия продукции требованиям технического регламента.

Из перечня стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и

исполнения требований ТР ТС 021/2011, также были исключены 579 стандартов и включены 514 новых нормативных документов.

Из полного наименования Перечня правил и методов следует, что не сам Перечень правил и методов и не документы, в него включенные, а правила и методы из этих документов являются необходимыми для целей технического регламента Евразийского экономического союза (далее – ЕАЭС).

Если правила и методы необходимы для применения и исполнения требований технического регламента ЕАЭС, то использование вместо них других правил и методов означает заведомое неисполнение требований этого технического регламента.

К тому же, применение иных правил и методов вместо установленных нарушает принцип единства правил и методов исследований (испытаний) и измерений при проведении процедур обязательной оценки соответствия, установленный в перечислении б) п.1 ст.51 Договора о Евразийском экономическом союзе[1].

На основании вышеизложенного можно заключить, что для применения и исполнения требований технического регламента ЕАЭС и при осуществлении оценки соответствия надлежит использовать только те правила и методы, которые признаны необходимыми для указанных целей и включены в соответствующий Перечень правил и методов.

Библиографический список

1. Договор о Евразийском экономическом союзе (с изменениями на 1 октября 2019 года)[Электронный ресурс]: Официальный сайт Евразийской экономической комиссии <http://www.eurasiancommission.org>, 05.06.2014 Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru, 16.01.2015, N 0001201501160013.

2. Решение Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 N 8800 принятии технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (с изменениями на 24 декабря 2019 года)[Электронный ресурс]: Официальный сайт Комиссии таможенного союза www.tsouz.ru, 15.12.2011.

3. Решение Совета ЕЭК от 08.08.2019 N 115 О внесении изменений в технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" (ТР ТС 021/2011) [Электронный ресурс]: Официальный сайт Евразийского экономического союза www.eaeunion.org, 13.01.2020.

4. Решение Коллегии ЕЭК от 24.12.2019 N 2360 перечне международных и региональных (межгосударственных) стандартов, а в случае их отсутствия - национальных (государственных) стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" (ТР ТС 021/2011), и перечне международных и региональных (межгосударственных) стандартов, а в случае их отсутствия - национальных (государственных) стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" (ТР ТС 021/2011) и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования[Электронный ресурс]: Официальный сайт Евразийского экономического союза www.eaeunion.org, 27.12.2019.

5. ТР ТС 021/2011 Технический регламент таможенного союза. О безопасности пищевой продукции.: Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря

УДК 639.2/3

ВКЛАД РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА В ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РФ

Соловьева Светлана Алексеевна, студент 4 курса ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени
К.А. Тимирязева»
E-mail:svetik150799@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрено влияние рыбохозяйственного комплекса на решение проблемы продовольственной безопасности РФ и обеспечение рынка качественными и безопасными продуктами питания, рассмотрены цели Государственной Программы РФ по «Развитию рыбохозяйственного комплекса, приведен обзор крупнейших производителей рыбной продукции.

Ключевые слова: рыбохозяйственный комплекс, продовольственная безопасность, рыбная продукция, водные биологические ресурсы.

В настоящее время продовольственная безопасность является основной проблемой в современном обществе. Во-первых, это связано с тем, что обеспечение народа продовольствием с физиологической позиции определяет его жизнедеятельность. Во-вторых, определяет политическую независимость государства и обеспечивает его экономическую стабильность. Продовольственную безопасность нужно рассматривать как глобальную проблему, имеющую приоритетное и международное значение. В этой связи, во всех государствах создана правовая основа государственного регулирования продовольственной безопасности. Для этого приняты специальные нормативно-правовые акты, которые направлены на сохранение природных ресурсов и на устойчивое обеспечение продовольствием через поддержку сельского хозяйства.

Наряду с сельским хозяйством и пищевой промышленностью решение проблемы продовольственной безопасности и насыщения рынка качественными продуктами питания во многом зависит от развития рыбохозяйственного комплекса [1]. Значение аквакультуры, производящей полноценную пищевую продукцию, содержащую незаменимые аминокислоты, непредельные жиры, макро- и микроэлементы, природные витамины и биологически активные вещества, как одного из звеньев решения проблемы продовольственной безопасности постоянно растет. От количества потребления рыбы во многом зависят здоровье и продолжительность жизни населения [2,3]. В этой связи важное народнохозяйственное значение имеет проведение научных исследований по проблеме повышения эффективности рыбного хозяйства и укрепления продовольственной независимости продукцией рыболовства и рыбоводства.

Россия обладает обширным фондом внутренних водоемов и морских акваторий, что создает благоприятные условия для выращивания различных видов рыб и морепродуктов

В настоящее время на территории России действует около 3,5 тыс. рыбоводных организаций. Большая их часть характеризуется объемами производства рыбы до 50 т в

год, т. е. являются небольшими хозяйствами. Общая площадь имеющихся рыбоводных участков превышает 400 тыс. га.

Тем не менее российский рынок не насыщен всем разнообразием рыбной продукции. Отечественная рыбная продукция в структуре личного потребления занимает порядка 75 %. Согласно же Доктрине продовольственной безопасности, рекомендуемое пороговое значение самообеспеченности по рыбной продукции установлено на уровне не менее 80 %. Основной причиной снижения объемов потребления рыбы выступило повышение цен, что отразилось на потребительском поведении российских граждан. В определенной мере наблюдающееся повышение розничных цен явилось следствием запрета на импорт рыбы и рыбопродукции в рамках продовольственного эмбарго в отношении ряда стран (ЕС, Канады, США, Австралии и Норвегии), введенного в ответ на антироссийские санкции. Отечественный рыбохозяйственный комплекс способен решить задачу устойчивого обеспечения физической и экономической доступности рыбной продукции для российского населения, обеспечить импортозамещение рыбной продукции на отечественном рынке. Обзор интегральных показателей и индикаторов государственной программы в зависимости от объемов ресурсного обеспечения и крупнейшие производители рыбной продукции представлены в таблицах 1,2.

Таблица 1. Значения интегральных показателей и индикаторов государственной программы в зависимости от объемов ресурсного обеспечения

Наименование показателя государственной программы	Значение показателя при ресурсном обеспечении государственной программы в рамках доведенных лимитов				
	2016	2017	2018	2019	2020
Динамика объема добычи водных биологических ресурсов, %	99,6	100,5	101,5	102,6	103,8
Доля отечественной пищевой рыбной продукции на внутреннем рынке, %	77,1	77,7	78,7	79,4	80
Объем произведенной рыбы и продуктов рыбных, переработанных и консервированных, тыс. тонн	3759,5	3777,1	3886,4	3922,4	3967,4
Среднедушевое потребление рыбы и рыбопродуктов населением РФ, кг/чел в год	21,5	22,1	22,4	22,5	22,7

Использование 1,0% амарантового масла является экономически целесообразным, чем использование 1,5%, т.к. достигается такой же стойкий бактерицидный эффект. Внесение исследуемых растительных масел в количестве 0,5% не оказало существенного бактерицидного эффекта, что не позволяет рекомендовать эти концентрации для производства функционального сливочного масла.

Цели Государственной Программы РФ «Развитие рыбохозяйственного комплекса»: обеспечение перехода от экспортно-сырьевого типа к инновационному типу развития на основе сохранения, воспроизводства, рационального использования водных биологических ресурсов, внедрения новых технологий, развития импортозамещающих подотраслей; обеспечение удельного веса отечественной рыбной продукции в параметрах, заданных Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010

г.; обеспечение конкурентоспособности российской рыбной продукции на внутреннем и внешнем рынках. [4]

Таблица 2. Крупнейшие производители рыбной продукции

Производитель	Выручка, тыс. рублей	Чистая прибыль, тыс. рублей	Число судов
АО «НорбоРу»	5526222	27029	40
ООО «Русская рыбопромышленная компания»	978127	807682	30
Холдинг «Гидрострой»	4869755	486851	44
ПАО «Океанрыбфлот»	15351240	3735285	16
ПАО «Находкинская база активного морского рыболовства»	9664485	2735273	13
ПАО «Меридиан»	7634915	322915	-

Рыбохозяйственный комплекс демонстрирует положительную динамику по всем ключевым экономическим показателям. В 2018 году при планируемом значении показателя «объем добычи (вылова) водных биологических ресурсов» около 4,5 млн. тонн фактическое значение этого показателя составило более 5,1 млн. тонн. Это рекордный показатель за последние 26 лет. В 2018 году прибыль организаций рыбохозяйственной отрасли увеличилась к уровню 2017 года на 23 процента, превысив 104 млрд. рублей. Объем инвестиций в рыбохозяйственный комплекс составил 32,4 млрд. рублей с ростом на 22 процента.

Начиная с 2015 года в связи с изменением макроэкономической ситуации, введением экономических санкций в отношении Российской Федерации уровень среднедушевого потребления рыбы и рыбной продукции сократился на 3,6 процента по отношению к 2014 году и по итогам 2017 года составил 21,5 кг. В 2018 году значение этого показателя составило 22,1 кг.

Структура производства рыбной продукции рыбохозяйственного комплекса остается неизменной в течение последних десятилетий. Средняя норма выхода товарной продукции из водных биологических ресурсов продолжает оставаться на уровне 65 процентов, что свидетельствует о низкой степени переработки уловов. Около 69 процентов пищевой продукции приходится на производство мороженой разделанной и неразделанной продукции. Доля продукции промышленного (технического) назначения в общем объеме производства остается на уровне 2 - 3 процентов. Значительная часть отечественных рыбоперерабатывающих мощностей по выпуску конечной потребительской продукции расположена вдали от прибрежных регионов Российской Федерации.

В части экспортно-импортных операций с 2013 года произошло резкое снижение объема импорта - более чем на 70 процентов, с 1082 до 623 тыс. тонн. Объем экспорта, обеспечивающего поступление валютной выручки, увеличился с 1,9 млн. тонн в 2013 году до 2,2 млн. тонн в 2018 году. При этом в экспорте преобладает рыбное сырье низкой степени переработки [5].

Библиографический список

1. Богачев, А.И. Роль рыболовства и аквакультуры в обеспечении продовольственной безопасности: мировой аспект // Вестник сельского развития и социальной политики. 2017. № 4 (16)
2. Дунченко Н.И., Хаджу М.С., Волошина Е.С., Янковская В.С., Купцова С.В., Гинзбург М.А. Разработка элементов системы менеджмента безопасности при производстве рыбных котлет // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. -2019. - Т. 81. № 1 (79). С. 105-111.
3. Jennings S., Leocadio A. M., Metcalfe J. D. et al. Aquatic food security: insights into challenges and solutions from an analysis of interactions between fisheries, aquaculture, food safety, human health, fish and human welfare, economy and environment // Fish and Fisheries. - 2016. - Vol. 17, № 4
4. Основные положения государственной программы РФ «Развитие рыбохозяйственного комплекса».
5. Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 №314 (ред. от 31.03.2017) «Об утверждении государственной программы РФ «Развитие рыбохозяйственного комплекса».

УДК 637.5

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ УБОЯ И МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ СВИНИНЫ

Эттлер Анастасия Евгеньевна, студентка технологического факультета,
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева
E-mail: Anettler@mail.ru

Волошина Елена Сергеевна, к.т.н., доцент, кафедра управления качеством и
товароведение продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева
E-mail: voloshoina@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье рассмотрено влияние микотоксинов на показатели безопасности и качества продуктов убоя и мясной продукции из свинины, пути попадания микотоксинов в продукты убоя, мясную продукцию из свинины и болезни человека, которые они могут вызывать.

Ключевые слова: безопасность, продукты убоя, мясная продукция из свинины, качество, продукция, микотоксины, контаминанты.

В рационе человека мясо является одним из важнейших продуктов питания, за счет содержания в нем незаменимые аминокислот, водо- и жирорастворимых витаминов, микроэлементов и биологически активных веществ. При этом термическая обработка мяса незначительно влияет на количественное содержание компонентов [11]. Все это свидетельствует о традиционно высоком спросе на мясную продукцию.

Объем промышленного производства мяса в январе-июне 2018 года (по данным Росстата) составил 1 234,9 тыс. т. Согласно статистическим данным АБ-Центра за 12 месяцев 2018 года объем выпуска мяса по различным категориям составил: мясо птицы – 46,8%; свинина – 35,1%; говядина – 15,4%; баранина – 2,0% и другие виды мяса – 0,7% [3].

Как следует из приведенных данных, свинина стабильно занимает второе место в объемах потребления, уступая лишь мясу птицы. Это указывает на чрезвычайную важность усиленного контроля показателей безопасности свинины и продуктов переработки.

Повышенный спрос на свинину делает свиноводство одной из ведущих направлений животноводства в России и мире. Свиньи являются наименее затратными в содержании животными, отличаются высокой продуктивностью и коротким периодом воспроизводства, что также благоприятно влияет на развитие данной сферы животноводства.

Цель исследования является изучение основных причин контаминации продуктов убоя и мясной продукции из свинины, а впоследствии и риска употребления мяса в пищу человека.

Обеспечение безопасности мяса и мясной продукции – трудоёмкая задача, включающая в себя различные ветеринарно-санитарные, санитарно-гигиенические мероприятия, а также мониторинг, анализ и управление критических контрольных точек[1]. Верификация показателей безопасности и качества готового продуктов из свинины установленным требованиям обеспечивает доказательство того, что требования конкретного пользователя удовлетворены на всех этапах производства продукции от момента откорма животного в хозяйстве до потребления готового продукта.

Основным фактором снижения риска производстве небезопасного мяса является контроль содержания в нем контаминантов, т.е. нежелательных биологических агентов, обладающих высокой биологической активностью, и негативно влияющих на здоровье не только нынешнего, но и будущих поколений людей. К ним относятся токсичные вещества, такие как свинец, мышьяк, кадмий, ртуть, хром; антибиотики, микотоксины, пестициды и радионуклиды.

Одной из основных причин контаминации свинины является наличие в готовых кормах различных микотоксинов – вторичных метаболитов плесневых грибов, характеризующихся выраженными токсичными свойствами. На безопасность свинины особое влияние имеют такие микотоксины, как деоксиниваленол (ДОН), зеараленон (ЗЕН), афлотоксин В1 (AFB1), Т-2 токсин, фумонизин (ФУМ) иохратоксин А (ОТА) [2, 9.10]. Мясо от животного, зараженного микотоксинами, способно вызывать микотоксикозы, онкологические заболевания, а также обладает тератогенными свойствами на организм человека [4].

Наличие микотоксинов в кормах, на этапе выращивания свиней, наносит непосредственный вред здоровью продуктивных животных, вызывая заболевания и отравления различной степени тяжести [4,9.10]. При этом не всегда возможно сразу же выявить патогенное действие микотоксина на организм животного, поскольку некоторые из них усиливают негативное влияние в комплексе друг с другом или проявляются в накопительном эффекте [2].

Другим показателем безопасности свинины и продуктов ее переработки является содержание в них солей тяжелых металлов. Влияние тяжелых металлов на здоровье человека очень велико, при этом в большинстве случаев попадают они в человеческий организм посредством продуктов питания. Так, при попадании в организм человека ртутьорганических соединений нарушается работа нервной системы. Возникают различные эмоциональные и психические расстройства [7]. Свинец, попадающий в

организм человека, вызывает поражение центральной и периферической нервной системы, костного мозга и может оказывать эмбриотоксическое действие [7]. Из всего потребления человеком кадмия, 80% попадает с приемом пищи. Основной процент содержание кадмия в мясных продуктах приходится на почки животного. Хроническое воздействие кадмия на организм приводит к кровоизлияниям в мозг, болезням иммунодефицита, кардиопатии и некоторым другим [7,10]. Мышьяк относят к числу наиболее сильных и опасных ядов для организма человека. При пероральном отравлении высокая концентрация мышьяка наблюдается в желудке, кишечнике, печени, почках и поджелудочной железе, при хронических отравлениях накапливается в коже, волосах и ногтях. Мышьяк вызывает нарушения тканевого дыхания, некротические поражения, онкологию, поражения дыхательной и кровеносной системы и поражения желудочно-кишечного тракта [7,8].

Отравление мяса солями тяжелых металлов происходит при жизни животного, путем поедания свиньями некачественного зернового корма, в результате чего происходит их накоплением во внутренних органах и мышечной ткани свиней [9], которые в дальнейшем идут на переработку и в конечном итоге попадают к потребителю.

Содержание опасных веществ в мясе и продуктах его переработки строго нормируется нормативными документами, в частности техническими регламентами ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции» и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», а также СанПиНом 2.3.2.1078–01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

Сложность определения микотоксинов и солей тяжелых металлов в кормах обусловлена их неоднородным содержанием в различных пробах партии корма, поэтому вероятность их наличия в кормах остается высокой даже при регулярном производственном приемочном контроле. Следовательно, профилактика микотоксикозов и отравлений тяжелыми металлами должна проводиться в комплексе, основой задачей которого является установление и устранение контоминантов на этапе производства кормов ещё до того, как они попадают в фермерские хозяйства[2]. В связи с этим важной и актуальной задачей является разработка и внедрение систем менеджмента безопасности на основе принципов ХАССП не только на предприятиях пищевой промышленности, но и в организациях занимающихся производством кормов для свиноводства.

Библиографический список

1. Вайскрובה, Е.С. Сравнительный анализ показателей безопасности мясных полуфабрикатов / Е.С. Вайскрובה, Я.Ю. Шапошникова. — Текст: непосредственный // Проблемы и перспективы экономики и управления: материалы III МНК (г. Санкт-Петербург, декабрь 2014 г.). — Санкт-Петербург: Заневская площадь, 2014. — С. 173-175.
2. Попова С.А. Микотоксины в кормах: причины, последствия, профилактика / С.А. Попова, Т.И. Скопцова, Е.В. Лосякова//Известия великолукского ГСХА. Естественные науки. – 2017. – №1. – С. 16-23.
3. Зимняков, В.М. Производство свинины в России / В.М. Зимняков // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2019. – №2 (34). – С. 55-59.

4. Койнова, А.Н. Микотоксины в свиноводстве: скрытые враги / А.Н. Койнова// Эффективное животноводство. – 2019. – №8. – С. 41-46.
5. Черных, Н.А. Тяжелые металлы и здоровье человека / Н.А. Черных, Ю.И. Баева // Вестник РУДН. Сер. Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2004. – №1 (10). – С. 125-134.
6. Гулиева, С.В. Влияние тяжелых металлов на биохимические процессы в организме человека / С. В. Гулиева, Керимова Р. Дж. Юсифова М. Ю. //Academy. – 2018. – С. 77-81.
7. Сальникова, Е.В. Тяжелые металлы в цепи «корм-животное-человек» на примере Оренбургской области / Е.В. Сальникова, А.М. Мирошников, Е.А. Осипова, И.Р. Кудакеев, Д.С. Жоров, А.С. Кустова// Вестник ОГУ. – 2013. – №6 (155). – С. 10-12.
8. Воронин, Е.А. Биохимические воздействия кадмия и свинца в продуктах питания на здоровье человека / Е.А. Воронин // Современные инновации. – 2017. – №6 (20). – С. 36-37.
9. Ильяшенко, А. Проблема микотоксинов в кормлении животных / А. Ильяшенко // Моя Сибирь для животноводов. – 2016. – С. 8-10.
10. Дворская, Ю.Е. Микотоксины в рационах свиней / Ю.Е. Дворская// Корма и Кормление. – 2014. – №5. – С. 42-44.
11. Voloshina E.S. Created of an integrated quality system for the production of canned meat for child nutrition / E.S. Voloshina, N.I. Dunchenko, A.A. Odintsova, S.V. Kuptsova, O.B. Fedotova // Rural Development 2019. Proceedings of the 9th International Scientific Conference. 2019. - P. 89-92.

УДК 658.56

СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА КАК ГАРАНТИЯ СТАБИЛЬНОСТИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Титоренко Елена Юрьевна, преподаватель ГПОУ «Кемеровский техникум индустрии питания и сферы услуг», г. Кемерово
E-mail: lok-13@mail.ru

Аннотация: Приведены основополагающие стандарты, в рамках которых осуществляется разработка и реализация систем менеджмента качества. Рассмотрены элементы системы обеспечения качества. Особое внимание уделено сериям стандартов ISO.

Ключевые слова: система менеджмента качества, безопасность, стандарты серии ISO, HACCP.

Система менеджмента качества – это совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для осуществления общего руководства качеством.

В стандарте «ISO 9000:2015. Системы менеджмента качества - Основные положения и словарь» понятие качества описывается следующим образом:

Качество - степень, с которой совокупность присущих характеристик объекта, соответствует требованиям [1].

Требование - потребность или ожидание, которое установлено, обычно предполагается или является обязательным [1].

Одним из основных компонентов качества продуктов питания считается их безопасность. В случае невозможности обеспечения безопасности товара, речи о качестве данного товара быть не может. Таким образом в пищевой промышленности в первую очередь получили развитие системы менеджмента, обеспечивающие и поддерживающие безопасность продуктов питания на всех этапах производства. Для обеспечения безопасности пищевой продукции процессы производства должны быть опираться на принципы HACCP - Hazard Analysis and Critical Control Point (анализ рисков и определение критических контрольных точек) и соблюдение ряда процедур по подбору технологических процессов и операций, обеспечению мониторинга информации, определению подконтрольных этапов технологического процесса, хранения и перевозки продукции, соблюдению требований а также санитарии и гигиены помещений, оборудования, персонала; ведению документации и прослеживаемости продукции.

Сами по себе принципы HACCP не являются стандартами, они применяются как часть системы обеспечения качества. Согласно основным положениям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», предприятия государств, входящих в ТС должны разрабатывать и внедрять на своем производстве принципы HACCP – системы, подразумевающей управление факторами, тем или иным образом влияющими на безопасность товарной продукции. Сегодня данная система действует во всех странах ЕС, а также в Австралии, Канаде и США. Переведенная на русский язык система рекомендаций получила статус стандарта – ГОСТ Р 51705.1-2001 «Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХААСП (HACCP)». Российским аналогом системы HACCP принято считать Санитарно-эпидемиологические правила СП 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий», в которых законодательно установлен перечень факторов, подлежащих контролю, методы и периодичность их мониторинга.

Разработка и реализация систем менеджмента осуществляется в рамках требований международных и национальных стандартов.

Серия стандартов международной организации по стандартизации ISO 9000 обобщила опыт национальных организаций по управлению качеством, она затрагивает различные аспекты управления качеством и обладает обобщенным характером. Ее создание обеспечивает производство высококачественной конкурентоспособной продукции. Некоторые компании применяют HACCP наряду с ISO 9000 в интегрированной системе менеджмента качества. Применение HACCP в рамках СМК ISO 9000 может оказаться наиболее эффективным для создания безопасной продукции, чем использование ISO 9000 или HACCP по отдельности.

Основополагающими документами для создания интегрированных систем должны служить стандарты серии ISO 9000, которые содержат руководства и инструментарий для компаний и организаций. Документы предназначены для того, чтобы их продукция и услуги отвечали требованиям заказчика, а качество постоянно улучшалось.

Стандарты серии ISO 9000 – пакет документов, описывающих требования к системе менеджмента качества организаций и предприятий. В серию стандартов ISO 9000 входит непосредственно стандарт ISO 9000:2015 «Системы менеджмента качества -

Основные положения и словарь», который содержит основные понятия и термины в области систем менеджмента, свод принципов менеджмента. Эти семь принципов менеджмента качества образуют основу для стандартов системы менеджмента, входящих в семейство стандартов ISO серии 9000: ориентация на потребителя; лидерство; вовлечение персонала; процессный подход; улучшение; принятие решений на основе фактических данных; управление взаимоотношениями.

Идеи стандарта ISO 9001 получили развитие в концепции TQM (totalqualitymanagement – всеобщее управление качеством). В концепции TQM сформулированы требования к системам управления предприятием. Концепция подразумевает, на этапе проектирование продукции, положить в основу такие принципы, которые гарантированно обеспечивают на выходе продукт, удовлетворяющий критерия качества и безопасности, а так же вовлечение всех сотрудников предприятия к созданию такой продукции.

В состав серии входит стандарт ISO 9004:2018 «Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества», в котором сосредоточена информация о том, как сделать систему управления качеством более эффективной и работоспособной, путем использования подхода с позиции менеджмента качества [2].

Серия стандартов ISO 9000 включает международные стандарты с номерами ISO 10001-10019.

Стандарты ISO 9000 и 10000 содержат в себе международную практику в области управления качеством, отражающую многолетний процесс перехода мировой хозяйственной системы к единым принципам рыночной экономики. Эти стандарты действуют больше чем в 190 странах мира. Ежемесячно сертифицируется около 2 тыс. систем качества, что свидетельствует о всеобщей политике международных и национальных организаций в области качества.

В России разработаны и реализуются аналоги стандартов ISO 9000:2015 и ISO 9001:2015- ГОСТ Р ИСО 9000-2015 и ГОСТ ИСО 9001-2015, разработанные открытым акционерным обществом "Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации" (ОАО "ВНИИС").

Объединение принципов HACCP и стандартов серии ISO 9000 вылилось в принятие нового международного стандарта серии ISO 22000. Первый стандарт этой серии - ISO 22000:2018 «Системы менеджмента в области безопасности продовольствия и пищевой продукции - Требования для любых организаций в цепи поставок» издан Международной организацией по стандартизации ISO в 2005 году. Стандарт ISO 22000:2018 призван согласовывать на всемирном уровне требования к менеджменту безопасности пищевой продукции для участников бизнес-процессов.

Это первый международный стандарт, основываясь на который можно внедрить и сертифицировать систему менеджмента безопасности пищевой продукции. В нем поднимаются темы информирования, управления системой и контроля рисков для безопасности в пищевой промышленности. Требования ISO 22000:2018 предусмотрены для применения организациями, имеющими отношение к созданию и производству пищевой продукции. В связи с этим угроза безопасности продуктов питания может возникнуть на любом этапе производства продовольственных товаров, поэтому соответствующий контроль должен осуществляться на всем протяжении производства.

Применение ISO 22000:2018 способствует организации в достижении следующих целей:

- Создание, внедрение и развитие системы управления безопасностью продуктами питания. Система управления базируется на основе подходов стандарта ISO 9001, таким образом, она принимает во внимание все принципы этого стандарта. Внедрение и развитие системы управления безопасностью пищевых продуктов проводится за счет тех же механизмов, что и система качества. Это упрощает создание интегрированных систем менеджмента.

- Гарантия потребителям безопасности продукции. Система управления безопасностью продуктов питания на основе ISO 22000:2018 предполагает применение принципов HACCP в организации. Соблюдение этих принципов обеспечивает безопасность производимой продукции.

- Подтверждение соответствия продукции нормативным требованиям и требованиям потребителей. Документирование результатов контроля и мониторинга работы системы безопасности продукции позволяет проследить выполнение требований по безопасности, установленных в нормативных документах и потребителями на всех этапах производства.

- Повышение уровня удовлетворенности потребителей и их доверия к выпускаемой продукции.

- Повышение возможности по выходу на принципиально новые рынки сбыта продукции. Сертифицированная система управления безопасностью продуктами нередко является одним из необходимых условий для их поставки на потребительский рынок.

Международная организация по стандартизации развивает дополнительные стандарты, которые связаны с ISO 22000. Стандарт ISO 22000:2018 является основой для целой серии стандартов в области безопасности пищевых продуктов. В настоящее время из этой серии действуют следующие стандарты:

- ISO 22001-руководство по применению стандарта ISO 9001:2000 для пищевой промышленности (заменяет стандарт ISO 15161: 2001);

- ISO/TS 22002-1:2009 - Программы предварительных требований для обеспечения безопасности пищевых продуктов — Часть 1: Производство пищевых продуктов;

- ISO/TS 22002-2:2013 - Программы предварительных требований для обеспечения безопасности пищевых продуктов. Часть 2: Общественное питание;

- ISO/TS 22002-3:2011 - Программы предварительных требований для обеспечения безопасности пищевых продуктов. Часть 3: Сельское хозяйство;

- ISO/TS 22002-4: 2013 – Программы предварительных требований для обеспечения безопасности пищевых продуктов. Часть 4: Производство упаковки для пищевых продуктов;

- ISO/WD TS 22002-5: 2019 – Программы предварительных требований для обеспечения безопасности пищевых продуктов. Часть 5: Транспортировка и хранение;

- ISO TS 22003:2013 - Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента безопасности пищевых продуктов;

- ISO 22005:2007 - Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы;

- ISO 22006:2009 - Системы менеджмента качества. Руководство по применению ISO 9001:2008 в растениеводстве.

В России был выпущен аналог международного стандарта ISO 22000:2018 - ГОСТ Р ИСО 22000-2019 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции».

Стандарты серии ISO 14000 «Сертификация систем охраны труда и техники безопасности» - серия международных стандартов по созданию системы экологического менеджмента. ISO 14000 представляет собой семейство стандартов, связанных с окружающей средой, которое существует, чтобы помочь организациям:

- свести к минимуму негативное влияние деятельности организации на окружающую среду;

- соблюдать действующие законы, правила и другие экологически ориентированные требования;

- постоянно совершенствоваться в упомянутом выше.

ISO 14000 имеет сходство с серией стандартов ISO 9000, оба относятся к процессу производства продукта, а не к самому изделию.

В России данному стандарту соответствует ГОСТ Р 12.0.230-2007 «Система стандартов безопасности труда. Общие требования к управлению охраной труда в организации».

Требования стандарта применимы к организациям всех типов, независимо от отрасли промышленности.

Соблюдение всех требований вышеперечисленных документов является залогом производства качественной, безопасной и конкурентоспособной продукции. Международная и национальная нормативная база постоянно развивается и совершенствуется для обеспечения главной задачи – сохранения здоровья потребителей.

Библиографический список

1. ISO 9000:2015. Системы менеджмента качества - Основные положения и словарь(перевод В.А. Качалова от 09.09.2016). – 69 с.

2. Сурков, И.В. Управление качеством на предприятиях пищевой, перерабатывающей промышленности, торговли и общественного питания: учебник под общ.ред. проф. В.М. Позняковского / И.В. Сурков, В.М. Кантере, Е.О. Ермолаева, В.М. Позняковский. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 336 с.

3. Позняковский, В.М. Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии): Учебник.-М.: ИНФРА-М, 2014.-271 с.

АНАЛИЗ РИСКА ФАЛЬСИФИКАЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИВА

Федотовская Мария Павловна, студент 4 курса ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: mega_mashulya@bk.ru

Аннотация: Проведен анализ способов и причин фальсификации при производстве пива, изучены объемы фальсификации в масштабах Российской Федерации, сформулированы методы борьбы.

Ключевые слова: риски, пиво, фальсификация, идентификация.

Рынок алкогольных и слабоалкогольных напитков один из самых рентабельных и стабильных сегментов отечественного продовольственного рынка. При этом доля фальсифицированной и контрафактной алкогольной продукции, по результатам исследований Международная исследовательская компания Euromonitor International, составляет до 40%.

Пиво – это пенистый напиток, полученный из пивоваренного солода, хмеля и/или хмелепродуктов и воды с применением или без применения зернопродуктов, сахаросодержащих продуктов в результате брожения пивного сусла, содержащий этиловый спирт, образовавшийся в процессе брожения сусла [1]. Поскольку в ставе данного напитка не более 7% этилового спирта, его относят к слабоалкогольным. Пиво является самым продаваемым алкогольным напитком в России, только по результатам первой половины 2020 года было реализовано 319 122 тыс. декалитров.

Фальсификация (от лат. falsifico - подделываю) - действия, направленные на обман покупателя и/или потребителя путем подделки объекта купли-продажи с корыстной целью. Фальсификация может рассматриваться как действия, направленные на ухудшение тех или иных потребительских свойств товара или уменьшение его количества при сохранении наиболее характерных показателей, но не являющиеся существенными для потребителя.

Риски, связанные с фальсификацией пива, напрямую влияют на здоровье потребителей и требуют детального изучения и снижения.

Фальсификация пищевых продуктов чаще всего производится путем придания им отдельных наиболее типичных признаков. Например, внешнего вида, цвета, консистенции при общем ухудшении или полной утрате отдельных наиболее значимых свойств пищевой ценности, в том числе и безопасности [1,2,3].

Доля фальсификации алкоголя в отечественной торговой сети в среднем составляет 50%. В основном, фальсифицируют дорогие импортные алкогольные напитки (рисунок 1), однако, пиво за счет больших объемов реализации занимает одно из первых мест по фальсификации.

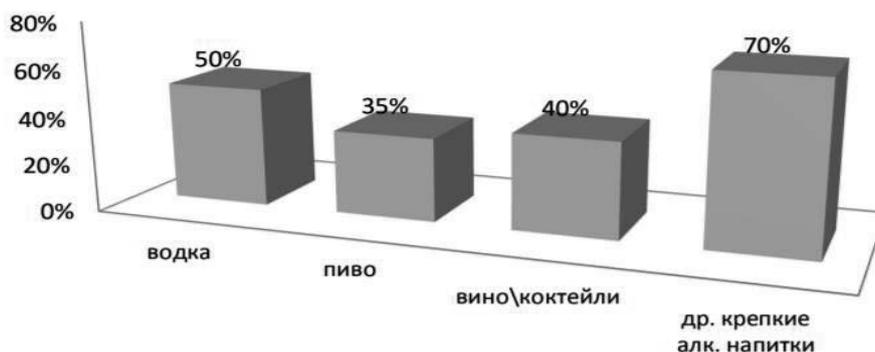


Рисунок 1. Доля фальсификации алкоголя в РФ

Стоит отметить, что контроль и прослеживаемость пива необходимо внедрять не только на этапе производства, но и на этапах подготовки сырья, и реализации.

Таблица 1. Риски при фальсификации пива

Средства	Способы	Методы обнаружения
Вода	Разбавление	Органолептическая оценка цвета, вкуса, запаха
Краситель	Полная замена с подкрашиванием колером	Химические методы определения цветности, массовой доли алкоголя, экстрактивных веществ
Несоложные (непророщенные) материалы	Полная замена	Органолептическая оценка вкуса и запаха (физико-химические методы отсутствуют)
Некачественное сырье: солод, хмель, вода	Технология приготовления соответствует технологической инструкции. Нарушение, технологии: недоороженность солодового хмелевого сула, другие нарушения. Недолив при разливе и отпуске потребителю	Органолептические и физико-химические методы То же Измерительные методы - измерение объема
Пенообразователи (стиральные порошки и др.)	Добавление для повышения пенообразования (высоты пены)	Оценка вкуса. Определение pH

Поскольку фальсификация товаров на российском рынке в последние годы достигла невероятного размаха, возникла потребность разработки более совершенных методов анализа пива и создания соответствующих приборов для определения качества экспресс – методами.

В таблице 1 приведен результат анализа наиболее распространённых причин фальсификации пива.

Самым распространённым способом фальсификации является разбавление пива водой при его производстве, транспортировании и реализации.

Разбавленное пиво, разлитое в бутылки или банки, чаще всего бывает фальсифицировано при изготовлении, хотя бутылочное пиво может быть вскрыто, разбавлено и вновь укупорено. В этом случае фальсификаторов выдает слабо закрытая металлическая пробка: при переворачивании такой бутылки вверх дном отмечается течь или открывается пробка.

Использование некачественного сырья - один из видов технологической фальсификации, зачастую приводящей к выпуску небезопасного готового продукта. В результате получается низкокачественное пиво, не имеющее характерных для данного наименования потребительских качеств.

Другой разновидностью технологической фальсификации пива является нарушение технологического режима, обусловленное в основном сокращением сроков главного брожения и дображивания. В результате пиво имеет недостаточно выраженный вкус и недостаточную стойкость при хранении.

Недолив - это способ количественной фальсификации. Отклонение превышает норму (+1 - 6%) в зависимости от вида и объема напитков.

Добавлением пенообразователей фальсифицируется бочковое пиво, реализуемое в розлив.

К идентификационной фальсификации можно отнести несоответствие заявленной маркировки фактическим свойствам продукта, например, реализация пивных напитков под видом пива. Либо выполнение маркировки не соответствующей требованиям ТР ТС 022/2011.

В качестве мер борьбы с фальсификацией слабоалкогольных напитков, включая пиво, можно отнести ужесточение ответственности ритейлеров и торговых сетей за реализацию контрафактной и фальсифицированной продукции. А так же разработка и внедрение систем прослеживаемости на всех этапах жизненного цикла продукции.

Библиографический список

1. Щетинина, И.П. Анализ современных методов контроля качества, безопасности и выявления фальсификации пива / И.П. Щетинина, В.А. Фисенко // Экономика. Инновации. Управление качеством. Изд-во: Воронежский государственный университет инженерных технологий (Воронеж), 2016 – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26484664> (Дата обращения 27.11.2020).

2. Горлова, И.Ю. Фальсификация пива / И.Ю. Горлова, А.Е. Бычкова, Е.И. Петрова // Наука молодых – Будущее России Сборник научных статей 4-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 8-ми томах. Ответственный редактор А.А. Горохов. 2019 Изд-во: Юго-Западный государственный университет (Курск), 2019 - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41704002> (Дата обращения 27.11.2020).

3. Методы исследования свойств пива [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://studbooks.net/2537156/tovarovedenie/falsifikatsiya_defekty_piva - Заглавие с экрана. – (Дата обращения 27.11.2020).

4. ТР ТС 022/2011 Технический регламент Таможенного союза "Пищевая продукция в части ее маркировки" (с изменениями на 14 сентября 2018 года).

РАЗРАБОТКА ПЛАНА ХАССП ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНОГО ДЕСЕРТА С ТЫКВЕННЫМ ПЮРЕ

Демина Екатерина Николаевна, к.т.н., доцент кафедры технологии продуктов питания и организации ресторанного дела ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»

E-mail: deminakate1@yandex.ru

Аннотация: В работе рассмотрены особенности разработки плана ХАССП при производстве низкокалорийных молочных десертов на основе обезжиренного молока и тыквенного пюре. Представлены потенциально опасные факторы, определены контрольные критические точки и операционные программы предварительных условий при производстве молочного десерта, предложены контролирующие мероприятия.

Ключевые слова: система ХАССП, критические контрольные точки, молочный десерт, тыквенное пюре.

Производство качественной молочной продукции актуально в сложившейся конъюнктуре рынка и требует изучения факторов, влияющих на качество молока и молочной продукции с учетом отечественного и зарубежного опыта, увеличение доли предприятий, внедряющих системы менеджмента безопасности пищевых производств и выявление резервов повышения качества и эффективности производства на основе рационального использования сырьевых ресурсов [1].

Система ХАССП — это совокупность организационной структуры, документов, производственных процессов и необходимых ресурсов. Основными принципами разработки системы ХАССП являются идентификация потенциального риска или рисков (опасных факторов), которые сопряжены с производством продуктов питания; выявление критических контрольных точек в производстве для устранения риска или возможности его появления; установление и соблюдение предельных значений технологических параметров; разработка системы мониторинга; разработка корректирующих действий и применение их в случае отрицательных результатов мониторинга; разработка процедур проверки для обеспечения эффективности функционирования системы ХАССП; документирование всех процедур системы и способов регистрации данных, относящихся к системе ХАССП [2].

Соблюдение основных принципов при разработке плана ХАССП приводит к положительному результату и обеспечивает потребителя качественной и безопасной продукцией. Внедрение системы ХАССП на молочном предприятии идет по тем же этапам, но с применением некоторых специфических методов. Особенно актуально это для производства новых видов продукции, в частности диетических молочных десертов, обогащенных растительным сырьем.

Таблица 1. Описание продукта, сырья, материалов, контактирующих с продуктом

Наименование	Описание
<i>Продукт</i>	
Молочный десерт с тыквенным пюре	Однородная масса, обладающая хорошими органолептическими характеристиками, полноценным химическим составом, повышенной пищевой ценностью. Характеризуется высоким содержанием β -каротина, пищевых волокон и минеральных веществ. Имеет низкую калорийность и высокую пищевую ценность.
<i>Сырье</i>	
Молоко обезжиренное	ГОСТ 31658-2012 Молоко обезжиренное - сырье. Технические условия
Тыквенное пюре	Потенциальный источник β -каротина и витамина С, представляющий однородную гомогенную массу оранжевого цвета, с легким травянистым ароматом
Сухое обезжиренное молоко	Порошок кремового цвета по ГОСТ Р 52791–2007
Экстракт стевии	Белый кристаллический порошок по ТУ 9154–003–17444221–09
Пектин	Светло-коричневый порошок по ГОСТ 29186-91
<i>Оборудование</i>	
Автоматизированная пастеризационно-охлаждающая установка ОГУ-15	Осуществляет пастеризацию обезжиренного молока (85 ± 2 °С) и охлаждение до температуры смешивания с сухими компонентами 40 ± 2 °С
Сепаратор-сливкоотделитель Ж5-ОСМ-15	Предназначен для получения обезжиренного молока
Линия по переработке плодов тыквы	Осуществляет сортировку, мойку водой, нарезку на крупные куски, термическую обработку и измельчение плодов тыквы
Резервуар ОМВ-1000	Резервуар для хранения гомогенной, пюреобразной массы
Резервуар для смеси Я1-ОСВ10	Предназначен для составления смеси для выработки молочного десерта с тыквенным пюре и экстрактом стевии
Фасовочный автомат АРМ	Осуществляет фасовку низкокалорийного молочного десерта в полимерные стаканчики объемом 200 г

Целью представленной работы являлась разработка плана ХАССП для низкокалорийного молочного десерта с тыквенным пюре. Вначале были определены основные сырьевые компоненты и материалы, контактирующие с продуктом (таблица 1).

В результате анализа опасных факторов при производстве молочных десертов, установлены биологический, химический и физический виды рисков. Биологический связан с микробиологическими факторами (бактерии, плесени). К химическим факторам риска относят моющие вещества, антибиотики, пищевые добавки. К физическим факторам относится инородные тела: детали оборудования, пищевая упаковка. Потенциально опасные факторы при производстве молочного десерта представлены в таблице 2.

Таблица 2. Потенциально опасные факторы при производстве молочного десерта

Операция	Опасный фактор и его источники	
Приемка молока	<i>Биологический</i>	
	Горький вкус молока (прогоркание молочного жира). Кислый вкус (окислены неконцентрированные жирные кислоты). Горький вкус и не типичный для молока запах (некачественные корма). Палочки мастита, коринебактерия, Micrococcus и Streptococcus (инфицирование коровьего вымени). Энтеробактерии (загрязнение аппарата доения).	
Нормализация молока, подогрев, очистка и сепарирование	<i>Биологический</i>	<i>Химический</i>
	Молочный камень, который является следствием отложения частиц молока во время процесса нагрева стенок установки.	Фракции чистящих средств на стенках установки для пастеризации (плохая или недостаточная промывка установки после чистки).
Пастеризация и охлаждение	<i>Биологический</i>	<i>Химический</i>
	Недостаточная пастеризация, чрезмерное нагревание молока. Кальций-фосфатоза и денатурированные белки	Фракции чистящих средств на стенках установки для пастеризации
Смешивание молочной основы с сухими компонентами (пектин, сухое молоко, экстракт стевии)	<i>Биологический</i>	<i>Химический</i>
	Неправильно заданное время и температурные границы смешивания. БГКП, КМАФАНМ, Staphylococcus aureus.	Не растворимые магниевые осадки и другие фракции моющих средств на стенках емкости
	<i>Физический</i>	
	Элементы отделки производственного помещения (хлопья краски, и пр.). Детали оборудования (заклепки, гайки, болты.) Мелкие предметы личного пользования (бижутерия, пуговицы).	
Внесение пюре тыквы и экстракта стевии	<i>Биологический</i>	<i>Физический</i>
	БГКП, КМАФАНМ, Staphylococcus aureus.	Детали оборудования Мелкие предметы личного пользования. Продукты жизнедеятельности персонала (волосы, ресницы и пр.).
Охлаждение	<i>Биологический</i>	<i>Химический</i>
	Выход кислотности продукта за допустимый предел. БГКП, КМАФАНМ, Staphylococcus aureus.	Не растворимые магниевые осадки и другие фракции моющих средств на стенках емкости для смешивания компонентов
Фасование продукта	<i>Биологический</i>	<i>Химический</i>
	БГКП, КМАФАНМ, Staphylococcus aureus.	Смешивание смазочных элементов с продукцией.
	<i>Физический</i>	
Детали оборудования Мелкие предметы личного пользования.		
Хранение и транспортировка	<i>Биологический</i>	
	Отделение водной составляющей десерта (при постоянных колебаниях температурного режима). Повышение кислотности десерта (отклонение от заданной температуры хранения). Появление горького привкуса (при отклонении температуры в сторону повышения).	
	<i>Физический</i>	
Нарушение герметичности упаковки (неправильная транспортировка).		

Технологическая схема наглядно иллюстрирует все этапы производства продукции от приемки молочного продукта до выпуска готовой продукции. Для молочного десерта основные этапы производства следующие: приемка молока-сырья, очистка; подогрев молока до 40-45°C; пастеризация молока при температуре 87±2°C в течение 5 минут; охлаждение молока до температуры 40±2°C; просеивание сухих компонентов;

термическая обработка тыквы, получение тыквенного пюре; смешивание сухих компонентов с молоком, их растворение; перемешивание в течение 2–3 минут; внесение пюре тыквы; подогрев смеси $70\pm 2^\circ\text{C}$ в течение 1–2 минут; перемешивание смеси в течение 2–3 минут; охлаждение смеси до температуры $45\text{--}50^\circ\text{C}$; розлив продукта по стаканчикам; охлаждение продукта до 22°C . Хранение при температуре $4\pm 2^\circ\text{C}$.



Рисунок 1. Установление ККТ и ОППУ для технологического процесса производства молочного десерта

Важным этапом при составлении плана ХААСП является определение ККТ (критических контрольных точек) и ОППУ (операционные программы предварительных условий). Основные различия между ними заключаются в том, что ОППУ не основаны на критических пределах и не имеют «абсолютного» контроля над опасностью [3]. Для разработанного низкокалорийного молочного десерта с пюре тыквы и экстрактом стевии с растительным наполнителем они представлены на рисунке 1.

Для каждой ККТ (на случай превышения критических пределов) и ОППУ (на случай утраты контроля) разработаны действия коррекции и корректирующие действия. Первая и вторая критические контрольные точки выявлены на стадии приемки и очистки молока. Для минимизации этого вида риска предложено соблюдать микробиологический контроль воды, регулярная мойка и дезинфекция оборудования. Третья и четвертая ККТ

определены на стадиях подогрева, сепарирования и пастеризации молока. Для минимизации данных видов рисков необходим контроль температуры и времени выдержки продукта при тепловой обработке

Первая и вторая ОППУ связаны с операциями охлаждения молока и обработкой плодов тыквы. На данных этапах необходимо строгое соблюдение температурных режимов обработки, а также контроль степени измельчения тыквы во время приготовления пюре. Вторая и третья операционные программы предварительных условий и пятая ККТ связаны с подготовкой сухих компонентов и смешиванием молочной основы с тыквенным пюре по рецептуре. При данных процессах важное значение имеет определение однородности приготавливаемой смеси. На стадии термической обработки молочного десерта (ОППОУ 4) необходимо соблюдение температурного режима пастеризации и микробиологический контроль производства.

Шестая ККТ, пятая и шестая ОППОУ связаны с процессом охлаждения готового продукта, фасовкой, маркировкой и хранением в течение гарантийного срока годности. На данных этапах необходимо строгое соблюдение режимов упаковки и хранения готового творожного продукта. Ведение записей и регистрация данных, полученных во время мониторинга каждой ККТ и ОППУ, свидетельствуют о соблюдении критических пределов и необходимости проведения корректирующих действий при их превышении.

В результате проведенной работы были выявлены критические контрольные операции, на основе оценки опасности выбрана комбинация мер контроля, которая способна предотвратить, исключить или снизить опасности при производстве низкокалорийного молочного десерта с тыквенным пюре до определенного приемлемого уровня, что позволяет получить качественный и безопасный продукт повышенной пищевой ценности.

Библиографический список

1. Демина, Е.Н. Управление качеством при производстве обогащенных молочных продуктов / Е.Н. Демина, О.Н. Ветрова // Управление качеством в образовании и промышленности: сборник статей Всероссийской НТК / редкол.: Белая М.Н. (отв. ред.); ФГАОУ ВО «Севастопольский гос. университет», Севастополь, 2019. – с. 65-69
2. Дунченко, Н.И. Управление качеством в отраслях пищевой промышленности: Учебное пособие / Н.И. Дунченко, М.Д. Магомедов, А.В. Рыбин. - 4е изд. - М.: Издательство - торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. – с. 120-121.
3. Зеленкин В.Г. Управление качеством продукции на предприятиях молочной промышленности как фактор повышения их конкурентоспособности / В.Г. Зеленкин // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». -2013, т.1, №2, С. 55-582.

УДК 937.12.04/0

ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА КОНТАМИНАТОВ В МОЛОКЕ

Исаева Дарья Евгеньевна, студентка технологического факультета, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева.

Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор, заведующая кафедрой управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева.

E-mail: darya.isaeva@yandex.ru

Аннотация: Приведена характеристика молока и его хозяйственное значение, ценность для человека. В статье перечислены опасные контаминанты, их характеристика, содержание которых возможно в молоке по ряду различных причин; рассмотрены некоторые стандарты, по содержанию которых нормируются те или иные показатели контаминации.

Ключевые слова: молоко, контаминация, радионуклеиды, тяжелые металлы, пестициды, антибиотики, биологические агенты, ингибирующие вещества.

Молоко в жизни человека играет немаловажную роль. Оно является незаменимым продуктом питания как для детей, так и для взрослого человека. Ценно молоко не только своим богатым составом необходимых человеку веществ, но также тем, что все компоненты сбалансированы и находятся в легкоусвояемой форме. Также содержание ценнейших компонентов в молоке составляет больше 120, в том числе 20 аминокислот, 64 жирные кислоты, 40 минеральных веществ, 15 витаминов, десятки ферментов и т.д. При употреблении данного значимого продукта удовлетворяются суточные потребности человека в жире, кальции, фосфоре, на некоторое количество процентов потребность в белке, витаминах А, С, тиамине, разумеется, и потребность в энергии [2].

Коровье молоко является наиболее широко распространенным сырьем для переработки на молочных заводах, сельских хозяйствах. Так же не менее популярным в переработке является и козье молоко.

На экономику всего сельского хозяйства молочное животноводство оказывает большое влияние, таким образом производство молока имеет большое народнохозяйственное значение. В результате переработки молока из него получают сметану, кефир, масло, сыр, творог и многие другие продукты питания.

Во все времена актуальной проблемой является безопасность потребляемой продукции, молочная отрасль не является исключением [4.5]. Чтобы обезопасить свое здоровье человек вынужден контролировать весь процесс «жизни» пищевой продукции от животного до реализации в руки потребителя.

Результаты исследований в молочной отрасли показывают, что молоко и молочные продукты имеют высокий уровень загрязненности по ряду следующих показателей: токсичными химическими соединениями, биологическими агентами и микроорганизмами. Это несомненно подтверждает связь с техногенными загрязнениями окружающей среды некачественными технологиями возделывания культур и нарушением агрохимических приемов, которые непосредственно используются в производстве кормов для сельскохозяйственных животных. В ряду таких нарушений в заготавливаемое молоко попадают токсичные вещества, вследствие этого до 50% поступающего молока непригодно для производства детского питания, 15% молочной продукции не соответствует требованиям стандартов по многим нормируемым показателям [2].

Среди многих химических веществ, воздействующих на человека отрицательно, которые также включают в себя природные вещества, наиболее опасными и важными в оказании должного внимания являются устойчивые ионы тяжелых металлов, радионуклеиды, сложные органические вещества в виде гормонов, антибиотиков, пестицидов, которые способны не только сохраняться в молочной продукции длительное

время, но и подвергаться изменениям, переходящим в структурные аналоги, представляющие опасность для жизни человека [1,2].

Молоко является хорошей средой для развития микроорганизмов, в том числе и патогенных. При несоблюдении санитарно-гигиенических норм на производстве и в хозяйствах молоко может содержать микроскопические грибы, психрофильные и спорообразующие бактерии и другие биологические агенты. Согласно классификации ФАО, микроорганизмы, загрязняющие молочную продукцию можно разделить на 3 группы: технически важная микрофлора, патогенные и условно-патогенные, санитарно-показательные. Так молочнокислые бактерии сквашивают молоко, но могут вызвать и прокисание. Уксуснокислые бактерии формируют типичный вкус кефира, входя в состав микрофлоры кефирного грибка, но могут вызывать порки вкуса и консистенции творога. Дрожжи могут во многих продуктах вызывать вспучивание, ввиду излишнего размножения. Условно-патогенные спорообразующие аэробные бактерии *Bacillus cereus*, анаэробные бактерии *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* влияют на органолептические показатели молочных продуктов, при этом накапливая в них токсины. Наличие санитарно-показательных микроорганизмов в молочной продукции может указывать на его загрязненность выделениями животного и человека, также заподозрить патогенные микроорганизмы. К ним относятся КМАФАнМ, БГКП. Все вышеперечисленные микроорганизмы могут вызывать болезни, вызываемые энтеровирусами, ящур, инфекционный гепатит, туберкулез и многие другие [1,6].

Антибиотики. Использование антибиотиков в хозяйствах с целью излечения и стимуляции роста животных, приводит к тому, что в молоке обнаруживаются остаточные количества препаратов. Антибиотики снижают качество и органолептические свойства молочной продукции, искажают результаты исследований, негативно сказываются на здоровье человека, а именно вызывают аллергические реакции, неэффективность лечения при заболеваниях. В молоке недопустимы остаточные количества левомицетина, тетрациклиновой группы, стрептомицина и пенициллина [5,6].

Пестициды. Пестициды загрязняют молоко через воду, корма, а также кожу человека, который обрабатывает животных от насекомых. Они несомненно оказывают токсические действия на организм человека. В молоке нормируются показатели хлорорганических пестицидов: гексахлорциклогексан, ДДТ и его метаболиты. Присутствие большинства пестицидов не допускается. Загрязненное молоко данными контаминантами не допускается к переработке [5,6].

Моющие и дезинфицирующие вещества. Встречаются в молоке при недостаточно тщательной промывке технологического оборудования. Данные контаминанты нарушают процессы сквашивания молочнокислых продуктов. Преимущественно опасными являются сульфенол, активный хлор.

Радиоактивные вещества и тяжелые металлы. Радиоактивное загрязнение возможно наблюдать по цепи: почва-растение-животное-молоко. Наибольшую опасность для человека представляют последующие радионуклеиды: йод-131, стронций-90 и цезий-137. Молоко, загрязненное вышеперечисленными изотопами следует пускать для производства сливочного масла, т.к. снижается их переход в выпускаемую продукцию. Контаминация молока тяжелыми металлами происходит эндогенно. Нормируются последующие токсичные элементы: свинец, ртуть, кадмий, мышьяк [6,7].

Микотоксины. Корма, пораженные наиболее распространенными микроскопическими грибами *Asp. flavus* и *Asp. parasiticus*, накапливают в себе микотоксины. Таким образом, при скармливании заплесневелых кормов сельскохозяйственным лактующим животным приводит к попаданию микотоксинов в молоко. В Техническом регламенте таможенного союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» нормируется показатель афлатоксина М [6,7].

Ингибирующие вещества. После проведения лабораторного исследования вся партия молока с содержанием ингибирующих веществ не допускается к переработке. Наличие аммиака может свидетельствовать о ненадлежащем соблюдении гигиены в хозяйствах (чрезмерная наполненность животными в одном помещении, плохая вентилируемость, несвоевременная уборка помещения, а также нарушение процессов доения). В молоко добавляют крахмал, соду, перекись, что способствует фальсификации молочной продукции. Такой продукт непригоден для употребления в пищу.

Молоко является очень распространенным и необходимым для населения страны продуктом, а также благоприятной средой для развития множества патогенных микроорганизмов. Из этого следует, что необходимо строго следовать требованиям технических регламентов и соблюдать санитарно-гигиенические нормы на производстве. Следует создавать благоприятные условия для сельскохозяйственных лактующих животных и проводить ветеринарный контроль, соблюдать правила хранения и реализации продукции.

Библиографический список

1. Павлова, Ж.П., Дедюхина В.П. К вопросу о безопасности молока и молочных продуктов // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2000. с. 86-91.
2. Рогов, И.А. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов [Текст]: учебное пособие / И.А. Рогов, Н.И. Дунченко, В.М. Позняковский, А.В. Бердугина, С.В. Купцова. – Новосибирск: Сиб. Унив. Изд., 2007.-227 с.
3. ГОСТ 31450-2013 «Молоко питьевое. Технические условия» - Введ. 2014-07-01. - М.: Стандартиформ, 2019.
4. Дунченко, Н.И. Квалиметрия [Текст]: учебник / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская / – М.: «Принт24», 2019. – 164 с.
5. Волошина, Е.С. Творожный продукт с функциональными ингредиентами / Е.С. Волошина, Н.И. Дунченко, С.В. Купцова // Сыроделие и маслоделие. 2020. № 4. С. 40-42.
6. ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».
7. ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

УДК 614.3(075.8)

ИЗУЧЕНИЕ ПРИЧИН ПРОНИКНОВЕНИЯ ДЕЗОКСИНИВАЛЕНОЛА В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА, АНАЛИЗ РИСКА И ТЯЖЕСТИ ПОСЛЕДСТВИЙ

Лисицын Егор Андреевич, студент технологического факультета, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор, зав. кафедрой управления качеством и товароведение продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Янковская Валентина Сергеевна, к.т.н., доцент, кафедра управления качеством и товароведение продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
E-mail:egor-fox@yandex.ru

Аннотация: В статье изучено негативное влияние микотоксинов, в частности, дезоксиниваленола на организм человека. Рассмотрены пути контаминации пищевой продукции, влияние на животных и человека, приведены данные о микробиологическом риске, тяжести последствия для человека, а также методы обнаружения в сельскохозяйственном сырье и пищевых продуктах.

Ключевые слова: микотоксин, контаминант, дезоксиниваленол, безопасность, пищевая цель, риск, патогенный микроорганизм, токсинообразующий грибок, тяжесть последствия.

Жизнь человека невозможна без еды. Пища – это незаменимый источник энергии, которая требуется для поддержания всех функций организма. С пищей организм человека получает все необходимые строительные материалы и энергию для его функционирования. Но, помимо этого продукты питания могут содержать различные опасные контаминанты, попадание которых в организм приводит к самым различным негативным последствиям для здоровья. Контаминанты могут иметь самое различное происхождение, как антропогенное, так и естественное. К естественным контаминантам можно отнести продукты жизнедеятельности грибов, такие как микотоксины [1]. Они вырабатываются некоторыми видами микроскопических плесневых грибов рода Аспергилл и Пеницилл.

Целью настоящего исследования является изучение влияния микотоксинов на организм человека и возможные пути попадания в организм. Причины возникновения риска, вызванного проникновением в организм животного и человека дезоксиниваленола и тяжести последствия на животных и человека.

Микотоксины представляют собой токсические метаболиты плесневых грибов и они занимают одно из приоритетных мест в ряду пищевых загрязнителей. Плесневые грибы, образующие токсины, практически повсеместно подвергают заражению сельскохозяйственные растения во время процессов вегетации, а также с не меньшими темпами развиваются в агропродукции при хранении [2].

В наши дни известно более 300 различных видов микроскопических грибов, которые, в свою очередь, продуцируют около 500 самых разнообразных токсических метаболитов, отличающихся высокой токсичностью и даже тератогенными, мутагенными и канцерогенными свойствами. Среди микотоксинов своими особыми токсическими свойствами и большим распространением выделяются афлотоксины, охратоксины, трихотеценовые микотоксины, зеараленон и патулин.

Микотоксины преодолевают большой путь, чтобы попасть в организм человека. Корм, изготовленный из растительного сырья, подверженного контаминации, попадает в организм животных. Там микотоксины способны накапливаться в мышечных тканях, а в случае птицы, могут переходить в состав яйца. Таким образом, метаболиты плесневых грибов загрязняют продукцию животноводства, благодаря чему могут попасть в организм человека с заражённым мясом и яйцом.

От многих контаминантов можно обезопасить свой организм, путём различной технологической обработки, но особенность микотоксинов заключается в том, что они

способны сохраняться в продуктах даже при тщательной обработке продукции и её консервировании.

В России распространены плесневые грибки *Fusariumgraminearum* и *E.Culmorum*, которые развиваются в умеренном климате и в большей степени преобладают в Северном полушарии. Они служат источником такого микотоксина, как ДОН. Дезоксиниваленол (сокр. ДОН), также vomитоксин – трихотеценовый микотоксин [3]. Инфицирование грибами, продуцирующими этот микотоксин, проявляется в виде зернового фузариоза или фузариоза початков в период цветения. Главным условием для контаминации являются влажные условия, холодная богатая осадками погода. Также риск возрастает, если предшественником нынешней культуры была кукуруза.

Главной проблемой сельского хозяйства в данном вопросе является то, что грибки при сборе урожая погибают, но произведённое ими загрязнение сырья микотоксином практически невозможно снизить ни во время сбора урожая, ни при дальнейших процессах технологической переработки [2,4]. Таким образом ДОН на уровне с зеараленоном и другими фузариевыми токсинами может в последующем оказаться в корме животных и следом попасть в организм человека. Попав в организм животного вместе с кормом, ДОН начинает негативно влиять на обмен протеина, вести к воспалениям, некрозам кожи, слизистых, повреждению альвеол. Происходит дегенерация нервных клеток, несущая нарушение координации движений, а также подвергается токсическому воздействию костный мозг, что приводит к падению уровня образования клеток крови. Нейрохимические нарушения в мозге животных приводят к отказу от корма и рвоте. Также повышенное содержание ДОН усиливает инвазивную способность *Salmonella typhimurium* и её устойчивость к макрофагам, тем самым облегчая процесс колонизации возбудителя в кишечнике бройлеров.

Сумма всех вышеперечисленных факторов опасна для жизни животного, а при массовой контаминации и отравлениям, может привести к большим экономическим потерям хозяйств, занимающихся выращиванием данных животных.

Сам ДОН по сравнению с другими микотоксинами не способен накапливаться в организме животных, потому мясо животных, которые питались заражёнными ДОН кормами, безопасно для человека и может применяться без строгих ограничений.

Главную опасность для человека представляют контаминированные злаковые культуры и продукция из них. Международное агентство по изучению рака отнесло дезоксиниваленол к III степени опасности – потенциально канцерогеноопасным, поэтому в большинстве стран, пшеница и кукуруза, поражённые микотоксинами *F.Graminearum* не используются для производства муки и продуктов питания, а идут на корм скоту или птице.

Согласно техническим регламентам Таможенного союза 015/2011 "О безопасности зерна" и 021/2011 "О безопасности пищевой продукции", присутствие дезоксиниваленола в продуктах для детей и беременных и кормящих женщин не допускается (уровень его содержания не должен превышать 50 мкг/кг). Его содержание также ограничено в зерне пшеницы и ячменя.

Для анализа продуктов на содержание ДОН используются методы ВЭЖХ (высокоэффективной жидкостной хроматографии), ГХ-МС (газовой хроматографии-масс-спектрометрии) и метод иммуноферментного анализа (ИФА).

Тяжесть последствия попадания и распространения ДОНа в организме человека велика. Помимо того, что они могут синергировать с другими патогенами, ими оказывается прямое токсическое воздействие на клетки, в том числе: ингибируют

биосинтез белка; ослабляют иммунную систему; повреждают липидные мембраны окислительными процессами; увеличивают проницаемость кишечника.

Действие на желудочно-кишечный тракт проявляются следующими симптомами: гастроэнтерит (сопровождается отечностью слизистой оболочки желудка и кишечника), нарушение целостности кишечника и воздействие на кишечную микрофлору, диарея, кровотечение в кишечнике, анорексия, снижение эффективности использования питательных веществ.

В частности, ДОН оказывает большую нагрузку на печень. Токсин не только повреждает сам орган, но также перегружает его, что приводит к накоплению других нежелательных вредных метаболитов, т.к. важные детоксифицирующие ферменты задействованы в обезвреживании ДОН.

Библиографический список

1. Байбакова, Ю. П. Микотоксины и отравления грибами [Текст] / Ю. П. Байбакова, И.Т. Хусаинов – Казань: Федеральный центр токсикологической и радиационной безопасности животных, 2010. – С. 141-144.

2. Дунченко, Н.И. Безопасность и гигиена питания [Текст]: учеб. пособие / Н.И. Дунченко, С.В. Купцова, В.С. Янковская – М.: Изд-во РГАУ МСХА, 2012. – 153 с.

3. Захарова, Л. П. Дезоксиниваленол – контаминант продовольственного зерна [Текст] / Л. П. Захарова, И. Б. Седова, В. А. Тутельян // Успехи медицинской микологии – Москва: ГУ НИИ питания РАМН, 2004. Т. 3. С. 298-299.

4. Ефимочкина, Н. Р. Токсигенные свойства микроскопических грибов [Текст] / Н. Р. Ефимочкина, И. Б. Седова, С. А. Щевелева, В. А. Тутельян // Вестник Томского государственного университета. Биология – 2019. № 45. С. 6-33.

5. Волошина, Е.С. Структурирование потребительских предпочтений при проектировании качества мясных консервов для детского питания / Волошина Е.С., Михайлова К.В., Одинцова А.А. // Сборник тезисов выступлений XII Международный форум-выставки "РОСБИОТЕХ-2018". 2018. С. 226-234.

УДК 636.5

ИЗУЧЕНИЕ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ КАМПИЛОБАКТЕРИОЗА У ДОМАШНИХ ПТИЦ И ТЯЖЕСТИ ПОСЛЕДСТВИЙ У ЧЕЛОВЕКА

Степанцева Марина Евгеньевна, студентка технологического факультета
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

Одинцова Арина Александровна, ассистент, кафедра управление качеством и
товароведение продукции ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: Maevstep_7@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрены особенности возникновения и протекания кампилобактериоза среди домашних птиц, проведен анализ тяжести последствий заражения у птиц и у людей.

Ключевые слова: *Campylobacter*, кампилобактериоз, домашние птицы, риск, источник, *Campylobacter jejuni*, бактерии.

Известно, что в организме птиц может существовать достаточно большое количество патогенных бактерий, не вызывая у них никаких клинических заболеваний, но представляя собой достаточно серьезную эпидемиологическую опасность. *Campylobacter* обитает в мясе различных видов домашних животных и вызывает у них заболевание, носящее название кампилобактериоз. Наибольшую опасность представляет *Campylobacter jejuni* - самая частая причина бактериального гастроэнтерита у людей во всем мире. Учитывая широкую распространенность в природе бактерий рода *Campylobacter* и разнообразие видов данного рода, большое внимание важно уделять своевременному обнаружению данных микроорганизмов в различных объектах, в том числе во время производства пищевых продуктов. Это связано прежде всего с тем, что мясо птиц достаточно востребовано на потребительском рынке, так как является диетическим, стоит дешевле в сравнении с говядиной и свининой и в значительной мере богато белком.

Учитывая все вышеперечисленное, можно утверждать, что вспышки кампилобактериоза являются крупным экономическим риском для фермерских хозяйств, специализирующихся на разведении домашних птиц, к которым относятся куры, утки, индейки, перепела, цесарки и гуси.

Целью настоящего исследования является анализ особенностей возникновения и протекания кампилобактериоза у домашних птиц и людей.

Гастроэнтероколиты, вызванные бактериями рода *Campylobacter*, являются наиболее распространенными острыми инфекционными зоонозными заболеваниями с пищевым путем передачи. Микроорганизмы *Campylobacter*spp. известны более 80 лет как возбудители заболеваний сельскохозяйственных животных и птиц, в 1957 г. они впервые были выделены от больных людей с клиническими признаками гастроэнтерита. В результате установленной взаимосвязи между кишечными инфекциями, обусловленными термофильными кампилобактериями, в животноводческих хозяйствах и заболеваниями человека экспертный комитет ВОЗ в 1982 г. включил этот микроорганизм в официальный перечень возбудителей пищевых токсикоинфекций. [1]

Рассматривая таксономию возбудителей кампилобактериоза у домашних птиц, следует отметить, что семейство *Campylobacteriaceae* включает 3 рода - *Campylobacter*, *Arcobacter* и *Sulfurospirillum*, включающие в себя по несколько видов: *Campylobacter*spp. включает в себя 16 видов, *Arcobacter*spp. включает в себя 4 вида, *Sulfurospirillum*spp. включает в себя 5 видов. Род *Campylobacter*, впервые описанный M. Veron и R. Chatelain в 1973 г., представлен грамтрицательными неспорообразующими палочками изогнутой или спиральной формы, с полярным расположением жгутиков на одном или двух концах, которое обуславливает специфическую штопорообразную подвижность бактериальной клетки. Эти бактерии являются каталазоположительными и оксидазоположительными и микроаэрофилами; оптимальная атмосфера для роста которых требует наличия: 3-15% кислорода, 2-10% углекислого газа и также 85-87% азота. Более всего изучены шесть таксонов: *Campylobacter jejuni* subsp. *jejuni*, *Campylobacter jejuni* subsp. *doylei*, *Campylobacter coli*, *Campylobacter lari*, *Campylobacter upsaliensis* и *Campylobacter helveticus*. Именно они образуют генетически родственную группу термофильных кампилобактеров с оптимальной температурой роста +42 °С, обладающих способностью инфицировать человека и теплокровных животных. [1]

Эпидемиология кампилобактериоза у птиц в настоящее время является объектом пристального внимания и детального изучения в большинстве развитых стран мира, поскольку бактерии рода *Campylobacter* все чаще регистрируются в качестве этиологического агента при пищевых вспышках, а также в спорадических случаях бактериальных гастроэнтеритов и заболеваний, вызывающих диарею. [2]

По результатам анализа, сделанного Ефимочкиной Н.Р. на основании результатов исследований, опубликованных в различных странах мира, можно утверждать, что при сравнительно высокой частоте обнаружения бактерий рода *Campylobacter* в различных видах мясного сырья, основными источниками спорадических кампилобактерных токсикоинфекций являются домашняя птица так как на ее долю приходится до 70% от общего числа случаев, и потому наибольший риск для здоровья человека связан именно с употреблением куриного мяса. [1]

Загрязнение окружающей среды птичьим пометом, вероятно, является наиболее частым источником заражения птиц как *C. jejuni* так и *C. hepaticus*. Однако некоторые виды *Campylobacter* могут передаваться вертикально через поверхность яиц и стенки клоаки кур-несушек или трансвариальным путем между яйцами в гнезде. Насекомые, зараженная вода и корм могут также передавать *Campylobacter* молодым птицам. Нехлорированная вода, которая не проходила достаточный процесс фильтрации и пастеризации, должна рассматриваться как возможный источник. Крысы, мыши, дикие птицы, чернотелки и комнатные мухи могут быть источниками заражения. Оборудование и обувь, загрязненные фекалиями инфицированных насекомых, могут служить средством передачи. Молодые цыплята и домашние птицы обладают слабой резистентностью к кампилобактеру, и могут распространять его через помет в течение всей жизни.[4]

У птиц, инфицированных *C. hepaticus*, наблюдается очаговый некроз печени различной степени тяжести. У зараженных стад-несушек наблюдается пятнистая печень, повышенный уровень смертности, приближающийся к 15%, и снижение яйценоскости. Смерть может наступить быстро, что свидетельствует о вовлечении в острую сепсис / токсемию. Птицы, зараженные *C. jejuni*, обычно не проявляют клинических проявлений заболевания. Многие птицы колонизируются видами *Campylobacter* в раннем возрасте без связанных клинических признаков или патологии. В некоторых исследованиях сообщалось, что у зараженных цыплят может наблюдаться вздутие тощей кишки, диссеминированный геморрагический энтерит и в некоторых случаях очаговый некроз печени. Однако инфицированные стада редко проявляют эти поражения, повышенную смертность или пониженную конверсию корма.[4]

Инфекции *C. hepaticus* можно лечить антибиотиками, но нельзя допустить вакцинации кур-несушек, носящих в себе яйца, чтобы не допустить обратно-вертикального распространения инфекции. Поскольку к *C. jejuni* пока не применяются СПФ-технологии в коммерческих условиях (*specific-pathogen-free*, *SPF-tech*), обработка стада домашней птицы антибиотикам не рассматривается, и для предотвращения инфекции чаще всего применяют радикальный метод. Если *C. jejuni* обнаруживается у птиц-питомцев или у экзотических видов, не следует добавлять антибиотики, такие как эритромицин, к питьевой воде, чтобы попытаться искоренить его. Из-за зоонозного риска, связанного с *C. jejuni*, и его способности быстро развивать устойчивость к антибиотикам, антибиотики следует применять с осторожностью у птиц-компаньонов. Распространение *C. jejuni* предотвращается с помощью мер биобезопасности. На данный момент

эффективной вакцины или универсального метода лечения антибиотиками не существует. [4]

Campylobacter обычно не вызывает клинических заболеваний у птиц, за исключением *C. hepaticus*, который является возбудителем заболевания пятнистой болезни печени у кур-несушек. В связи с невозможностью полностью излечить домашних птиц от кампилобактериоза следует направить силы на соблюдение биобезопасности, поддержку санитарных норм на фермах и предприятиях переработки мяса птиц, в целях минимизирования возможностей заражения человека кампилобактериозом.

Попав в организм человека, инфекция, вызываемая бактерией рода *Campylobacter*, может вызывать множество симптомов, в том числе: от легкой до тяжелой диареи, кровавый понос, боль в животе, судороги, тошнота и/или рвота, высокая температура, головная боль и также боль в мышцах.[5]

Люди, инфицированные бактериями *Campylobacter*, могут иногда и не проявлять никаких симптомов. Таким образом, носители данной инфекции, сами того не зная, могут передавать болезнь другим людям. Симптомы кампилобактериоза обычно проявляются через два-пять дней после заражения, но также могут длиться от одного дня и до 10 дней. Как правило симптомы длятся от трех до шести дней, хотя иногда могут длиться и дольше. В редких случаях после кампилобактериоза могут развиваться такие заболевания, как артрит, менингит, сепсис, инфекции мочевыводящих путей и синдром Гийена-Барре.[6]

Важным является распространение информации о заражении кампилобактером среди населения. Одновременные меры по гигиеническому хранению, обращению и приготовлению пищи необходимы для предотвращения загрязнения готовых пищевых продуктов, рабочих поверхностей и посуды сырой птицей. Таким образом риск заражения *C. jejuni*, передаваемого через пищевые продукты, можно снизить за счет приготовления мяса птицы при достижении внутренней температуры в мясе 74 ° C в течение 1 минуты. Также необходимо своевременно проводить противоэпидемические мероприятия.

Библиографический список

1. Ефимочкина, Н.Р. Оценка роли бактерий рода *Campylobacter* в возникновении пищевых токсикоинфекций и современные методы обнаружения возбудителя // Вопросы питания. 2015. №6. С. 6-18.
2. Ефимочкина, Н.Р. Некоторые закономерности появления эмерджентных пищевых патогенов // Вопр. питания. 2006. № 4. С. 9-15.
3. Ефимочкина, Н.Р. Изучение характера контаминации и уровней содержания бактерий рода *Campylobacter* в отдельных видах пищевой продукции / Ефимочкина Н.Р., Быкова И.Б., Стеценко В.В., Минаева Л.П., Пичугина Т.В., Маркова Ю.М., Короткевич Ю.В., Козак С.С., Шевелева С.А. // Вопросы питания. 2016. №5. С. 52-59.
4. Avian, *Campylobacter* Infection By Margie D. Lee, DVM, PhD, VA MD College of Veterinary Medicine Jul 2019 (*Avian Campylobacter Infection - Poultry - Veterinary Manual* (msdvetmanual.com)).
5. Wassenaar, TM, Blaser MJ. Pathophysiology of *Campylobacter jejuni* infections of humans. *Microbes Infect.* 1999 Oct. 1(12):1023-33.
6. Mishu, B, Blaser MJ. Role of infection due to *Campylobacter jejuni* in the initiation of Guillain-Barre syndrome. *Clin Infect Dis.* 1993 Jul. 17(1):104-8.

7.Voloshina, E.S. Created of an integrated quality system for the production of canned meat for child nutrition / E.S. Voloshina, N.I. Dunchenko, A.A. Odintsova, S.V. Kuptsova, O.B. Fedotova // Rural Development 2019. Proceedings of the 9th International Scientific Conference. 2019. - P. 89-92.

УДК 637.5

ИЗУЧЕНИЕ ЗООАНТРОПОНОЗНЫХ ИНФЕКЦИЙ, ПЕРЕДАЮЩИХСЯ ЧЕРЕЗ МЯСО КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Шабунина Анна Сергеевна, студентка технологического факультета, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Одинцова Арина Александровна, ассистент, кафедра управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

E-mail: 54588565@mail.ru

Аннотация: В статье приводятся результаты изучения зооантропонозных заболеваний крупного рогатого скота. Рассмотрены зооантропонозные заболевания крупного рогатого скота, дано описание тяжести последствий этих заболеваний для человека, а также пути и способы передачи инфекции. Приведена патогенность возбудителей заболеваний и меры профилактики.

Ключевые слова: мясо КРС, зооантропонозы, условно годное мясо, инфекционные болезни мяса, контаминация.

Целью настоящего исследования является изучение инфекционных болезней, которые могут передаваться человеку через мясо крупного рогатого скота.

Разведение крупного рогатого скота является одним из ведущих направлений среди отраслей животноводства. Оно дает человеку самые ценные высокобелковые и калорийные продукты питания в виде мяса и мясопродуктов. Мясо является полноценным продуктом питания. Компоненты, входящие в состав мяса, служат исходным материалом для построения тканей, биосинтеза необходимых систем, регулирующих жизнедеятельность организма, покрытия энергетических затрат. Мясо имеет высокую биологическую ценность, оно содержит белки, жиры, витамины, микро- и макроэлементы. Белки мяса содержат все незаменимые аминокислоты в оптимальных количествах и соотношениях. При длительном отсутствии в рационе мяса и мясопродуктов, других источников животного белка может развиваться белковая недостаточность, которая отрицательно влияет на здоровье: нарушаются функция кроветворения, обмен жиров и витаминов, снижается сопротивляемость к инфекционным и простудным заболеваниям. Рекомендуемая доля животных белков в рационе взрослого человека должна составлять в среднем 55% от их общего количества. Рекомендуемая норма потребления мяса и мясопродуктов, отвечающая требованиям здорового питания, в среднем на душу населения России составляет 73 кг в год, из которых на мясо говядины приходится 20 кг в год. Актуальной задачей в настоящее время является обеспечение населения России безопасной и качественной мясной продукцией. Обязательным

условием выпуска мясной продукции высокого качества является качество и безопасность мяса, как сырья продуктов убоя скота.

Степень безопасности мяса определяется гигиеническими и токсикологическими показателями. К таким показателям относят содержание или отсутствие патогенных микроорганизмов, предельно допустимую концентрацию токсичных элементов (ртуть, свинец, кадмий, мышьяк, цинк, медь, олово), пестицидов, нитритов, микотоксинов, антибиотиков, гормональных препаратов и радионуклидов. Мясо является потенциальным источником инфекционных зооантропонозных заболеваний, поэтому важной характеристикой безопасности мяса является отсутствие зооантропонозных болезней и инфекций [4,7]. Контроль данных показателей имеет большое значение, так как при изготовлении некоторых видов мясных продуктов используется условно годное мясо (только после обезвреживания). Условно годное мясо – это мясо, которое допускается использовать на пищевые цели ветеринарной службой после обезвреживания методом тепловой или холодильной обработки. Несоблюдение санитарно-гигиенических требований производства и технологических режимов может привести к вспышке инфекционных заболеваний и пищевым отравлениям. В данной статье подробно рассмотрены инфекционные зооантропонозные заболевания крупного рогатого скота как биологический фактор, представляющий серьезную опасность для здоровья человека [1,2].

Зооантропонозами называются инфекционные и паразитарные болезни, которые передаются от животных к человеку, и в редких случаях – от человека к животным. Опасность для здоровья человека возникает в случае несоблюдения или нарушения санитарных и гигиенических норм при выращивании и переработке скота. Потребление контаминированных зоонозными патогенами пищевых продуктов или мясного сырья могут привести к серьезным заболеваниям человека, в отдельных случаях имеющих летальный исход или приобретающих хронический характер [2].

Многими инфекционными и паразитарными зооантропонозами человек может заразиться в естественных условиях. Зооантропонозные заболевания способны циркулировать среди домашних, синантропных и диких животных. Риск заражения многими зооантропонозами выше для людей, проживающих в сельской местности, однако в городской среде также могут возникать и распространяться такие инфекции, как бешенство, лептоспироз, эхинококкоз, токсоплазмоз, туляремия.

По этиологии зооантропонозные инфекции бывают бактериальными (бруцеллез, чума, туляремия, кампилобактериоз, лептоспироз, сальмонеллез, сибирская язва, хламидиозы, боррелиозы), вирусными (геморрагические лихорадки, бешенство) и прионными (скрепи, губчатая энцефалопатия) [5].

Заражение человека может произойти в следующих случаях:

1. При контакте с больным животным или инфицированной тушей;
2. Через зараженный воздух, воду, почву, тару, инструмент;
3. Оборудование, предметы ухода за животными, спецодежду и т. д.;
4. При употреблении в пищу продуктов из инфицированного мяса, субпродуктов, крови.

Различают следующие пути передачи инфекции человеку:

- Контактный путь – через поврежденную кожу;
- Конъюнктивальный путь – через слизистые оболочки глаз;

- Алиментарный путь – через пищеварительный тракт;
- Аэрогенный путь – через органы дыхания;
- Трансмиссивный путь – через кровососущих насекомых и клещей[2,6].

К числу наиболее опасных и часто встречающихся зооантропонозных заболеваний крупного рогатого скота относятся сибирская язва, листериоз, бруцеллез, лептоспироз, туберкулез КРС.

Сибирская язва – острая инфекционная болезнь животных и человека, которая характеризуется признаками септицемии и тяжелой интоксикации, а также образованием карбункулов. Возбудитель – *Bacillus anthracis*, прямая неподвижная палочка, способна образовывать споры и капсулы. Встречается в вегетативных и споровых формах. Споры сибиреязвенных бацилл отличаются достаточной резистентностью. В почве и воде они могут сохраняться в течение десятилетий, в шерсти и шкурах животных – месяцы и даже годы. Под воздействием прямых солнечных лучей споры возбудителя погибают через 4 дня, при кипении – через один час. Заболеванию сибирской язвы подвержены все виды домашних животных и многие виды диких животных. Инфекцию могут переносить мухи, слепни. При обнаружении сибирской язвы на мясоперерабатывающем предприятии необходимо провести комплекс мероприятий, которые предупредят возможность заражения людей и животных, а также распространение инфекции.

Туберкулез – инфекционная болезнь. Туберкулезу подвержены все дикие и домашние млекопитающие животные, а также птица и человек. Протекает, как правило, хронически. Возбудитель – *Mycobacterium tuberculosis*. Туберкулез теплокровных вызывают бактерии трех типов: человеческие, бычьи и птичьи. Восприимчивость человека проявляется в основном к бактериям человеческого типа, но возможно заражение и двумя другими типами возбудителя. Для крупного рогатого скота возбудителем заболевания являются бычьи туберкулезные бактерии. Туберкулезные палочки спор и капсул не образуют, при попадании в организм вызывают образование в различных органах и тканях типичных бугорков – туберкул, подвергающихся казеозному (творожистому) некрозу и дальнейшему обызвествлению. Микобактерии туберкулеза довольно устойчивы. Они способны длительное время сохранять жизнеспособность вне организма животного и человека. В почве возбудитель сохраняется до 7 месяцев, в воде – до 5 месяцев. Прямые солнечные лучи убивают микобактерии туберкулеза в течение 2 часов. При кипячении бактерии-возбудители погибают моментально, при температуре 70 °С – в течение 10 минут. В вареных колбасах туберкулезная палочка погибает в процессе тепловой обработки при 90-95 °С в течение 1 часа, при диаметре колбасы 5-8 см – через 1,5 часа. Туши и органы животных, пораженные туберкулезом, подвергают технической утилизации. Туши крупного рогатого скота с выявленным поражением костей, лимфатических узлов в отдельных тканях проваривают вместе с незатронутыми органами или перерабатывают на мясные хлебы и консервы; пораженные кости и органы утилизируют; внутренний жир перетапливают.

Бруцеллез – хроническая инфекционная болезнь, поражает сельскохозяйственных животных, многие виды диких животных и человека. Носителями бруцелл являются грызуны. У животных бруцеллез часто проявляется абортами, задержанием последа, у человека – воспалением суставов. Возбудитель – несколько видов бактерий, относящихся к роду *Brucella*. У крупного рогатого скота возбудителем бруцеллеза является *Br. abortus*. Для человека патогенны бруцеллы всех видов, но наиболее патогенны *Br. melitensis*. Споры и капсулы бактерии не образуют. Устойчивы к низкой температуре, но

чувствительны к нагреванию во влажной среде: погибают при температуре 70 °С через 10 минут, при 80-85 °С – через 5 минут, при кипячении – моментально. В сырокопченых колбасах, приготовленных из бруцеллезного мяса, возбудители погибают в течение трех недель. В вареных колбасах возбудители не обнаруживаются. Мясо, полученное от бруцеллезных животных с клиническими или патологоанатомическими признаками болезни, обеззараживают проваркой. Субпродукты можно использовать только после проварки.

Лептоспироз – инфекционное природно-очаговое заболевание, проявляющееся лихорадкой, анемией, желтухой, некрозами слизистых оболочек и кожи, абортами. У людей болезнь характеризуется лихорадкой, резкими головными болями, болями в мышцах всего тела и особенно икроножных, поражениями печени и почек, часто появлением общей желтухи. Возбудитель инфекции – род *Leptospira*. Основным источником инфекции являются грызуны, а также больные и переболевшие животные. Лептоспиры неустойчивы к воздействию внешних факторов. Под воздействием прямых солнечных лучей бактерии погибают в течение 0,5-2 часов. В воде открытых водоемов лептоспиры выживают от нескольких часов до 30 суток. При нагревании выше 30 °С наступает моментальная гибель лептоспир, при засоле мяса (содержание соли не менее 4,8 %) – через 10 дней, в охлажденном мясе они способны сохранять жизнеспособность до 28 дней, в замороженном при -18°С мясе – 3 дня. Туши и органы, в которых не выявлены патологоанатомические изменения, допускают к реализации без ограничений, с предоставлением соответствующего ветеринарного свидетельства. Если обнаруживают дегенеративные изменения в мышцах животных или желтушное их окрашивание, которое не исчезает в течение 2 суток, то тушу и все внутренние органы направляют на техническую утилизацию. Если изменений в мышцах не обнаружено, но имеется желтушное их окрашивание, которое исчезает в течение 2 суток, тушу и внутренние органы, не имеющие патологических изменений, выпускают после проварки.

Листерия - остро протекающая болезнь млекопитающих, птиц и человека, которая характеризуется поражением центральной нервной системы и септициемией. Возбудитель – бактерия *Listeria monocitogenes*. Носителями патогенных листерий являются грызуны. Мясо и субпродукты от больных животных в сыром виде на переработку или в розничную торговлю не выпускают. Патологически измененные органы и голову от больных животных направляют на техническую утилизацию. Туши и внутренние органы без патологических изменений, обеззараживают проваркой и направляют для изготовления вареных, ливерных колбас или консервов [2,3].

Для определения пригодности мяса, зараженного зооантропонозным заболеванием, для пищевых целей, мясо подвергают обязательной ветеринарно-санитарной экспертизе, которая является необходимой частью оценки качества и безопасности мяса. Экспертизу проводят в соответствии с имеющимися инструкциями и нормативными документами Системы государственного ветеринарного надзора. Ее положения должны знать не только ветеринарный врач, но и товаровед, эксперт, специалисты контролирующих организаций, осуществляющие экспертизу и сертификацию мяса и мясопродуктов [3,7,8].

В соответствии с правилами ветеринарного контроля в мясной промышленности разрешается переработка условно-годного сырья с учетом особых требований к условиям переработки, которые обеспечат безопасность продукта. Для того, чтобы избежать появления очагов зооантропонозных инфекций на производстве, а также исключить

возможность инфицирования людей и выпуска инфицированной мясной продукции, необходимо строго соблюдать требования санитарных и гигиенических норм, а также особые требования к переработке условно годного мяса. Таким образом, большую роль в профилактике зооантропонозных болезней и пищевых отравлений, которые могут развиваться у человека после употребления инфицированного мяса крупного рогатого скота, является проведение санитарно-гигиенического контроля мясной продукции, а также соблюдение требований технических регламентов таможенного союза при выпуске продукции в обращение – ТР ТС 021 от 2011 г. «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 034 от 2013 г. «О безопасности мяса и мясной продукции».

Библиографический список

1. ГОСТ Р 52427-2005. Промышленность мясная. Продукты пищевые. Термины и определения [Текст]. – Введ. 2007-01-01. – М.: Стандартинформ, 2006.
2. Кожевникова, О.Н. Микробиология мяса и мясных продуктов [Текст]: учебное пособие / О. Н. Кожевникова, Е.Н. Стаценко. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный ун-т, 2016. – 196 с.
3. Позняковский, В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность [Текст]: учебно-справочное пособие / В.М. Позняковский. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 527 с.
4. Приказ Минздрава России от 19 августа 2016 года № 614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания (с изменениями на 25 октября 2019 года)»
5. Сатдарова, Т.Г. Опасные зооантропонозы [Текст] / Т.Г. Сатдарова, Н.А. Навлютов // Актуальные проблемы инфекционной патологии и биотехнологии: сб. тр. конф. – Ульяновск: Ульяновский гос. аг. ун-т им. П.А. Столыпина, 2015. – С. 263-267.
6. Терехов, В.И. Учебное пособие для лабораторных занятий по эпизоотологии [Текст]: учебное пособие / В.И. Терехов, И.В. Сердюченко. – Краснодар: «Световод», 2014. – 43 с.
7. Хабибуллин, Р.Э. Технохимический контроль и управление качеством мяса и мясопродуктов [Текст]: учебное пособие / Р.Э. Хабибуллин, Х.Р. Хусаинова, Г.О. Ежкова [и др.]. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический ун-т, 2008. – 165 с.
8. Волошина, Е.С. Структурирование потребительских предпочтений при проектировании качества мясных консервов для детского питания / Волошина Е.С., Михайлова К.В., Одинцова А.А. // Сборник тезисов выступлений XII Международный форум-выставки "РОСБИОТЕХ-2018". 2018. С. 226-234.

СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ В ЦЕПОЧКЕ ПРОИЗВОДСТВА И ПОСТАВОК ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ: ПОСЛЕДНИЕ ТЕНДЕНЦИИ

Евдокимова Наталья Егоровна, к.э.н., вед. н.с. ВИАПИ им. А.А.Никонова – филиала
ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ
E-mail: nevdoki@gmail.com

Аннотация: В работе рассмотрены факторы, влияющие в последние годы на различные аспекты проектирования и функционирования систем прослеживаемости цепочек производства и поставок продуктов питания. Особое внимание уделено использованию методов математического моделирования при проектировании и оценке систем прослеживаемости.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, COVID-19 пандемия, проблема маршрутизации, оптимизация, теория систем, аграрная политика.

В период пандемии COVID-19 неопределенность ситуации на рынках возросла, и система производства и поставок пищевых продуктов подверглась ее влиянию. Эти изменения в системе обеспечения продуктами питания требуют своевременного анализа.

Концепция устойчивости потребления, как составная часть устойчивого развития, часть устойчивого образа жизни и поведения потребителей, в новых условиях получила новое развитие. Новая модель оптимизации поставок для борьбы с пандемией COVID-19 основана на сети поставок продуктов питания через региональные продовольственные центры. Она может работать при неопределенности данных о спросе и производстве. Эта концепция позволяет укрепить связи производителей в сельской местности и потребителей в городах. Она позволяет оптимизировать расположение и пропускную способность региональных продовольственных центров, пути поставок продуктов питания, рассчитать максимальные запасы продуктов питания и минимизировать затраты на логистику. Необходимые решения можно получить в рамках основных постулатов теории массового обслуживания с помощью решения многокритериальной задачи маршрутизации «многие ко многим». Кроме того, поскольку условия пандемии COVID-19 различны в своих региональных проявлениях, то задачу можно решать для различных сценариев: карантина, частичном социальном дистанцировании или нормальных условиях.

Пандемия оказывает ряд последствий на экологические, социальные и экономические аспекты, а также на продовольственную безопасность. Одним из результатов пандемии COVID-19 является эффект неопределенности в спросе и предложении и усложнении условий поставок продуктов питания. Карантинные меры также влияют на экономический рост, изменение потребительского поведения, а также приводят к снижению покупательной способности даже продуктов питания. Ситуация усугубляется закрытием ресторанов, кафе, школ, офисов и торговых центров.

Пути обеспечения продовольственной безопасности во время пандемии могут быть технологии интернет-закупок. Пандемия COVID-19 привела к ситуации, в которой безопасность пищевых продуктов стала одним из основных критериев. Чтобы свести к минимуму передачу коронавируса, главной проблемой должна быть гигиена продукции и

персонала для обеспечения безопасности пищевых продуктов. Пандемия также изменила поведение потребителей при выборе продуктов питания. Потребители стремятся защитить себя и улучшить свою иммунную систему. Следовательно, продовольственная система должна развивать соответствующие системы управления, адекватную инфраструктуру и устойчивое снабжение продовольствием. Эффективная стратегия обеспечения продовольствием - развитие продовольственных центров. Продовольственный центр - это бизнес-организация, которая поддерживает местных и региональных производителей, в основном в качестве агрегатора, дистрибьютора, менеджера по продовольственной безопасности и маркетингового оператора для мелких дистрибьюторов, а также для удовлетворения потребностей оптовиков, супермаркетов и других торговых площадок [1]. В последние десятилетия региональные цепочки поставок продуктов питания стали важной проблемой, и продовольственные центры становятся основными факторами развития жизнеспособных местных и региональных продовольственных систем [1]. Помимо того, что они становятся стержнем продовольственной системы, региональные продовольственные центры играют роль в регулировании и гарантировании поставок продуктов питания, они, вероятно, окажут положительное влияние на развитие региональной экономики.

Система сети снабжения продуктами питания представляет собой стратегически взаимосвязанную сеть, которая улучшает оптимизацию, эффективность и результативность процесса производства и доставки продуктов питания [1]. Система продовольственной сети должна быть подготовлена к различным условиям и должна функционировать не только в обычных условиях, но и во время пандемии. Региональные продовольственные центры вносят существенный вклад в оказание помощи при стихийных бедствиях, обеспечивая население основными продуктами питания во время и после чрезвычайных ситуаций. Исследования по оптимизации логистики таких центров в основном ведутся в Европе, США, Канаде и Мексике [1]. Концептуальная модель региональных продовольственных центров пока еще находится в стадии формирования, но все чаще используется в логистических системах для сельского хозяйства.

Решение проблем оптимизации создания и функционирования систем снабжения продовольствием происходит методами математического моделирования. Возможная тема для будущих исследований - минимизация распространения болезней за счет внедрения цифровых услуг. Цифровые услуги общественного питания могут быть альтернативной технологией для уменьшения взаимодействия с людьми, сокращения времени, затрачиваемого на покупку продукта, уменьшения выбросов углерода, сокращения пищевых потерь и отходов и максимального увеличения емкости складских помещений. Также можно рассмотреть некоторые технологии обработки пищевых продуктов для переработки пищевых отходов из цепочки поставок. Цифровизация полезна для получения биоактивных ингредиентов для укрепления иммунной системы потребителя и минимизации пищевых отходов для более устойчивой цепочки поставок продуктов питания.

Глобализация мировой продовольственной системы привела к необходимости открытых границ для беспрепятственного поступления сырья, товаров, трудовых ресурсов. Ключ к преодолению текущих и будущих проблем заключается в быстром внедрении футур-технологий, цифровизации и экологизации. В настоящее время обнаружилось следующие общемировые тенденции [2].

1. Индивидуализация питания: потребители ищут продукты питания, соответствующие их образу и фазе жизни, что ускоряет процесс оцифровки процессов и продуктов. Только так можно реализовать осознанный выбор питания. COVID-19 также влияет на персонализированное питание, поскольку пандемия поражает людей с уже существующими заболеваниями, такими как диабет и ожирение.

2. Экологизация производства и использование отходов: цель - решение проблем продовольственной безопасности в условиях глобального изменения климата с сохранением почвы, биоразнообразия и водных ресурсов. Бесчисленные «циркулярные» инициативы направлены на минимизацию потерь и отходов при производстве и потреблении продуктов питания. Пандемия внесла свой негативный вклад в эти процессы из-за того, что рестораны, гостиницы и школы закрываются, что вынуждает уничтожать тонны свежих товаров, которые не могут быть им проданы.

3. Оцифровка всей цепочки создания стоимости продуктов питания. Новые цифровые технологии - искусственный интеллект, интеллектуальные данные, блокчейн, роботизация и точное земледелие - предоставляют возможности для повышения производительности и сокращения затрат.

Таблица 1. Применение математических методов для проектирования систем прослеживаемости

Метод	Характеристика
Вероятностное моделирование и оценка	Статистические модели для смешивания фруктов в упаковках; использует шарики-маркеры для оценки уровня перемешивания; совершенствует характеристики системы прослеживаемости [3]
Вероятностная модель, имитация	Изучение с помощью моделирования влияния размеров партии фруктов (яблок) на входе и выходе на показатели дисперсии; вводит понятие различной точности и допусков (неабсолютная прослеживаемость) [4]
Целочисленное линейное программирование	Общий метод (мясо) для меры производительности системы прослеживаемости, как минимальное (или среднее) количество мяса, которое будет выбраковано в случае кризиса; оптимизирует параметры по стоимости [5]
Сетевые и графовые модели	Моделирует потоки материалов и информации в производстве мяса ягненка, уделяя особое внимание критическим точкам прослеживаемости (потеря информации о продукте и процессе) [6]
Целочисленная оптимизация	Общий метод, с примером на мясопродуктах, оптимизирует политику смешивания [7]
Качественные методы анализа	Определяет критические точки отслеживания в цепочке поставок кормов для рыб; оценивает влияние детализации на производительность системы прослеживаемости; обсуждает обоснованность качественных методов определения критических точек прослеживаемости [8]
Нелинейная оптимизация	Метод динамического программирования цепочки поставок скоро портящихся продуктов, использующий системы прослеживаемости, способные предоставлять данные о качестве в реальном времени [9]
Качественные методы оценки	Инструмент диагностики для проверки работоспособности системы прослеживаемости рыбной продукции [10]
Целочисленное линейное программирование	Минимизирует затраты на распределенную ответственность за скоропортящиеся продукты, вводя в оптимизационную модель функцию экспоненциального ухудшения качества [11]
Аналитическая оценка	Оценка производительности системы прослеживаемости посредством моделирования отзыва рыбной продукции [12]
Поиск решения с помощью имитационных моделей	Предлагает концептуальные модели для оценки вероятности отзыва и распространения мясной продукции в цепочке поставок для определения безубыточности ожидаемых инвестиций в прослеживаемость [13]

Оптимизация элементами эвристики	с	Общий метод одновременной оптимизация объемов и маршрутов распределения; есть мера дисперсии цепочки в фазах распределения; учитывает деградацию продукта [14]
Генетические алгоритмы нейронные сети	и	Генетические алгоритмы для задач типа пакетной дисперсии нейронных сетей для оценки индекса критичности производства мясoproдукции [15]
СУБД		Обмен информацией между участниками цепочки поставок зерна, используя формализм реляционных баз данных [16]
Целочисленная оптимизация при имитации	при	Интегрированная модель планирования прослеживаемости операций для управления скоропортящимися пищевыми продуктами; использует фактор рейтинга риска для учета различных вероятностей отзыва [17]

4. Проектирование и организация углеродно нейтральных агропродовольственных систем. COVID-19 придает импульс сотрудничеству в области пищевых экосистем, поскольку пандемия приводит к нехватке продуктов питания, повышению цен на продукты питания и неспособности удовлетворить потребительский спрос определенных сегментов потребителей, таких как пожилые люди и персонал больниц.

Моделирование - это мощный инструмент для анализа, проектирования и эксплуатации таких сложных систем. Кроме того, математические методы – единственный инструмент оптимизации проектирования систем прослеживаемости. Теория и методология оптимизации цепочки поставок с целью улучшения прослеживаемости и минимизации затрат на отзыв продукции уже достаточно хорошо разработана. Для полноты картины в таблице 1 представлены различные подходы и решения к проектированию систем прослеживаемости.

Таблица концентрируется на работах, в которых аспекты управления и оптимизации являются центральными. Однако, следует отметить, что при дальнейших разработках необходимо учитывать несколько важных недоисследованных аспектов. Существует практическая потребность разработки моделей, которые позволяют оценивать и сравнивать методологии, как с операционной, так и с экономической точки зрения, учитывая затраты и выгоды от внедрения оптимизированной системы прослеживаемости.

Все более строгие требования к безопасности пищевых продуктов, а также растущий спрос на разнообразные продукты питания (ГМО, не-ГМО, этические, органические, с низким углеродным следом, с учетом религиозных ограничений и т.п.), требуют развития все более совершенных и эффективных систем прослеживаемости. Эти системы необходимо совершенствовать, ориентируясь на учет этих потребностей. Распространение новых технологий для автоматической идентификации и обнаружения вместе с доступностью новых математических моделей открывают путь для новых решений, способных гарантировать более высокий уровень контроля цепочки поставок.

Библиографический список

1. Dabbene, F., Gay, P., & Tortia, C. (2014). Traceability issues in food supply chain management: A review. *Biosystems Engineering*, 120, 65–80.
2. Perdana, T., et al. (2020) Scenarios for Handling the Impact of COVID-19 Based on Food Supply Network through Regional Food Hubs under Uncertainty. *Heliyon*, 6, Article ID: e05128.
3. Bollen, A., Riden, C., & Cox, N. (2007). Agricultural supply system traceability, part I: role of packing procedures and effects of fruit mixing. *Biosystems Engineering*, 98(4), 391e400.
4. Riden, C., & Bollen, A. (2007). Agricultural supply system traceability, part II: implications of packhouse processing transformations. *Biosystems Engineering*, 98(4), 401e410.

5. Dabbene, F., & Gay, P. (2011). Food traceability systems: performance evaluation and optimization. *Computers and Electronics in Agriculture*, 75, 139e146.
6. Donnelly, K. A.-M., Karlsen, K. M. (2009). The importance of transformations for traceability e a case study of lamb and lamb products. *Meat Science*, 83(1), 68e73.
7. Dupuy, C., Botta-Genoulaz, V., & Guinet, A. (2005). Batch dispersion model to optimise traceability in food industry. *Journal of Food Engineering*, 70, 333e339.
8. Karlsen, K. M., & Olsen, P. (2011). Validity of method for analyzing critical traceability points. *Food Control*, 22(8), 1209e1215.
9. Li, D., et al. (2006). Dynamic planning with a wireless product identification technology in food supply chains. *The Intern. Journal of Adv. Manufacturing Technology*, 30(9), 938e944.
10. Mgonja, J. T., Luning, P. (2013). Diagnostic model for assessing traceability system performance in fish processing plants. *Journal of Food Engineering*, 118, 188e197.
11. Piramuthu, S. (2013). RFID-generated traceability for contaminated product recall in perishable food supply networks. *European Journal of Operational Research*, 225(2), 253e262.
12. Randrup, M., et al. (2008). Simulated recalls of fish products in five Nordic countries. *Food Control*, 19(11), 1064e1069.
13. Resende-Filho, M., & Buhr, B. L. (2010). Economics of traceability for mitigation of food recall costs. Available at <http://ssrn.com/abstract/4995335>.
14. Rong, A., & Grunow, M. (2010). A methodology for controlling dispersion in food production and distribution. *OR Spectrum*, 32(4), 957e978.
15. Tamayo, S., et al. (2009). Deliveries optimization by exploiting production traceability information. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 22(4e5), 557e568.
16. Thakur, M., & Hurburgh, C. (2009). Framework for implementing traceability systems in the bulk grain supply chain. *Journal of Food Engineering*, 95, 617e626.
17. Wang, X., et al. (2009). Optimisation of traceability and operations planning: an integrated model for perishable food production. *Int. Journal of Prod. Research*, 47(11), 2865e2886.

УДК 664

СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ – КАК ЭЛЕМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Звегинцева Елизавета Дмитриевна, студентка, кафедра ресторанного бизнеса, ФГБОУ ВО «РЭУ имени Г.В. Плеханова»

E-mail: lizzv2000@gmail.com

Бордунова Мария Сергеевна, студентка, кафедра ресторанного бизнеса, ФГБОУ ВО «РЭУ имени Г.В. Плеханова»

E-mail: masha.bordunova@gmail.com

Беркетова Лидия Владиславовна, доцент кафедры ресторанного бизнеса, ФГБОУ ВО «РЭУ имени Г.В. Плеханова»

E-mail: Berketova.LV@rea.ru

Аннотация: *Современные потребители стали внимательней изучать состав продуктов и понимать важность того, что они употребляют, какую пользу несет продукт для организма человека. Потребителю важно знать о всех этапах производства продукта питания. Вследствие, разрабатываются системы контроля качества продукции и обеспечения безопасности продуктов питания. Среди таких систем можно выделить систему прослеживаемости. Товары, у которых можно отследить все этапы производства становится все больше востребованным, а компании, которые применяют данные системы становятся более конкурентоспособными.*

Ключевые слова: *качество и безопасность пищевых продуктов, системы прослеживаемости, сериализация продукта.*

С каждым днем все большее беспокойство у людей многих стран вызывает безопасность пищевых продуктов. Год от года появляются все новые вспышки заболеваний, возникающие от животных, которые могут передаваться человеку, например, лихорадка Эбола, птичий грипп, чума или присутствие в кормах и пищевых продуктах таких химических веществ, которые могут превысить допустимые пределы, угрожающие как качеству продуктов питания, так и безопасности. На данной основе разрабатываются разные системы контроля качества продуктов питания и обеспечения их безопасности. Среди таких систем можно выделить систему прослеживаемости.

Для защиты людей от различных болезней пищевого происхождения необходимо иметь возможность изъять или отозвать продукты питания, которые определяются как небезопасные. Поэтому возникла необходимость создания такой системы прослеживаемости, которая будет являться инструментом управления рисками и позволять операторам или органам управления пищевыми продуктами реагировать на эту потребность. Данная система появилась в мире сравнительно недавно и развивается по сей день.

Определение понятия «прослеживаемость» содержится во многих нормативных документах, направленных на регулирование качества и безопасности пищевой продукции. Важно отметить, что определения разнятся в разных документах, но имеют один схожий смысл. Все системы прослеживаемости должны обязательно содержать информацию, с помощью которой можно определить и идентифицировать продукцию или партию, документацию на все этапы производства пищевой продукции, правила и порядок ведения записей, относящихся к выпускаемой продукции [2,3].

Система прослеживаемости должна содержать в себе всю необходимую документацию на продукцию и ее местонахождение в цепочке производства. Благодаря системам прослеживаемости можно быстро определить причины несоответствия продукции нормативным документам и отозвать продукцию при необходимости [10,11].

Прослеживаемость пищевых продуктов играет решающую роль в обеспечении продовольственной безопасности и защите нашей глобальной цепочки поставок продовольствия. Одной из самых главных целей прослеживаемости- обеспечение безопасности продуктов питания. С растущими требованиями потребителей появляется также цель, которая заключается в удовлетворение потребностей потребителей [1,2].

Прослеживаемость еще совсем недавно была полностью добровольной системой. В декабре 2001 и январе 2002 года были опубликованы документы (Европейской Директивы 2001/95/ЕС по Общей Безопасности Продуктов и Европейских Правил

178/2002 по Безопасности Продуктов), которые повлияли на положение дел не только в Европе, но и во многих странах мира. Сегодня прослеживаемость позволяет компаниям занимать конкурентоспособные позиции [4].

В пищевой промышленности было много шума вокруг темы блокчейна. Хотя технология блокчейн кажется многообещающей для продвижения прослеживаемости пищевых продуктов, ее применение все еще находится в зачаточном состоянии. Системы блокчейна достаточно перспективны для повышения прослеживаемости и будут зависеть от сотрудничества партнеров по цепочке поставок для принятия согласованных и взаимозаменяемых систем, которые позволяют обмениваться ключевыми элементами данных при критических событиях отслеживания [5].

В этом году появились новые тенденции развития систем отслеживания пищевых продуктов. Одним из главных отраслевых трендов становится видимость цепочки поставок. Потребители признают устойчивость и этичность производства, но в то же время не доверяют брендам. Сквозная информация о прослеживаемости может обеспечить надежные доказательства о процессах различных брендов [5,6].

Все большее число компаний хотят использовать прослеживаемость для достижения других целей, таких как повышение операционной эффективности, сокращение пищевых отходов, целенаправленный отзыв продукции.

Отраслевые консорциумы становятся ключевыми катализаторами прослеживаемости. Сквозная прослеживаемость - это сотрудничество полных цепочек поставок для достижения общей цели. Поскольку вышестоящие поставщики часто продают продукцию одним и тем же клиентам, а нижестоящие компании часто закупают продукцию у одних и тех же поставщиков, им разумно внедрить одну систему для нескольких сторон, разделив расходы и обязанности по управлению [5].

Таблица 1. Информационные системы (системы прослеживаемости), существующие на данный момент в странах-участниках ЕАЭС

Армения 1	Белоруссия 2	Казахстан 3	Киргизия 4	Россия 5	ЕАЭС в целом 6
Маркировка товаров (Vero code)	ГИС AITS – контроль животных и продукции животного происхождения	ИС УКМ СНИИ (ИС КНП) – подакцизная продукция	СИОЖ (система идентификации и отслеживания животных)	ИС «Маркировка» – мониторинг движения лекарственных препаратов ЕГАИС – акцизные товары	Маркировка товаров из натурального меха
ЭСФ (ИС «Налогоплательщик 3»)+центр мониторинга + взаимодействие с таможней + электронные кассовые аппараты	АРМ «Плательщик» - подакцизная продукция (табак, алкоголь)	ИС ЭСФ Модуль «Виртуальный склад» - товары народного потребления, услуги.		Маркировка и прослеживаемость табачной продукции ЕГАИС Учета древесины и сделок с ней	Прослеживаемость импортированных товаров на территории ЕАЭС, документальная прослеживаемость
	ИС E-Pass – товары, подлежащие обязательной маркировке	ИС ЭСФ – товары из перечня (ВТО)			

Потребность в прозрачности и отслеживании становится обычным повествованием в случае вспышек болезней пищевого происхождения. Многогосударственная вспышка инфекции *E. coli* в Соединенных Штатах была одной из самых освещаемых новостей о безопасности пищевых продуктов в 2018 году. Он сосредоточил общественный интерес на необходимости отслеживания. После этой вспышки всякий раз, когда появляется болезнь пищевого происхождения, в средствах массовой информации появляется рассказ о прослеживаемости как потенциальном средстве смягчения разрушительных последствий.

С каждым годом все чаще встает вопрос осериализации продуктов питания. Поскольку сериализация продукта (идентификация каждого товара с уникальным серийным номером) является эффективным способом смягчения последствий продуктов черного рынка, ее обязательно используют для сигарет и лекарств во многих странах. Планируется, что в скором времени будет подвергаться сериализации большее количество продукции, что также благоприятно скажется на системе прослеживаемости [6].

Независимо от того, как выглядит будущее прослеживаемости пищевых продуктов, производители продуктов питания должны учитывать и быть готовыми к тому, какие последствия будут иметь потребительские тенденции и потребительские ожидания для прослеживаемости пищевых продуктов.

Евразийская экономическая комиссия сделала проект единой системы прослеживаемости товаров, который разработан в соответствии с Основными направлениями реализации цифровой повестки ЕАЭС до 2025 года. Предполагается, что эта система будет объединять всех производителей, поставщиков и других лиц различных сфер деятельности в единой системе. Многие крупные организации и страны-участники уже имеют свои собственные информационные системы, которые имеют разную структуру. Поэтому одной из главных задач является разработка плана по интеграции всех имеющихся систем в одну единую. В таблице 1 приведены уже существующие на данный момент информационные системы [7].

Для объединения всех этих систем в общей цифровой платформе потребуются стандартизация и унификация всех объектов. Для решения данной проблемы будут разработаны классификаторы товаров и реестры, содержащие данные об участниках оборота, товарах и транзакциях.

В России планируется создание аналогичной системы, которая позволит отслеживать продукцию по идентификатору партии, а не каждого отдельного товара или упаковки. Идентификатор будет состоять из номера таможенной декларации на товары и номера товара в этой декларации. Данная система поможет уменьшить объем нелегально ввозимых в Россию товаров, проследить любую единицу товара от производителя до места назначения и времени прихода к конечному потребителю. Система прослеживания должна включать все передвижения продукта от производителя до потребителя. Система аналогична для всех видов товаров [12].

Прослеживаемость играет огромную роль в обеспечении безопасности продукции питания для населения. С помощью данной системы фальсифицированная и некачественная продукция, которая может причинить вред человеку, реже попадает на прилавки магазинов [8,9].

При всем этом прослеживаемость является востребованной системой среди потребителей, что связано с тем, что потребители стали более трепетно относиться к тому, что они употребляют. Им важно знать состав продукта, технологию приготовления, происхождение компонентов в составе продукта и другие показатели. Поэтому товары, у которых можно отследить все этапы производства пользуется все большей и большей популярностью, а компании, которые применяют данные системы становятся более конкурентоспособными.

Библиографический список

1. Ashley Eisenbeiser. Traceability Todayina Global FoodSystem / AshleyEisenbeiser // The FoodIndustry Association [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fmi.org/blog/view/fmi-blog/2018/02/27/traceability-today-in-a-global-food-system> (датаобращения: 04.10.2020 г.).
2. ГОСТ Р ИСО 22005-2009 «Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы» [Текст] – Введ. 2011-01-01. – М.: Стандартиформ, 2010. – 10 с.
3. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (с изменениями на 8 августа 2019 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902320560> (дата обращения: 04.10.2020 г.);
4. DIRECTIVE 2001/95/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 3 December 2001on general product safety //Official Journal of the European Communities, 2002. – с. 14.
5. Jenny Splitter. What Can Blockchain Really Do For The Food Industry? / Jenny Splitter // Forbes [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.forbes.com/sites/jennysplitter/2018/09/30/what-can-blockchain-really-do-for-the-food-industry/#3257aae7488e> (датаобращения: 05.10.2020 г.).
6. Food Traceability Predictions for 2020 // TE-FOOD [Электронныйресурс]. – Режимдоступа: <https://medium.com/te-food/8-food-traceability-predictions-for-2020-b88affe599> (датаобращения: 06.10.2020 г.).
7. Простыми словами: новая система прослеживаемости товаров в ЕАЭС // Milknews.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://milknews.ru/longridy/prostymislovami/novaja-sistema-proslezhivaemosti-tovarov.html> (дата обращения: 06.10.2020 г.);
8. Traceability in food and agricultural products // International Trade Centre, trade impact for food, 2015. - Bulletin № 91/2015. – с. 41.
9. Мясникова, Н. Гонитесрынка: продовольственный фальсификат и как с ним бороться: [Электронныйресурс]. - URL: <https://analitica.rea.ru/article/otrasli/gonite-s-rynka-prodovolstvennyu-falsifikat-i-kak-s-nim-borotsya/> (дата обращения: 05.10.2020 г.).
10. Лабораторный практикум по дисциплине «Технология и контроль качества ресторанной продукции» / Соколов А.Ю., Шишкина Д.И. -Москва, 2020.
11. Качество услуг предприятий социального питания / Соколов А.Ю., Борковой В.И., Шишкина Д.И. - Инновации и инвестиции, 2019. № 3.с. 284-288.
12. Innovative activity as a tool for the development of industries in russia (on the example of tourism and hospitality industry) / Dzhandzhugazova E.A., Zhubreva T.V., Ivanova A.N., Savinkina L.A., Kresova N.S. - International Journal of Applied Exercise Physiology, 2019. - Т. 8. - № 2.1. - с. 610-614.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В СИСТЕМЕ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Клышникова Юлия Сергеевна, специалист по техническому документированию АО «Данон Россия»
E-mail: kikusya23@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрена важность внедрения прослеживаемости при производстве молочной продукции, рассмотрена текущая ситуация на рынке молочных продуктов.

Ключевые слова: система прослеживаемости, система Меркурий, молочная продукция, безопасность.

В современном обществе с каждым днем растет тенденция здорового питания. Для того чтобы производителю привлечь внимание потребителя необходимо следить за качеством своей продукции. Безопасность продукции является важнейшим критерием качества готовой продукции. Перед производителем стоит важная задача обеспечить прослеживаемость производства своей продукции для обеспечения требуемого нормативной документацией уровня безопасности. [2]

Согласно определениям указанным в ГОСТ Р ИСО 22005-2009 «Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы» «прослеживаемость» - возможность проследить движение кормов или пищевых продуктов через установленные стадии производства, обработки и распределения, «система прослеживаемости» - полная совокупность данных и операций, способная содержать необходимую информацию о продукции и ее компонентах на протяжении всей цепочки производства и использования продукции или отдельной части продукции. Прослеживаемость товаров помогает вовремя выявить несоответствия продукции и установить причины появления недостатков[1].

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 25.06.2019 №807 «О проведении эксперимента по прослеживаемости товаров, выпущенных на территории Российской Федерации в соответствии с таможенной процедурой выпуска для внутреннего потребления» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации 23.06.2020 № 913) (далее – Постановление), с 01 июля по 31 декабря 2020 г. на территории Российской Федерации проводится соответствующий эксперимент. В связи с пролонгацией срока вступления в силу национальной системы прослеживаемости в соответствии с Федеральным законом эксперимент будет продлен соответствующим постановлением Правительства Российской Федерации.

Молочная продукция входит в основу потребительской корзины. Анализ молочного рынка России показывает, что основной спрос на пакетированное молоко наблюдается среди городского населения. Чаще всего покупки совершаются женщинами в возрасте от

25 до 70 лет - 2-3 раза в неделю. Наиболее популярная упаковка - картонный пакет, на втором месте бутылка из пластика, на третьем - полиэтиленовый контейнер.

Согласно данным NeoAnalytics, на российском рынке преобладают как широко известные бренды, так и локальные производители. Доля двух наиболее крупных игроков на российском рынке в 2019 году составила 6,7 и 4% соответственно, остальных - не более 2%. В отдельных регионах лидерами могут быть местные торговые марки, доля которых может достигать 10-12%.



Рисунок 1. Данные Росстата по производству молока

Согласно аналитическим данным Росстата - 29,0 млн. тонн молока произвели за 11 месяцев 2019 года сельскохозяйственные организации, фермерские и домашние хозяйства. Данные представлены на рисунке 1. Это на 2,1% больше, чем в январе-ноябре 2018 года. На сельхозпредприятия приходится около 15,5 млн. тонн (порядка 53% общего объема), а темпы роста объемов производства в них в два раза выше средних – 4,2% против 2,1%. Увеличение продуктивности коров молочного стада составило 6,5% (6335 кг в январе-ноябре 2019 года против 5948 кг годом ранее), что компенсировало уменьшение их поголовья на 0,8%.

Молочная продукция относится к скоропортящейся продукции. Поэтому очень важно соблюдать и контролировать все стадии производства продукции, начиная от первичной приемки сырья на заводе до потребительской полки. Прослеживаемость данного вида продукции в настоящее время обеспечивается на государственном уровне [3,4].

С 2019 года было принято решение о включении готовой молочной продукции во ФГИС «Меркурий». Автоматизированная информационная система «Меркурий» предназначена для электронной сертификации и обеспечения прослеживаемости поднадзорных государственному ветеринарному надзору грузов при их производстве, обороте и перемещении по территории Российской Федерации в целях создания единой информационной среды для ветеринарии, повышения биологической и пищевой безопасности рисунок 2.



Рисунок 2. Схема работы системы «Меркурий»

Одновременное внедрение «Честного знака» и «Меркурия» было бы нерациональным решением так как влекло множество дополнительных затрат для бизнеса и дублирования функций от двух систем. Союзмолоко выразил свою позицию: «При принятии решения о распространении системы обязательной маркировки на готовую молочную продукцию анализ, включающий в себя соотнесение потенциальных выгод от распространения системы на новую категорию и издержек отрасли на ее внедрение, проведен не был. По оценкам Союзмолоко, проблема контрафактной продукции, на борьбу с которой направлена система маркировки, в молочной отрасли отсутствует, поскольку большинство компаний-членов ассоциации не сталкивались с подделками своей продукции. Доля контрафактной продукции на рынке оценивается участниками рынка в 0,01% оборота. При этом, в то же время внедрение в России системы обязательной маркировки молочной продукции потребует существенных инвестиций со стороны участников рынка, а также ежегодных затрат на обеспечение функционирования системы. По предварительным оценкам, совокупные единовременные инвестиции составят около 25 млрд. руб., а ежегодные затраты — около 20 млрд. руб. При этом чистая прибыль отрасли за 2018 г. составила 35 млрд. руб. Таким образом, по оценкам участников рынка, распространение системы обязательной маркировки на готовую молочную продукцию нецелесообразно. С 1 июля часть молочной продукции входит в систему обязательной электронной сертификации «Меркурий». «Указанная система направлена на обеспечение прослеживаемости и, таким образом, обеспечивает реализацию одной из целей внедрения обязательной маркировки. В связи с этим, введение обязательной маркировки молочной продукции дополнительно к уже внедряемой системе прослеживаемости является избыточной и дублирующей мерой. Таким образом, внедрение одновременно двух систем прослеживаемости для социально значимой отрасли производства молочных продуктов, характеризующейся особенно сложными бизнес-процессами, станет двойным обременением для молочных предприятий и, в конечном итоге, потребителя. Кроме того, внедрение дублирующих механизмов противоречит концепции реализуемого в настоящий момент механизма «регуляторной гильотины», направленного на устранение избыточных и дублирующих обязательных требований». По итогу цифровой двухмерный код Data Matrix будет наноситься на отдельные категории продуктов. Среди них: молоко, сливки, сгущенка, йогурт, кефир, сливочное масло, мороженое, сыры и творог. Работа будет построена таким образом, чтобы исключить дублирование функций систем ветсертификации «Меркурий», оператором которой является Россельхознадзор, и Честного ЗНАКа ЦРПТ. Для этого будет осуществлена интеграция двух систем. «Меркурий» будет

контролировать сырье до завода, а Честный ЗНАК прослеживать каждую единицу готовой продукции до продажи на кассе. Обмен данными позволит осуществить полное прослеживание продукции и гарантировать ее безопасность для населения.

Библиографический список

1. ГОСТ Р ИСО 22005-2009 «Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы»

2. Дунченко, Н.И., Купцова С.В. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания// Москва ООО «Анега»,- 2019, 169 с.

3. Прослеживаемость товаров как инструмент продовольственной безопасности» Самченко О. Меркучева Москва.- 2016

4. «Концепция по применению системы прослеживаемости производства и оборота сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов по показателям безопасности, качества и соответствия требованиям нормативной и технической документации на территории РФ», Агропромышленный союз России, ГНУ «ВНИИМП им. В.М. Горбатова Росельхозакадемии, Москва.- 2013.

УДК 502.3/6+574.4+581+911

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РЕГИОНАХ ПОВОЛЖЬЯ

Ларионов Максим Викторович, доцент, ведущий научный сотрудник
ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва)

Яковлева Анастасия Сергеевна, учитель “Ежовской СШ” филиала МКОУ
«Мачешанская СШ» (село Мачеха, Киквидзенский район, Волгоградская область)

Володькин Алексей Анатольевич, доцент кафедры растениеводства и лесного хозяйства ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет»
(г. Пенза)

E-mail: m.larionow2014@yandex.ru

Аннотация: Указано место подсистемы экологической безопасности в системе безопасности нашей страны. Приведен обзор ключевых кризисных экологических ситуаций на примере ряда регионов Поволжья. Указано, что ведущее значение при обеспечении экологической безопасности требуется уделить внедрению во все отрасли и совершенствованию системы управления охраной окружающей среды и природопользованием. Большое значение должно придаваться научно обоснованному озеленению.

Ключевые слова: экологические проблемы в Поволжье, актуальные направления системы экологической безопасности, целесообразность научно обоснованного озеленения.

В наши дни реализуется «Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года» (указ Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 года

№537). Одна из подсистем данного документа – «Экология живых систем и рациональное природопользование», где повествуется о сохранении биологического разнообразия организмов, поддержании экологической устойчивости природных систем, здоровья человека и, в конечном счете, об обеспечении концепции экологической безопасности, которая является одним из базисов в структуре национальной безопасности нашего государства [1]. Значимость данной компоненты неуклонно возрастает, ей уделяется все большее внимание и забота со стороны государства и гражданского общества. Принципы экологической безопасности зачастую не соблюдаются [2, 3]. Многие экологические проблемы связаны с несоблюдением и игнорированием требований экологической безопасности в ряде отраслей реального сектора народного хозяйства, градостроительстве, в лесном хозяйстве, в целом в природопользовании [3, 4]. Да и система экологической безопасности оставляет желать лучшего, особенно в Поволжье.

На территории так называемых «малых городов» Саратовского, Волгоградского и Пензенского регионов актуальные экологические проблемы связаны с химическим загрязнением объектов окружающей среды энергетической, промышленной, нефтехимической, строительной, отраслями, а также перерабатывающими и агропромышленными комплексами, различными категориями транспорта, прежде всего, автомобилями. В итоге наблюдаются многочисленные и масштабные процессы механического преобразования геологической основы, природной гидрографической сети и почвенного покрова, ухудшение состояния насаждений [5-7].

В городах данных регионов на автотранспортные средства в совокупное аэротоксичное загрязнение окружающей среды приходится более 60 % всех выбросов. Большое значение в загрязнении прилегающих территорий играют объекты сельскохозяйственного комплекса, перерабатывающей и пищевой промышленности, а также из-за недостаточного соблюдения экологических требований при функционировании оборудования, гидротехнических узлов и агрегатов, автозаправочных станций.

В зону экологического риска входят гидротехнические сооружения в ряде городов области, которые лишь частично справляются с загрязненными и сточными водами или не справляются вовсе. Например, износ канализационных сооружений в ряде городов Саратовской области составляет более 70% [5], что представляет серьезную санитарно-гигиеническую и социально-экологическую проблему для жителей.

Локально отмечаются случаи несанкционированного и бесконтрольного накопления различных отходов, в том числе токсичных [5, 6]. Это бразует в свою очередь широкий пласт взаимосвязанных экологических проблем местного значения.

Обеспечение экологической безопасности в пределах населенных пунктах может осуществляться в следующих стратегических направлениях:

- научно-исследовательском: санитарно-гигиенический мониторинг населенных мест, интерпретация и анализ его результатов, изучение геолого-геоморфологических процессов в различных типах природных и окультуренных ландшафтов, выявление экологически проблемных районов, научное обоснование и обобщение возникающих экологически проблемных ситуаций, определение экологической емкости эксплуатируемых территорий, экологического состояния и экономической ценности природных ресурсов, эколого-экономический анализ стратегических и социально-значимых отраслей природопользования;

- информационном (сбор сведений выполненных мониторинговых исследований окружающей среды и источников статистической информации по данным вопросам);
- нормативно-правовом: выработка и быстрое внедрение новых, адекватных действительности экологических нормативов состояния окружающей среды и природных ресурсов в соответствии с природно-географическими свойствами конкретной местности, степени ее окультуренности, ресурсно-хозяйственной нагрузки и степени техногенного загрязнения;
- организационно-административном: совершенствование системы управления охраны окружающей среды и природопользования;
- аналитическом: итоговый анализ принятых и реализуемых природоохранных мероприятий, мелиоративных и рекультивационных работ и других предпринимаемых мер по повышению экологической устойчивости ландшафтов;
- прогностическом: краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный прогноз и моделирование вероятности различных природных и антропогенных процессов на поднадзорной территории.

Из перечисленных критериев-подсистем необходимо подробнее остановиться на управлении охраной окружающей среды и природопользовании, что в целом укладывается в положения экологической политики и концепции «устойчивого развития» природных объектов и общества на географически, экологически и технически различных культурных территориях, а также на сохранившихся природно-территориальных комплексах.

Данная система призвана реализовываться посредством грамотно организованного экологического менеджмента, своеобразного административно-правового инструмента социально-экологически безопасного управления деятельностью современных отраслей природопользования и производства.

До сих пор регламентация этой сферы природоохранной деятельности еще до конца не разработана [3-7], а ведь стройность и оптимальность ее структуры является одним из важнейших критериев эффективности системы экологической безопасности на уровне города, микрорайона, конкретной функциональной зоны и предприятия в каждом городе, села, поселка, административного района и субъекта в целом. Большое значение необходимо придавать оценке структурной организации и состояния биотических компонентов окружающей среды, прежде всего, растительных сообществ и отдельных видов.

Из первоочередных мер стоит указать следующие: благоустройство городских улиц, дворов и имеющихся рекреационных зон, работы по лесоразведению, озеленению населенных пунктов и производственных комплексов, обустройство зон санитарной охраны санитарно-защитных зон, внедрение ресурсосберегающих технологий и производственных циклов. Научно обоснованное озеленение будет способствовать, во-первых, устойчивости экологических каркасов поселений и пригородных территорий и, во-вторых, стабилизации отношений между техносферой и природными компонентами используемых ландшафтов. Это необходимо многим поволжским регионам.

Библиографический список

1. Указ Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 г. N 537 "О Стратегии национальной безопасности РФ до 2020 года": <http://www.rg.ru/2009/05/19/strategia-dok.html>.
2. Исаева, Л.К. Экологическая безопасность: учеб. пособие: в 3 ч. ч. 1 экологическая безопасность природно-техногенной среды при штатных ситуациях. – М.: Изд-во Академии ГПС МЧС России, 2017. – 210 с.
3. Краснянский, М.Е. Основы экологической безопасности территорий и акваторий: учеб. пособие. – Харьков: Бурун книга, 2012. – 200 с.
4. Экологическая безопасность: учеб.-метод. пособие / Е. В. Суркова, А. И. Мельченко, А. Г. Сухомлинова, Т. П. Францева. – Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2014 – 98 с.
5. О состоянии и об охране окружающей среды саратовской области в 2016 году. – Саратов, 2017. – 250 с.
6. О состоянии окружающей среды волгоградской области в 2017 году. – Волгоград, 2018. – 300 с.
7. О состоянии природных ресурсов и охране окружающей среды Пензенской области в 2014 году. – Пенза, 2015. – 124 с.

УДК 658.562

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ НА КАЧЕСТВО ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА

Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой управления качеством и товароведения продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
E-mail: dunchenko.nina@eandex.ru

Аннотация: В работе проведены данные о влиянии коронавируса COVID -19 на экономический кризис, который привел к снижению покупательской способности населения и росту заинтересованности потребителя в приобретении качественных продуктов с целью укрепления здоровья и повышения иммунитета. Показана роль системы прослеживаемости в обеспечении качества выпускаемых пищевых и сельскохозяйственных продуктов, характеристика рисков, влияющих на данный показатель. Отмечено значение внедрения цифровых технологий во все сегменты сельского хозяйства и роль системы «Меркурий» в прослеживаемости пищевых продуктов на всех этапах ее производства, а также создании прочных горизонтальных связей между партнерами ЕАЭС с целью скорейшего преодоления экономического кризиса.

Ключевые слова: коронавирус, система прослеживаемости, качество пищевых продуктов, стандарты, цифровые технологии, интеграция.

За последние месяцы (март-ноябрь 2020 г) мир изменился больше, чем за предыдущие пять-десять лет. Трансформация затронула все области деятельности человека, в том числе сельское хозяйство и пищевую промышленность.

Главный «удар» пандемии пришелся на человека. По состоянию на 27.11.2020 г в мире число заболевших covid 19 составило 61 026 993 человек (в т.ч. в России - 2 215 533), умерших – 1 432 817 человек (в т.ч. в России - 38 558).

Кризис породил множество проблем, связанных с международной торговлей и экономикой стран. Возникли перебои с поставкой свежей продукции т.к. во время кризиса сотрудники не появлялись на работе (из-за болезни или страха заразиться), нарушались производственные процессы (например, сбор урожая), из-за сбоя в транспортном сообщении продукты не могли попасть из точки «А» в точку «Б». Выявленные проблемы ведут и к структурным сдвигам. Ретейлеры будут пересматривать стратегии закупок — в сторону локализации поставщиков, развития прямого импорта и общего снижения зависимости от дистрибьюторов. Опыт кризиса подчеркнет важность технологий сквозного контроля цепочки поставок (включая AI-методы), повышения прозрачности, планирования в режиме реального времени.

В период пандемии увеличилось число безработных, т.к. многие предприятия были закрыты, прежде всего, данная проблема коснулась предприятий индустрии гостеприимства, культуры и транспорта. Диаграмма распределения количества безработных в областях ЦФО, представлена на рис.1.

Данные рис.1 показывают, что максимальное количество безработных выявлено в Белгородской области. Очевидно, что данный показатель связан и с другими показателями, например с количеством разводов в регионе.

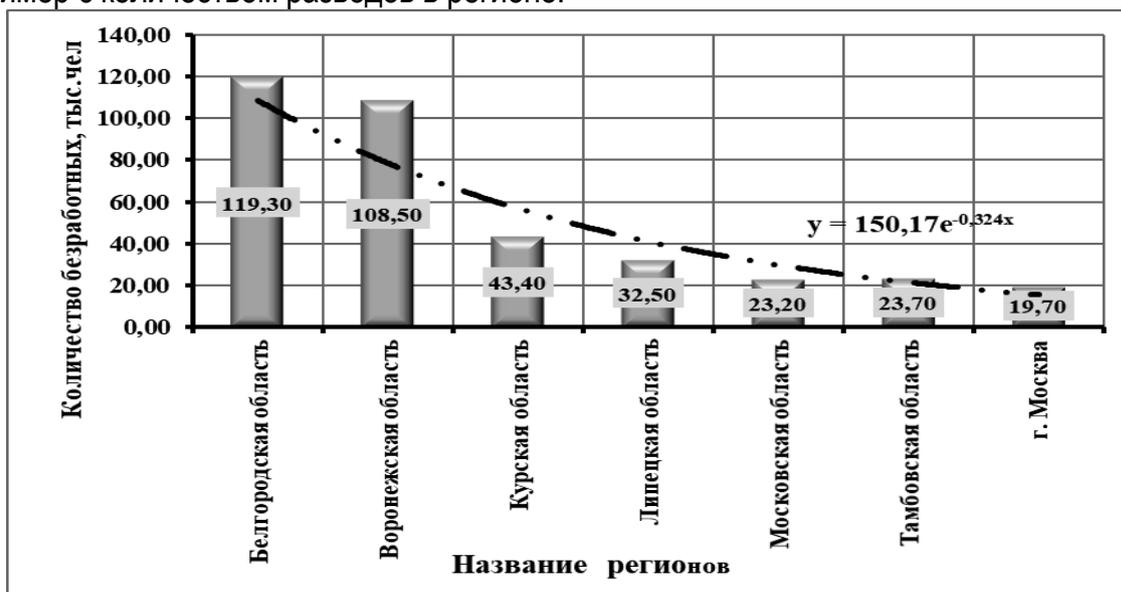


Рисунок 1. Диаграмма распределений количества безработных в областях ЦФО (Данные Росстат rosstat.gov.ru)

Для подтверждения нашей гипотезы проанализируем статистические данные, полученные в Росстат с помощью программы STATISTICA -10, построим диаграмму рассеивания и определим уравнение зависимости между числом разводов на 1000 браков (X_5) и числом занятых (X_6) (Рис. 2).

Как видно из диаграммы, между числом разводов (X_5) обратно пропорционально числу занятых на производстве (X_6), т. е. с ростом числа занятых снижается количество разводов и улучшается демографическая ситуация в стране.

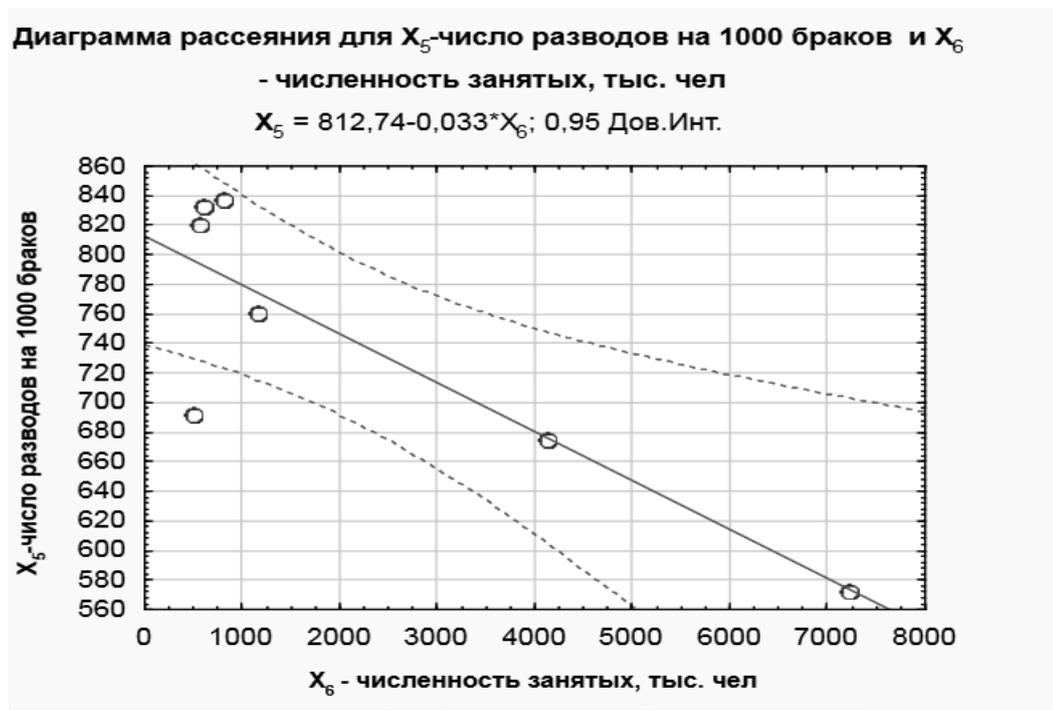


Рисунок 2. Диаграмма рассеивания числа разводов на 1000 браков (X_5) от числа занятых (X_6)

Экономический кризис больно ударил и по сельскому хозяйству, которое в ближайшее время должен стать «локомотивом» экономики. Поскольку в условиях пандемии стала очевидна ценность **здорового питания** и крепкого иммунитета. Участники рынка и потребители почувствовали ответственность за влияние на почву, воздух, грунтовые воды, живые организмы.

Принцип самоизоляции заложен в самом производственном цикле органики. Его можно сформулировать в виде тезиса: **где произвел, там и продал**. При этом в готовом продукте используются местные ресурсы и локальный банк посадочного материала.

В условиях пандемии возрастают требования потребителей к качеству продуктов питания, поскольку оно влияет на здоровье граждан и укрепление их иммунитета. Однако решение данной проблемы ввиду снижения доходов населения, а, следовательно, и покупательной способности, чрезвычайно сложная задача, зависящая от степени разработки системы «прослеживаемости» пищевых продуктов от «поля до стола».

Концепция «прослеживаемости» в агропромышленном секторе появилась в нашей стране в начале XXI в. в связи с вступлением России в ЕС и требованиями, предъявляемыми к ней.

Основные принципы «прослеживаемости» были заложены в стандартах ISO и HACCP (hazard analysis and critical control point), разработанные для контроля химических, физических и биологических рисков при производстве пищевых продуктов. Поэтому данные принципы и были приняты производителями, поскольку они получали конкурентные преимущества при реализации пищевых продуктов и оптимизацию бизнес-процессов.

Далее, необходимость обеспечения прослеживаемости была развита в ряде стандартов: HFSInternationalFoodStandar, BRCGlobalStandard, SQF 1000 Code, Global Food Safety Standards и др. Однако внедрение данных стандартов в рамках отдельных производств не позволяло решить проблему комплексно в рамках международного сотрудничества, т.к. в них отсутствовали механизмы обмена информацией между всеми участниками рынка [1].

Между тем с каждым годом все больше потребителей интересовала информация об источниках сырья, принятых технологиях производства и обеспечения безопасности готовой продукции, а также ее составе и логистических особенностях при распределении.

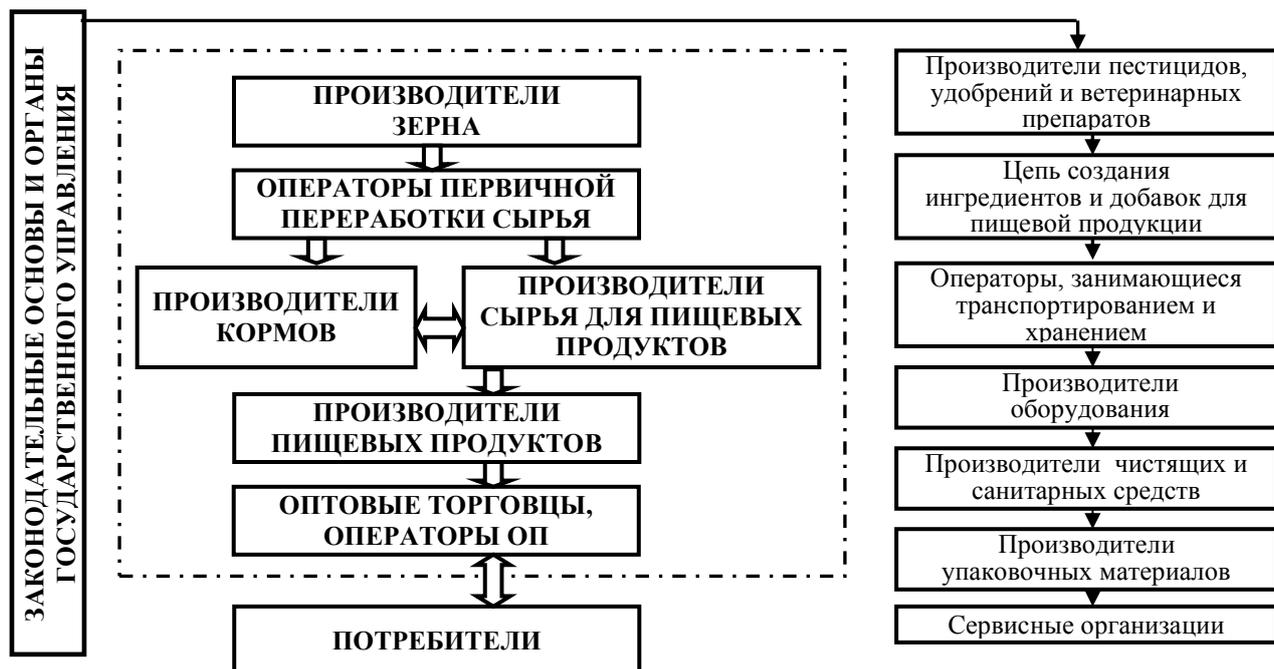


Рисунок 3.Схема обмена информацией в цепи создания пищевых продуктов

Поэтому в 2005 году Международной организацией по стандартизации был принят стандарт ISO 22000-2005, созданный на основе принципов HACCP и обеспечивающий выпуск безопасной пищевой продукции в рамках *продуктовой цепи*, начиная от сельскохозяйственных производителей и заканчивая реализацией готовой продукции в торговой сети (рис.3).

Обмен информацией должен осуществляться на всех этапах продуктовой цепочки. На каждом последующем этапе нужна информация для идентификации и контроля опасностей, влияющих на безопасность готового продукта.

Так, например, обмен информацией между потребителями и поставщиками (в отношении идентифицированных опасностей и мероприятий по управлению ими) позволяет выяснить требования потребителей и поставщиков оценить их выполнимость, а также идентифицировать воздействие опасностей и осуществлять мероприятия по управлению производством конечной продукции.

Определение места предприятия в цепи создания пищевых продуктов существенно влияет на обеспечение эффективного обмена информацией.

Цепочки поставок имеют дело со всеми действиями, которые связаны с поступлением сырья на производство, его обработкой, отгрузкой потребителю и ответными потоками информации от потребителя в качестве обратной связи.

Они включает деловые операции, которые прямо или косвенно связаны с запросом об удовлетворении потребностей клиентов (рис.4) [2].

Риск безопасности в цепочке поставок может возникнуть на разных этапах производства, как на этапе производства сырья, так и на этапе его переработки или в среде поставок от дистрибьютера к потребителю.

Важным инструментом решения проблемы производства высококачественной и безопасной пищевой продукции является создание и внедрение систем менеджмента на базе международных стандартов. Эти системы применяются практически во всем мире как надежная защита потребителей от опасности.

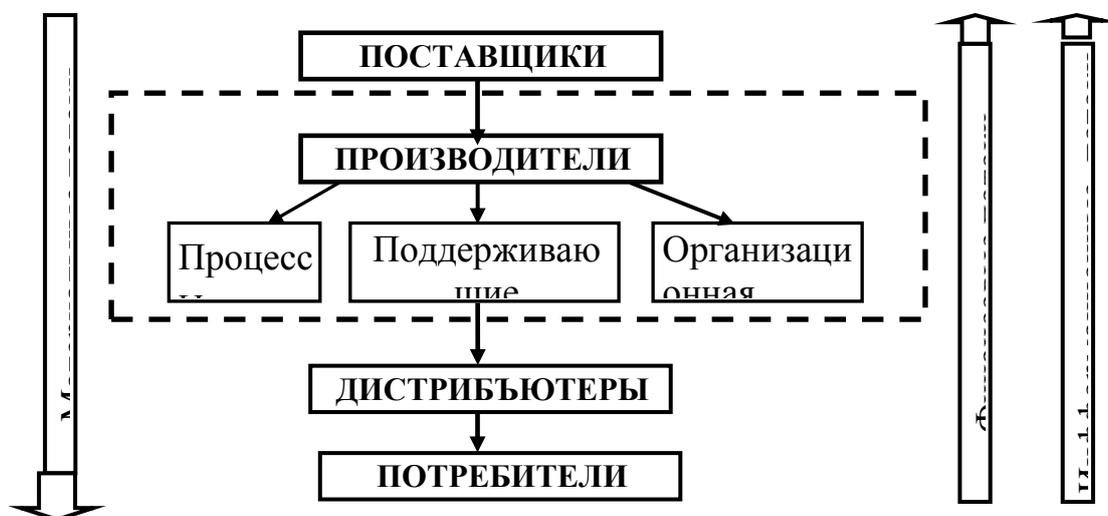


Рисунок 4. Линейно-графическая модель управления цепочками поставок

Сейчас система менеджмента базируется на базе новой версии международных стандартов ISO 9001: 2015. Эта версия стандартов рассматривается как стандарт для систем менеджмента бизнеса, в то время как предыдущая версия стандарта ISO 9001: 2008 рассматривалась как стандарт менеджмента качества. То есть, системы менеджмента на базе стандартов ISO 9001 версии 2015 позволяют более полно раскрыть потенциал организации, эффективно управлять постоянными улучшениями деятельности организации и уменьшать риски. [3,4]



Рисунок 5. Классификация рисков в процессе формирования качества пищевых продуктов

Факторами риска могут являться такие характеристики, как условия и продолжительность выращивания сырья, урожайность, сроки переработки, переменное качество и качество базовой продукции, ограничения сроков годности, требования к транспортировке и хранению (рис.5).

Одним из способов решения проблемы *конкурентоспособности* продуктов питания должен стать **системный подход** к разработке целостной системы построения интеграционных связей на перерабатывающих предприятиях и внедрение цифровых технологий во все сегменты сельского хозяйства [5].

Более года в сельском хозяйстве наиболее популярными стали слова - «экспорт» и «цифровизация». В настоящее время Россия экспортирует за рубеж продовольственные товары на сумму более 25 млрд. долларов, что на 16 % больше, чем за аналогичный период прошлого года. Чтобы закрепить успех государство стремится создать для экспортеров комфортную и доступную среду. Так, например, 26.11.2020 г. для экспортеров начала работать информационная система «Одно окно», которое упрощает выход предпринимателей на международный рынок. Уже в 2021 году все экспортеры станут получать субсидии на сельскохозяйственную продукцию, продовольствие и транспортировку. В дальнейшем, по данным Минсельхоз, список сервисов будет расширен. В него будут включены субсидии на сертификацию продукции АПК, на компенсацию части затрат и услуги по ее продвижению на зарубежных рынках.

Цифровизация сельского хозяйства позволит:

- автоматизировать управление производственными процессами;
- применять: цифровизированную сельхозтехнику, сенсоры; беспилотные летающие аппараты и прочие digital-элемент.

В настоящее время группа Компаний «Агропромкомплектация» строит на территории Курской области нескольких животноводческих объектов общей мощностью 18 тыс. голов высокопродуктивной голштинской породы. После запуска всех мощностей производство молока превысит нынешние надои всей области в полтора раза.

Чтобы на этих предприятиях работали квалифицированные кадры и строится в Железногорском районе агрогородок. Сотрудникам предоставят комфортабельные малоэтажные дома для проживания, а через десять лет за 10% остаточной стоимости работники смогут получить жилье в собственность.

Такой подход в рамках всей России позволит расселить крупные мегаполисы, снизит риск заболеваемости инфекционными болезнями и обеспечит агрокомплексы квалифицированными кадрами.

Для обеспечения прослеживаемости пищевой продукции на всех этапах ее производства и продажи создана информационная система, которая ФГИС «Меркурий». Основная функция системы «Меркурий» - поддержание внутренней электронной сертификации всех типов грузов, отслеживания пути их перемещения по территории России, повышения биологической и пищевой безопасности.

Для этого в системе «Меркурий» фиксируется информация обо всех этапах производства: выращивание животных, их убой, места хранения и переработки полученной продукции вплоть до розничной реализации. Выстраивается цепочка электронных документов, которая охватывает каждый этап процесса, и на каждом таком этапе оформляется отдельный сертификат. Каждый последующий сертификат связан с предыдущим (или с предыдущими, если их было несколько) и последующими. Система

базируется на *процессном* подходе: без ввода информации на входе невозможно оформить Ветеринарный документ (на реализацию или перемещение) в системе и вывести подконтрольный товар из системы в конце его «жизни» (рис. 6) [6].

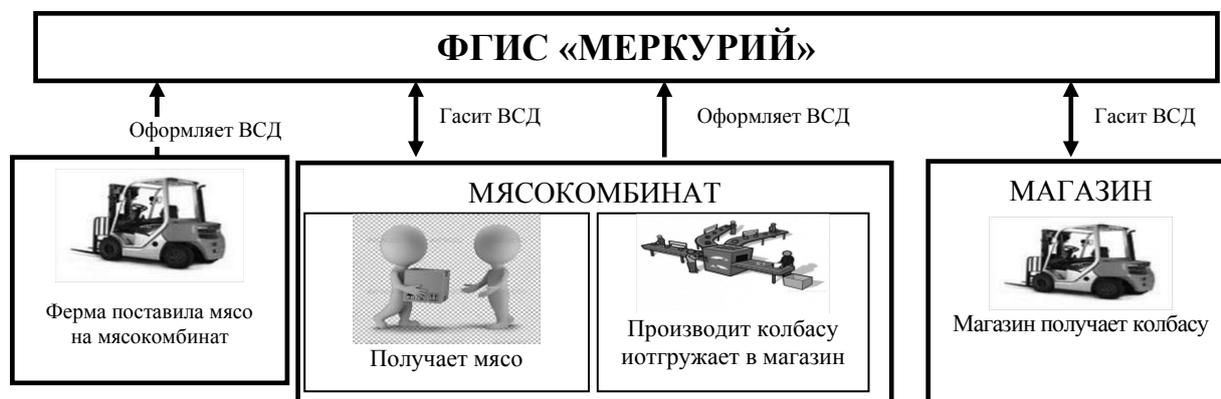


Рисунок 6. Схема работы системы «Меркурий»

Структурированные таким образом данные делают доступной информацию о том, откуда тот или иной компонент поступает для производства готового продукта, даже если его поставка осуществляется из-за рубежа и выдает характеристику показателей, как отдельных компонентов, так и получаемой готовой продукции.

Данная система позволяет распознавать фальсифицированную продукцию и предотвратить ее поставку на рынок.

В системе «Меркурий» заложено 2 уровня прослеживаемости: «высокий» и «низкий».

Так, например, при использовании низкого уровня разрешения определяют: какие фермы и на какую дату направили молоко для изготовления партии продукции. А использование прослеживаемости высокого разрешения позволяет определить, молоко от каких конкретных животных использовано для изготовления партии, например, йогурта.

Чтобы повысить доверие потребителей, прослеживаемость требует точной идентификации продукта на всех производственных этапах, включая системы проверки и сертификации.

Внедрение системы прослеживаемости на территории Российской Федерации позволит определить происхождение пищевой продукции, установить используемые лекарственные ветеринарные препараты и средства защиты растений, идентифицировать организации, которые участвовали на каждом этапе ее производства и обращения и несли соответствующую ответственность за качество и безопасность продовольствия. В результате будет обеспечена полная прозрачность продовольственного рынка, что приведет к сокращению теневого сектора. Рост налоговых поступлений в бюджет обеспечит окупаемость государственных затрат на разработку соответствующей автоматизированной системы, ее внедрение и обслуживание.

В нынешних условиях предприятия пищевой промышленности должны стремиться к созданию прочных горизонтальных связей между партнерами по бизнесу, как в нашей стране, так и в странах ЕАЭС, что обеспечит скорейший выход их из экономического кризиса.

Интеграционные связи призваны соединить между собой ряд ключевых элементов, анализ которых целесообразен, поскольку именно от степени проникновения одной производственной сферы в другую, от того каким образом налажена работа

производственных, маркетинговых, сбытовых звеньев в продуктовой цепочке, зависят наиболее значимые показатели пищевой отрасли.

Библиографический список

1.Рождественская, Л.Н., Липатова Л.П. Повышение качества пищевых продуктов на основе прослеживаемости//Пищевая промышленность, 11, 2017, с.61-67.

2. Богатырев, В.Д., Герасимов К.Б. Моделирование оптимального управления поставкой ресурсов на предприятии. Самара: Изд-во СамНЦ РАН, 2019. 152 с.

3. Дунченко, Н.И. Управление безопасностью на основе системы прослеживаемости// Молочная промышленность.2011 №12. С.21-23.

4.Саядов, С.О. Менеджмент в области пищевых продуктов: проблемы, новые технологии. - Калининград, 2015. - 289 с.

5. Бессонова, Л.П., Дунченко Н.И. Использование метода системного анализа в изучении сложных систем//Вестник Воронежской государственной технологической академии, 2008. №2 (37). С.66-73.

6. Бессонова, Л.П., Антипова Л.В. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия продуктов животного происхождения/Учебник и практикум/Под редакцией Л.П. Бессоновой. Москва, 2020. Сер. 76 Высшее образование (2-е издание, переработанное и дополненное).

УДК 636.018

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МЯСА ПРИ НАЗНАЧЕНИИ БИОПРЕПАРАТОВ

Середа Надежда Валерьевна, к.б.н., доцент кафедры землеустройства, кадастров и экологии ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»

E-mail:Sereda_nadja@mail.ru

Прокопьева Мария Васильевна, к.с.-х.н., доцент кафедры землеустройства, кадастров и экологии ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»

E-mail:maria64pr@mail.ru

Нестерова Ольга Петровна, к. б. н., доцент кафедры землеустройства, кадастров и экологии ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»

E-mail:olnest67@mail.ru

Аннотация:Общеизвестно, что назначение микродоз селена элиминирует канцерогенные и генотоксические эффекты тяжелых металлов.В данной статье представлены результаты работы по оценке содержания тяжелых металлов в мясе крупного рогатого скота при назначении селенсодержащего препарата «Селенопиран» и иммуномодулятора «Полистим».

Ключевые слова: тяжелые металлы, мясо, бычки, спектрометрический анализ, биопрепараты.

Тяжелые металлы относятся к приоритетным загрязняющим веществам, наблюдения за которыми обязательны во всех средах.В работах, посвященных

проблемам загрязнения окружающей природной среды и экологического мониторинга, на сегодняшний день к тяжелым металлам относят более 40 металлов периодической системы Д.И. Менделеева с атомной массой свыше 50 атомных единиц. По классификации Н.Реймерса, тяжелыми следует считать металлы с плотностью более 8 г/см³. Таким образом, к тяжелым металлам относятся Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Co, Sb, Sn, Bi, Hg.

Некоторые тяжелые металлы в очень малых количествах входят в состав биологически активных веществ, которые необходимы для нормальной жизнедеятельности растений и животных. С другой стороны, тяжёлые металлы и их соединения могут оказывать вредное воздействие на организм, способны накапливаться в тканях, вызывая ряд заболеваний.

Тяжелые металлы попадают в организм животных с кормами и водой. Со временем они аккумулируются в органах и тканях, а также могут выделяться с продуктами обмена и молоком. Этим обусловлена необходимость исследования концентраций тяжелых металлов в кормах и воде, используемых животными, а также в мясе и продуктах убоя крупного рогатого скота [1, 2].

Общеизвестно, что назначение микродоз селена элиминирует канцерогенный и генотоксический эффекты тяжелых металлов (кадмия, ртути, свинца и др.) [4, 5, 7].

В этой связи целью нашей работы явилось определение качества мяса бычков на наличие тяжелых металлов при назначении селенсодержащего препарата «Селенопиран» и иммуномодулятора «Полистим».

Проведена одна серия опытов в условиях фермерского хозяйства, при соблюдении зоотехнических требований. Для этого сформированы по 3 группы бычков-аналогов с учетом клинико-физиологического состояния, породы, возраста, живой массы. Молодняк 1 группы (контроль) выращивали на основном рационе (ОР). Бычкам 2 и 3 групп на фоне ОР в 1, 25 и 50 день жизни внутримышечно вводили органический антиоксидант «Селенопиран» в дозе по 0,1 мг/кг массы тела (м. т.). Животным 3 группы дополнительно вводили иммуномодулятор «Полистим» в 1-, 5-, 180- и 360-дневном возрасте в дозе соответственно по 0,1, 0,1, 0,04 и 0,03 мл/кг м. т. У бычков, убитых в 30-, 120- и 540-дневном возрасте, определяли качество мяса на наличие тяжелых металлов. Исследования проводили с применением спектрометрического метода – определение в мышечной ткани содержания тяжелых металлов (свинец, кадмий, мышьяк, медь, цинк, ртуть) при помощи аналитического комплекса на базе спектрометра «Спектроскан».

Из данных табл. 1 видно, что в пробах мяса бычков сравниваемых групп наличие кадмия, мышьяка и ртути во все сроки исследований не обнаружено. В то же время уровень свинца и меди в них постепенно увеличивался от начала к концу опыта (0,12-0,13 против 0,14-0,15 и 0,60-0,62 против 0,85-0,88 мг/кг соответственно).

Иная закономерность обнаружена в характере изменений содержания цинка, которое в мясе подопытных животных постепенно увеличивалось, начиная от их 30-дневного (18,90-19,25 мг/кг) до 120-дневного возраста (19,80-20,26), с последующим уменьшением к концу наблюдений (18,96-19,44 мг/кг). При этом уровень цинка в пробах мяса бычков второй и третьей групп был меньше такового у их контрольных сверстников.

По нашему мнению, уменьшение концентрации цинка обусловлено с началом реализации организмом своей репродуктивной функции, которая, очевидно, сопровождается повышенным расходом данного микроэлемента, особенно у бычков опытных групп, содержавшихся по адаптивной технологии с назначением «Селенопирана» и «Полистима».

Таблица 1. Динамика уровня тяжелых металлов в мясе

Группа	Возраст, дни	Концентрация, мг/кг					
		Pb	Cd	As	Cu	Zn	Hg
	30	0,12	-	-	0,62	18,90	-
1	120	0,12	-	-	0,72	19,80	-
	540	0,15	-	-	0,88	19,44	-
	30	0,12	-	-	0,60	19,25	-
2	120	0,12	-	-	0,69	20,15	-
	540	0,15	-	-	0,87	19,05	-
	30	0,13	-	-	0,60	19,20	-
3	120	0,11	-	-	0,70	20,26	-
	540	0,14	-	-	0,85	18,96	-

Аналогичные научные данные, подтверждающие участие цинка в осуществлении воспроизводительной функции организма сельскохозяйственных животных, получены в работах Кабирова И.Ф., Шуканова А.А., Алексеева В.В., Алтыновой Н.В.[1, 3, 6].

Следует заметить, что концентрация свинца, меди и цинка в пробах мяса животных сравниваемых групп на протяжении исследований не превышала ПДК, установленные Сан ПиН 2.3.2. 1078 – 01.

Таким образом, выращивание бычков в условиях сочетанного применения «Селенопирана» и «Полистима» сопровождалось одновременно положительным клинико-физиологическими эффектами. Причем спектрометрические показатели мяса и интактных, и опытных животных были практически идентичными, что свидетельствует об экологической безвредности испытуемых биогенных соединений и их индифферентности к качеству мяса.

Библиографический список

1. Кабиров, И.Ф. Параметры клинико-физиологического состояния, продуктивности и качества мяса бычков в условиях адаптивной технологии / И.Ф. Кабиров, Н.В. Середа, А.А. Шуканов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2004. – Т. 179. – С. 167-172.
2. Прокопьева, М.В. Метаболические показатели развития свиней при использовании БВМК / М.В. Прокопьева, О.П. Нестерова, Н.В. Середа // Комбикорма. – 2019. - №4. – С. 59-61.
3. Середа, Н.В. Корреляционный анализ морфофизиологического состояния у бычков в условиях адаптивной технологии с применением иммунокорректоров / Н.В. Середа, В.В. Алексеев, А.А. Шуканов // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. – Чебоксары: ЧГПУ, 2007. – № 1 (53). – С. 159-162.
4. Середа, Н.В. Коррекция физиологического состояния сельскохозяйственных животных антиоксидантом «Селенопиран» / Н.В. Середа, М.В. Прокопьева, О.П. Нестерова // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – Чебоксары, 2019. - №2(9). – С. 57-62.
5. Середа, Н.В. Морфометрическая оценка надпочечников у бычков в условиях адаптивной технологии / Н.В. Середа // Научно-информационный вестник докторантов,

аспирантов, студентов. – Чебоксары, 2005. - №1. – С. 93-95.

6. Середа, Н.В. Особенности морфометрического состояния эндокринных желез у бычков, выращиваемых в условиях назначения иммунокорректоров / Н.В. Середа, Н.В. Алтынова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2018. - Т.236. - №4. - С.174 - 180.

7. Шуканов, А.А. Особенности метаболизма у телят в условиях понижения и повышения температур / А.А. Шуканов, Н.В. Иванова, А.В. Казаков // Русский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – С-Пб.: Наука, 2004. – Т. 90. – № 8. – С. 472.

УДК 616-08:687.5:615.32:582.688.3

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ХРОНИЧЕСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ В ПОПУЛЯЦИЯХ *VACCINIUM MYRTILLUS, L.*

Тележенков Анатолий Петрович, аспирант кафедры радиобиологии и вирусологии имени академиков и А.Д. Белова и В.Н. Сюраина, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина

Содбоев Цыден Цырендашиевич, старший преподаватель кафедры радиобиологии и вирусологии имени академиков и А.Д. Белова и В.Н. Сюраина, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина

Щукин Михаил Васильевич, к.б.н., доцент кафедры радиобиологии и вирусологии имени академиков и А.Д. Белова и В.Н. Сюраина, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина

Мартынова Анастасия Валерьевна, магистрант кафедры радиобиологии и вирусологии имени академиков и А.Д. Белова и В.Н. Сюраина, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина

E-mail: vetbio2013@mail.ru

Аннотация: Авария на Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 г. привела к ухудшению экологической обстановки в лесных биоценозах Брянской области. Доминантным видом травянокустарничкового яруса брянских лесов является черника обыкновенная *Vaccinium myrtillus*.

Ключевые слова: черника обыкновенная, Чернобыльская АЭС, цезий-137, радионуклиды.

Проблема последствий радиационного воздействия на природные популяции животных и растений получила в последние годы особую актуальность. На примерах растительных сообществ, обитающих в зонах радиоактивного загрязнения, было описано явление радиоадаптации. Для изучения последствий Чернобыльской аварии нами выбрана черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus, L.*), которая является интересным радиобиологическим объектом.

V. myrtillus - низкорослый кустарничек, высотой 10 - 50 см, цветет в мае. Плоды и побеги *V. myrtillus* широко применяются в медицинской и ветеринарной фармакологии. Актуальность нашей работы обусловлена необходимостью изучения влияния высоких

концентраций цезия-137 на эколого-физиологические параметры природных популяций *V. myrtillus* в Брянской области.

Цель исследования – изучить биологические эффекты хронического облучения в популяциях *V. myrtillus*.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Исследовать радиационный фон местности, оценить вертикальную миграцию цезия-137 в целинных почвенных горизонтах и рассчитать плотность поверхностного радиоактивного загрязнения цезия-137;

2. Оценить распределение цезия-137 по профилю почвы лесной экосистемы;

3. Изучить эколого-физиологические параметры *V. myrtillus* в условиях радионуклидного загрязнения, определить концентрацию цезия-137 в вегетативных и генеративных органах растения.

Для решения поставленных задач использовались современные методы исследования. Для представления полученных результатов в количественном выражении были использованы статистические методы. Мы рассчитывали *t*-критерий Стьюдента и коэффициент вариации (*C_v*, %).

Для того чтобы судить об реакции *V. myrtillus* на радионуклидное загрязнение нами проведены исследования в контрастных точках с максимальным и минимальным радиоактивным загрязнением. Отбор проб почвы и *V. myrtillus* проводили в окрестностях села Верещаки Новозыбковского района Брянской области и в Касимовском районе Рязанской области [5].

Климатогеографическая характеристика регионов идентичная и характерна для Русской равнины.

Установлено, что в 2019 г. в изучаемых областях температура воздуха окружающей среды в периоды цветения и плодоношения *V. myrtillus* не имела статистически значимых различий [2].

Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения в Брянской области составила 0,18 мкЗв/ч, а на площадках Рязанской области – 0,07 мкЗв/ч. Очевидно, что радиационный фон местности Брянской области не превышает нормальный уровень, который варьирует от 0 до 0,20 мкЗв/ч.

Снижение радиационного фона в Брянской области происходит за счет физического распада цезия-137 ($T_{1/2}=30$ лет) и вертикальной миграции цезия-137 по почвенному профилю.

Суммарная удельная активность цезия-137 на целинных площадках Брянской области составила 3208 Бк/кг, а в Рязанской области – 78 Бк/кг [1].

Таким образом, львиная доля, т.е. более 70 % от суммарной удельной активности цезия-137 в 20 см слое целинных почвенных горизонтах Брянской и Рязанской областей приходится на верхние десятисантиметровые слои и указывает на наличие в почвах органических соединений (гумуса, гумусовых и гуминовых кислот пептиды, аминокислоты и др.), которые замедляют вертикальную миграцию цезия-137.

Плотность загрязнения по цезия-137 окрестности села Верещаки составила 26 Ки/км², а в Касимовском районе равна 0,6 Ки/км². Очевидно, что территория Новозыбковского района Брянской области подверглась воздействию радиоактивных осадков после аварии на Чернобыльской АЭС.

V. myrtillus растёт смешанных влажных или заболоченных лесах.

В брянской лесной экосистеме более 70 % от общего запаса цезия-137 в лесной почве находится в 0 – 5-см слое (около 10000 Бк/кг), а в Рязанской области лесная

подстилка аккумулирует больше 50% имеющегося радиоактивного цезия – это 49 Бк/кг указывает на наличие в почвах органических соединений (гумуса, гумусовых и гуминовых кислот пептиды, аминокислоты и др.), которые замедляют вертикальную миграцию цезия-137 [2].

Таким образом, несмотря на то, что с момента аварии на ЧАЭС прошло 34 года, снижение уровней загрязнения почвы в брянских лесах идет очень медленно.

V. myrtillus относится к лесным видам полиресурсных растений. *V. myrtillus* ягода, лекарственное сырье, цветы медоносы.

Показано, что в плодах и побегах *V. myrtillus*, отобранных в Брянской области, удельная активность цезия-137 статистически значительно превышает как допустимые уровни, установленные нормативными документами [4], регламентирующих требования к качеству лекарственных средств, так и концентрацию цезия-137 в рязанской чернике.

Радионуклиды, находящиеся в почве, переходят в наземную часть растений через корневую систему, которая у черники поверхностная и состоит из мелких корней, не имеющих корневых волосков, проникающих в почву на глубину только 5 - 6 см, в нашем случае самого загрязненного почвенного горизонта. В бесснежные зимы корневая система черники промерзает и растение погибает [3]. При микроскопировании на фрагментах корней черники была обнаружена микориза. Установлены коэффициенты накопления цезия-137 в брянской *V. myrtillus*, которые на один и более порядка ниже значений коэффициентов накопления цезия-137 в рязанской чернике. Это указывает на нарушения физиологических функций растения. Наши исследования показали, что длительная инкорпорация цезия-137 индуцирует в *V. myrtillus* наследственные изменения, так, длина и ширина брянских плодов статистически значительно меньше рязанских ягод соответственно на 10 и 14 %.

Таким образом, мощность эквивалентной дозы гамма-излучения на площадках Брянской области составила $0,18 \pm 0,05$ мкЗв/ч. В Новозыбковском районе аномальный центр с плотностью поверхностного загрязнения по цезию-137 $26,1$ Ки/км² связан с выпадением радиоактивных осадков после аварии на ЧАЭС. Удельная активность цезия-137 в *V. myrtillus* статистически значительно нарастает с увеличением концентрации радионуклида в почвах лесной экосистемы. Коэффициенты накопления цезия-137 в органах *V. myrtillus* свидетельствует о деградации морфологических и физиологических функций растения при хроническом инкорпорированном облучении.

Библиографический список

1. Безель В.С. Длительное радиоактивное загрязнение природной среды: вынос радионуклидов травянистой растительностью / В.С. Безель, И. В. Молчанова, В.Н. Позолотина // Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде. Материалы VI МНПК. - 2010. - том II. - С. 349-351.
2. Белозерский Г.Н. Радиационная экология. - М.: Академия, 2008. - 382с.
3. Выращивание сеянцев хвойных пород с высокой степенью микоризности корней / Г.Я. Барышников [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2015. №5(127). С. 76-80
4. Государственный реестр лекарственных средств. Официальное издание по состоянию на 1 апреля 2009 года: в 2-х т. - М.: Медицинский совет, 2009. – 1359 с.
5. Красницкий В.М. Радионуклиды в почвах и растениях / В.М. Красницкий // Агробиохимический вестник. - 2001. - № 3. - С. 4-12.

**Секция 4.
Совершенствование техники
и технологии переработки
сельскохозяйственного сырья**

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ОБРАЗОВАНИЯ БИОПЛЕНОК ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

Рябцева Светлана Андреевна, профессор кафедры биотехнологии института живых систем, ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»

Табакова Юлия Александровна, магистр ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»

E-mail: ryabtseva07@mail.ru

Аннотация: *Повышенная устойчивость микроорганизмов порчи и возбудителей заболеваний в составе биопленок к моющим и дезинфицирующим средствам представляет серьезную проблему для молочной промышленности. Описаны методы управления рисками образования биопленок при переработке молочного сырья, которые могут быть условно разделены на механические, физические, химические и биологические. Представлены результаты исследования процессов образования и удаления биопленок на стекле и электродиализных мембранах в пермеатах обезжиренного молока, подсырной и творожной сыворотки.*

Ключевые слова: *биопленки, молочное сырье, методы контроля, пермеаты, обезжиренное молоко, сыворотка.*

Микроорганизмы, образующие биопленки (БП), могут отрицательно влиять на безопасность и качество молока и продуктов из него. БП формируются в основном в условиях, которые позволяют бактериям легко прилипнуть к стенкам оборудования, например, при хранении сырья, полуфабрикатов и продуктов. Они могут увеличивать коррозию металлических труб, уменьшать теплопередачу и увеличивать сопротивление гидравлическому трению [1].

Образование БП начинается с прикрепления бактериальных клеток к поверхности; оно включает синтез защитного внеклеточного матрикса, который позволяет бактериям выживать во враждебных условиях. Начальный процесс адгезии зависит от вида бактерий, среды взаимодействия и свойств поверхности. Одна из возможных стратегий борьбы с образованием БП – заранее предотвратить адгезию бактерий к поверхностям. Эта стратегия включает либо уменьшение шероховатости поверхности, противомикробные покрытия, либо антиадгезионные соединения [2].

Факторы риска связаны также с активным участием в образовании БП возбудителей порчи молочных продуктов. К ним относятся психрофильные псевдомонады, выделяющие термостойкие липолитические и протеолитические ферменты, аэробные спорообразующие палочки, молочнокислые лактококки, стрептококки и лактобациллы. Особую озабоченность вызывает формирование БП патогенными и условно-патогенными бактериями, включая листерии, кампилобактеры, сальмонеллы, энтеробактеры, эшерихии и стафилококки. Было предпринято множество попыток борьбы с образованием биопленки в молочной промышленности, включая очистку и тщательную дезинфекцию поверхностей, которые подвергаются воздействию молока и молочных продуктов во время его обработки. Однако противомикробная

обработка может быть затруднена, поскольку дезинфицирующие средства не проникают в матрицу БП, закрепленную на поверхности [3].

Основные методы управления рисками образования БП при переработке молочного сырья могут быть условно разделены на механические, физические, химические и биологические. Первая группа связана с материалами, из которых изготавливается оборудование, его конструктивными особенностями. Поверхность оборудования должна быть гладкой и легко очищаемой. Для предотвращения прикрепления микроорганизмов к поверхности может быть использована их предварительная обработка поверхностно-активными веществами. Однако, основными способами борьбы с БП остаются мойка и дезинфекция, применение систем эффективной производственной практики (GMP), анализа критических контрольных точек риска (НАССР) и современных протоколов мойки (CIP). К новым методам относится плазменная обработка, ультразвуковое воздействие в сочетании с антибиотиками, озоном и этилендиаминтетрауксусной кислотой [3].

В настоящее время активно изучаются биологические методы борьбы с БП. Добавление ферментов в моющие средства позволяет расщеплять компоненты внеклеточного матрикса БП, разрушать связи между клетками. Чаще всего применяют комбинированные ферментные препараты, состав которых зависит от типа биопленки и может включать протеазы, целлюлазы, полисахаридные деполимеразы, альгинатные лиазы, липазы и др. Против определенных видов и штаммов нежелательных бактерий могут быть использованы бактериофаги, бактериоцины, например, низин, поверхностно-активные вещества бактериального происхождения, фитонциды и натуральные органические кислоты. К принципиально новым методам можно отнести разрушение или ингибирование синтеза сигнальных молекул «чувства кворума». В отличие от применения бактерицидных веществ, этот метод оказывает меньшее давление отбора, что предотвращает развитие устойчивости к ингибирующему агенту [3].

В процессе обработки вторичного молочного сырья (ВМС) на мембранах различных типов образуется поверхностный слой, содержащий белки и минеральные соли. Это облегчает прикрепление различных бактерий, содержащихся в ВМС. На формирование и развитие биопленки на мембранах влияют многочисленные факторы, среди которых наиболее важные – состав и свойства микрофлоры обрабатываемого сырья, свойства поверхности и параметры окружающей среды, в т.ч. pH, концентрация питательных веществ и температура. Установлено, что природа фильтрованной жидкости (молоко, сыворотка, вода) объясняет 58,6% различий, наблюдаемых между сообществами, обнаруженными на мембранах. Предварительная обработка сырья (пастеризация молока, осветление или ультрафильтрация сыворотки) также влияла на разнообразие бактериальных сообществ, обнаруженных на мембранах, и содержание спорообразующих бактерий. Показано, что микрофлора сырья оказывает большое влияние на состав ранних сообществ микроорганизмов, образующихся на мембранах при ультрафильтрации молока и сыворотки. При этом необходимо учитывать не только тип фильтруемой жидкости и температуру подачи, но и микробную среду завода по переработке молока [4, 5].

На кафедре прикладной биотехнологии проведены исследования процессов образования и удаления биопленок на стекле и электродиализных мембранах в

пермеатах обезжиренного молока (ПОМ), подсырной (ППС) и творожной сыворотки (ПТС)[6, 7].

Образование биопленок в пермеатах даже на гладкой поверхности стекла происходит очень быстро. Уже через 4 часа под микроскопом просматриваются прикрепленные к стеклу клетки диплококков, коротких палочек и дрожжей, как отдельные, так и сгруппированные, что указывает на их размножение. На первой стадии обратимого прикрепления микроорганизмы могут быть легко удалены с поверхности, однако они становятся основой дальнейшего нарастания биопленки. Через 8 часов скоплений бактерий становится заметно больше, в некоторых полях зрения просматриваются длинные цепи палочек, причем почти все клетки, за исключением нижнего слоя коккобактерий, хорошо прокрашиваются. Считается, что уже к этому времени биопленки могут достигать стадии необратимого прикрепления к мембранам[6].

Через 24 часа на стекле образуется заметная (в некоторых местах толщиной 1-2 мм) слизистая пленка, часть которой смывается при первом ополаскивании водой. Под микроскопом на стекле наблюдаются большие скопления палочковидных и кокковидных бактерий, почти полностью покрытых слизью, с отдельными включениями дрожжевых клеток. Хорошо прокрашиваются только верхние клетки микроорганизмов, под ними находятся плотные нижние слои, в которых отдельные бактерии не просматриваются. Неравномерно прокрашенная поверхность отложений биологического обрастания и мостики между ними свидетельствуют о присутствии внеклеточного полимерного вещества, которое удерживает клетки микроорганизмов вместе, прочно прикрепляет их к поверхности и защищает от неблагоприятных воздействий. Формирование зрелой биопленки с трехмерной структурой завершается [6].

В работе использовали также спектрофотометрический метод определения оптической плотности смывов. Обработка проводилась в соответствии со стандартной процедурой мойки электродиализной установки и использованием применяющихся в молочной промышленности моющих средств в следующей последовательности: вода (В1); раствор кислоты (К); вода (В2); раствор фермента (Ф); вода (В3); щелочной раствор (Щ); вода (В4). Оптическую плотность смывов измеряли с помощью спектрофотометра ЮНИКО 1201 при длине волны 460 нм[6, 7].

Анализ полученных данных подтвердил, что через 24 часа процесс формирования зрелой биопленки завершается – суммарная оптическая плотность моющих растворов оставалась практически постоянной на протяжении 5 суток опыта. Хотя нарастание толщины биопленки продолжается, достигая своего максимума на 3-4 сутки, верхние слои достаточно легко удаляются простым ополаскиванием стекол в воде. Обработка 24-часовой биопленки в кислой среде была наиболее эффективной и позволила удалить со стекла больше бактерий, чем в последующие 2-4 сутки опытов. С 1 по 3 сутки опытов возросло значение ферментативной обработки, на 4 сутки оно несколько снижается. Зато возрастает эффективность мойки в щелочном растворе[6].

При анализе результатов смывов со стекла и электродиализных мембран установлено, что значения оптической плотности смывов с мембран больше, чем со стекла (таблица 1). Это объясняется тем, что стекло и ЭДМ обладают разными свойствами поверхности, поэтому формирование биопленок в одном виде сырья значительно отличается.

Таблица 1. Оптическая плотность смывов со стекла и ЭД-мембран после формирования пленок в пермеатеподсырной сыворотки

	Оптическая плотность смывов							
	со стекла через				с ЭД мембраны через			
	2 дня	3 дня	4 дня	5 дней	2 дня	3 дня	4 дня	5 дней
В1	0,073	0,206	0,133	0,211	0,241	0,272	0,392	0,379
К+ В2	0,064	0,058	0,090	0,108	0,11	0,129	0,057	0,206
Ф+В3	0,022	0,014	0,024	0,051	0,014	0,046	0,013	0,012
Щ+В4	0,009	0,006	0,015	0,021	0,024	0,081	0,018	0,029
Σ	0,095	0,078	0,129	0,181	0,148	0,256	0,088	0,247

Результаты исследований позволяют говорить о том, что формирование и удаление БП напрямую зависит от вида сырья и поверхности, на которой они образуются. В ПОМ все значения D несколько ниже, чем в ППС и ПТС. При сравнении смывов с разных ЭДМ наблюдаются отличия. На мембране МК-40 во всех видах исследуемого сырья в большей степени формируются незакрепленные слои БП по сравнению с закрепленными. В случае с мембраной МА-41 такой закономерности не наблюдается. Это свидетельствует о том, что большая часть микроорганизмов удаляется с промывной водой [7].

По суммарной оптической плотности смывов можно заметить, что на МА-41 в ПТС формируются более плотные закрепленные слои. Также следует отметить, что наиболее эффективна обработка мембран в кислой среде. В некоторых опытах, особенно с ППС и ПТС после всех этапов мойки ЭДМ установлено, что БП не полностью удаляются. Можно предположить, что данная процедура мойки недостаточно эффективна и необходимо применять дополнительную обработку ЭДМ для более тщательного удаления БП [7].

Повышенная устойчивость микроорганизмов порчи и возбудителей заболеваний в составе биопленок к моющим и дезинфицирующим средствам представляет серьезную проблему для молочной промышленности. В связи с этим исследование процессов формирования биопленок и факторов, влияющих на их развитие, разработка методов контроля риска развития биопленок являются актуальными.

Библиографический список

1. Moretro T., Langsrud S. Residential bacteria on surfaces in the food industry and their implications for food safety and quality. // Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. – 2017. -16. – P. 1022–1041.
2. Gupta, S., and Anand, S. Induction of pitting corrosion on stainless steel (grades 304 and 316) used in dairy industry by biofilms of common sporeformers. Int. J. Dairy Technol. – 2018. – 71. P.519–531.
3. Рябцева, С.А, Храмов А.Г., Евдокимов И.А., Анисимов Г.С., Салова О.В. Биопленки в молочной промышленности: значение, формирование, контроль // Молочная промышленность. 2018. № 1. С.57-59.
4. Chamberland J., Lessard M.-H., Doyen A., Labrie, S., Pouliot Y. Biofouling of ultrafiltration membranes by dairy fluids: characterization of pioneer colonizer bacteria using a DNA metabarcoding approach // J. Dairy Sci. 2017. № 100. P. 981–990.

5. Chamberland J., Beaulieu-Carbonneau G., Lessard M.H., Labrie S. Effect of membrane material chemistry and properties on biofouling susceptibility during milk and cheese whey ultrafiltration // Journal of Membrane Science 2017, v. 542, P. 208-216.

6. Рябцева, С. А. Образование и удаление биопленок в пермеате обезжиренного молока // Молочная промышленность. 2019. № 6. С. 48-50.

7. Removal of biofilms formed on ion-exchange membranes in ultrafiltration permeates of secondary dairy aw materials/Ryabtseva S.A., Tabakova Yu.A., Khramtsov A.G., Anisimov G.S., Kravtsov V.A. // В сборнике: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2020. С. 82058.

УДК 663.63

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОАКТИВАТОРА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ГРУБЫХ КОРМОВ

Сторчевой Владимир Федорович, д.т.н., профессор кафедры Автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Кабдин Николай Егорович, к.т.н., доцент кафедры Автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Андреев Сергей Андреевич, к.т.н., профессор кафедры Автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Загинайлов Владимир Ильич, д.т.н., профессор кафедры электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Гуров Дмитрий Александрович, инженер кафедры Автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: Предлагается методика определения основных параметров работы проточного электроактиватора для обработки грубых кормов. Электроактиватор проточного типа с диафрагмой, позволяющий осуществлять подготовку нужного количества активированной воды (католита) для обработки ею грубого корма массой 5 тонн в сезон.

Ключевые слова: электроактиватор, католит, анолит, активированная вода, питательную ценность кормов.

Одной из важных задач, стоящих перед отраслью животноводства, является обеспечение сельскохозяйственных животных качественными кормами. Рационы кормления крупного рогатого скота включают в себя такие виды кормов, как: грубые корма

(сено и солому), сочные корма (сенаж, силос, корнеклубнеплоды и бахчевые культуры), концентрированные корма (зерновые корма, отруби, жмых, шрот и комбикорма). Почти все из перечисленных видов кормов подвергаются дополнительной обработке перед скармливанием с целью повышения их пищевой ценности и поедаемости. Особую группу представляют грубые корма, которые составляют основную часть зимнего рациона крупного рогатого скота. От их качества зависят не только показатели привеса и надоя, но и здоровье самих животных. В рационе кормления КРС грубые корма составляют от 4 до 20%, что говорит о важности этих видов кормов в рационе жвачных животных. Необработанная солома имеет низкую питательную ценность, плохо поедается животными. Потому вопрос о повышении питательной ценности грубых кормов является актуальным. На данный момент существует несколько способов дополнительной обработки грубых кормов к скармливанию. Перспективным, дешевым и безопасным способом обработки грубых кормов является их обработка активированными средами, так как он экономичен, безопасен и экологически чист [1,2,3,4].

С целью изучения влияния активированных сред на питательную ценность грубых кормов Юдаевым И. В., Даус Ю. В., Десятниченко Д. А., Назаровым И. В., Толстоуховой Т. Н., и Поцелуевым А. А. были проведены экспериментальные исследования, которые показали, что в результате обработки сена и соломы католитом в них изменяется содержание сухих веществ, сырого жира, сырого протеина, золы, что говорит об эффективности такой обработки. Было показано, что обработка сена и соломы раствором католита позволяет повысить их питательную ценность, при этом, по сравнению с химическими способами обработки, этот способ является экологически чистым и более экономичным, так как не требует дефицитных материалов.

Нами был спроектирован однофазный электроактиватор проточного типа с диафрагмой типа бельтинга, осуществляющий подготовку нужного количества активированной воды (католита) для обработки ею грубого корма массой 5 тонн в сезон. Так же были определены режимные параметры электроактиватора.

Электроактиватор представляет собой установку прямоугольной формы, корпус которой выполнен из текстолита. Внутри активатора находится канал, по которому протекает жидкость, который разделен диафрагмой на 2 зоны – катодную и анодную. Подача воды в электроактиватор осуществляется в каждую зону отдельно. По краям катодной и анодной зон расположены электроды. На электроды подается постоянное напряжение, и между электродами через проходящую в камере воду начинает протекать ток. Вода, проходя через камеру, разделенную диафрагмой, активируется. На выходе электроактиватора получают католит и анолит.

По предложенной методике был проведен расчет спроектированного проточного электроактиватора.

Производительность активатора $Q = 650$ л/ч.

Определение потребляемой мощности катодной камерой.

Для данного расчета необходимо знать водородный показатель исходной воды. Обычно, водопроводная вода и вода из артезианских скважин имеет значение этого показателя в интервале 7-8, в среднем - 7,5. Для обработки грубого корма решено использовать активированный раствор с водородным показателем 10,5. Таким образом, для нашего примера $\Delta p_{H_K} = 3$. Плотность жидкого раствора можно принимать равной

плотности воды, если не будет большого добавления поваренной соли. Тогда необходимая мощность катодной камеры определяется [3,4]:

$$P_K = Q_K \cdot \rho_{жк} \cdot d' \cdot \Delta p H_K,$$

где d' - удельная энергоемкость жидкости для изменения для изменения концентрации ионов с учетом КПД активатора (КПД активатора $\eta = 0,98$), кДж/кг;

$\rho_{жк}$ – плотность жидкости, кг/м³.

Мощности катодной и анодной камеры, а также мощность, которая выделяется в диафрагме принимаем одинаковыми равными по 5,47 кВт. Тогда общая мощность, потребляемая электроактиватором равна 16,41 кВт.

Для рассматриваемого примера приращение температуры в катодной камере:

$$\Delta t_K = \frac{P_K}{Q_K \cdot \rho_{жк} \cdot c},$$

где c - удельная теплоемкость воды, 4,19 кДж/кг·°С.

Такое же приращение температуры будет и в анодной камере. В большинстве водопроводов температура воды не превышает 20°С. В расчетах принимаем температуру исходной воды равной 17°С, следовательно, на выходе электроактиватора температура жидкости будет равна 24,5°С.

Определяется сопротивление катодной камеры без учета газообразования:

$$R_K = \rho_t \frac{l}{S_{акт}} = \frac{40 \cdot \rho_{20}}{24,5 + 20} \cdot \frac{1}{2430}$$

где ρ_t – удельное сопротивление воды, Ом·см;

ρ_{20} – удельное сопротивление воды при 20°С, Ом·см;

$S_{акт}$ – активная площадь электродов, м²;

l – расстояние между электродами и диафрагмой, см.

Как показывают опыты [3], сопротивление воды при повышении напряжения, а следовательно, и мощности первоначально падает, а затем повышается за счет газообразования. Таким образом, если не превышать подводимую мощность, то можно удельное сопротивление жидкости с учетом газообразования принять равной удельному сопротивлению при температуре 20°С, то есть считать неизменной для ограниченного диапазона температуры. Тогда сопротивление катодной камеры с учетом газообразования будет:

$$R_K = \rho_{см}^K \frac{l}{S_{акт}}$$

где $\rho_{см}^K$ – удельное сопротивление смеси вода-водород, кг/м³;

Определяется сопротивление диафрагмы. Так как газообразование идет только на электродах, то удельное сопротивление жидкости принимается без учета газообразования:

$$R_D = \rho_t \frac{l_d}{S_{акт} \cdot \alpha_d} = \frac{40 \cdot \rho_{20}}{24,5 + 20} \cdot \frac{0,2}{1100 \cdot 0,666},$$

где α_d – коэффициент уменьшения естественной площади для жидкости в диафрагме;

l_d – толщина диафрагмы, см.

Таким образом, общее сопротивление электроактиватора:

$$R_{общ} = R_K + R_D + R_A$$

Сопротивление будет колебаться в связи с разной насыщенностью камер газами, выделяющимися на электродах. Минимальное сопротивление активатора будет без учета газообразования:

$$R'_{\text{общ}} = 1,36 \text{ Ом}$$

Если со временем диафрагма начнет забиваться, то ее пропускная способность уменьшится. Расчетное сопротивление увеличится вдвое, при условии увеличения коэффициента α_d , также вдвое.

При забивании диафрагмы сопротивление активатора станет равно:

$$R''_{\text{общ}} = 1,67 \text{ Ом}$$

При подаваемом постоянном напряжении на катодную камеру $U_K = 60 \text{ В}$, уточняем потребляемую мощность. Для этого нужно определить потребляемый ток:

$$I = \frac{U_K}{R_K}$$

В случае минимального газообразования:

$$I = \frac{U_K}{R_K}$$

Таким образом, потребляемая мощность катодной камерой составит:

$$P_K = U_K \cdot I$$

При минимальном газообразовании:

$$P_K = 6 \text{ кВт}$$

Мощности катодных и анодных камер принимаем одинаковыми. Мощность, выделяемая в диафрагме будет равна:

$$P_d = I^2 \cdot R_d$$

Если поддерживать ток постоянным, то при забивании диафрагмы (коэффициент увеличится в два раза) мощность возрастет в два раза, что может привести к росту температуры воды внутри диафрагмы, закипанию, интенсивному выпадению солей в осадок, более интенсивному забиванию пор диафрагмы.

Общая потребляемая мощность электроактиватором составит: $P_{\text{общ}} = 12,42 \text{ кВт}$ - в номинальном режиме; $P'_{\text{общ}} = 13,5 \text{ кВт}$ - в максимальном режиме; $P''_{\text{общ}} = 13,9 \text{ кВт}$ - после проработки и забивании диафрагмы.

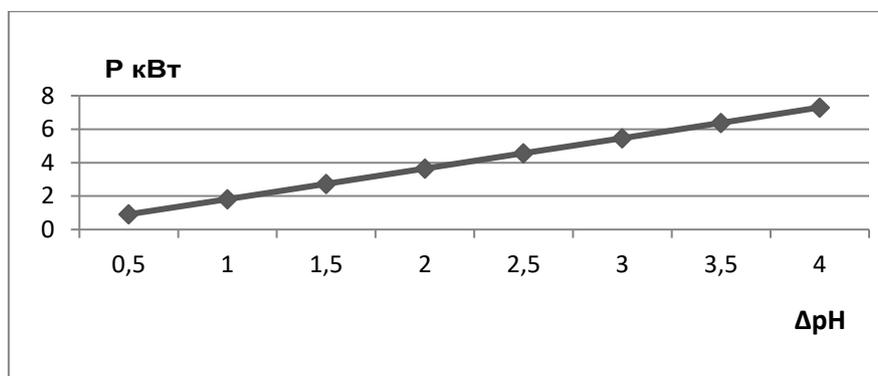


Рисунок 1. Зависимость изменения водородного показателя ΔpH от подаваемой мощности P .

При расчете проточного электроактиватора нами были установлены следующие зависимости:

1. На рисунке 1 представлена зависимость изменения водородного показателя ΔpH от подаваемой мощности P .

2. Зависимость производительности активатора Q от подаваемой мощности P (рис.2.).

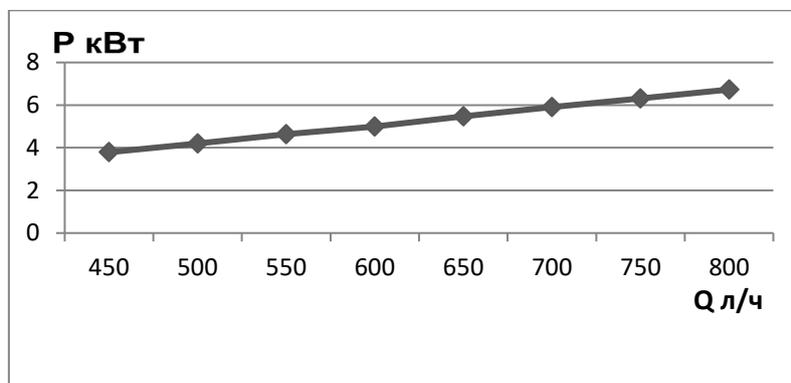


Рисунок 2. Зависимость производительности активатора Q от подаваемой мощности P

3. На рисунке 3 представлено изменение подаваемого напряжения U и водородного показателя ΔpH на активатор при изменении его производительности Q .

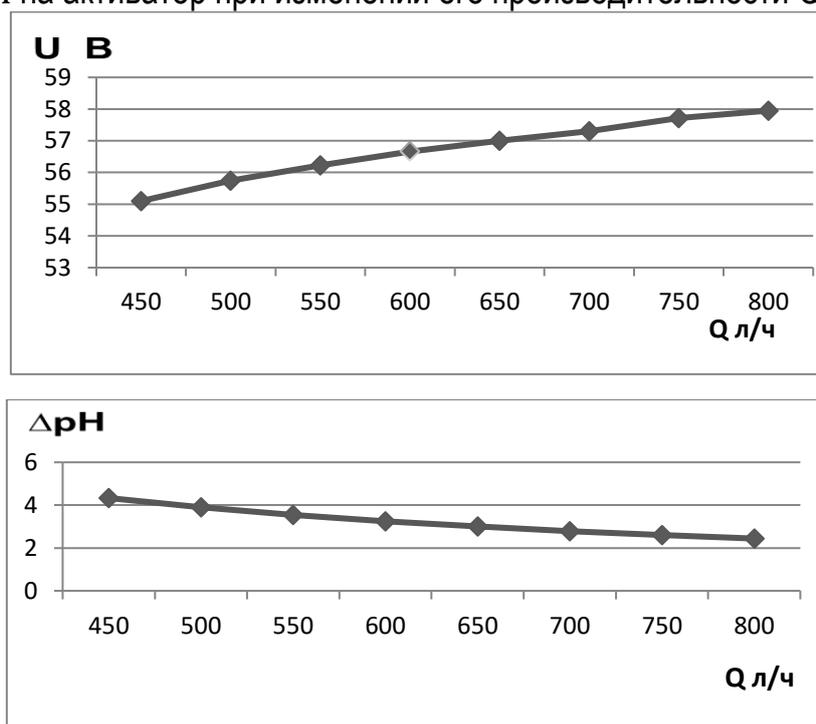


Рисунок 3. Изменение подаваемого напряжения U и водородного показателя ΔpH на активатор при изменении его производительности Q .

Таким образом, регулирование ΔpH получаемого раствора можно производить по приведенной выше методике. При работе активатора изменяется удельное сопротивление жидкости (из-за нагрева и газообразования) и чтобы поддерживать значение водородного показателя можно регулировать или производительность Q или

подводимое напряжение U , ΔpH так же зависит от конструктивных параметров активатора и параметров проходящей жидкости.

В результате, получаем следующее общее функциональное выражение:

$$\Delta pH = f(U, Q, \rho, K)$$

где ρ – удельное сопротивление жидкости;

K – конструктивный параметр электроактиватора.

Библиографический список

1. Белопухов, С.Л., Дмитриевская И.И., Прохоров И.С., Сторчевой В.Ф. Активированные защитно-стимулирующие комплексы для обработки семян льна-долгунца // Журнал Научная жизнь №2, 2016. - С. 75-83.

2. Андреева, И.В., Белопухов С.Л., Сторчевой В.Ф. Влияние активированной воды на прорастание семян и продуктивность растений // Журнал Научная жизнь №7, 2016. - С. 37-48.

3. Оськин, А.С. Технические средства повышения эксплуатационных показателей электроактиваторных установок для приготовления консерванта при силосовании кукурузы: дис. канд. техн. наук: 05.20.02 / Оськин Александр Сергеевич; КубГАУ. — Краснодар, 2012. — 134 с.

4. Антропов Л.И. Теоретическая электрохимия.- М.: Высшая школа, 1984.-518 с.

УДК 621.385.

МИКРОВОЛНОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ АПК

Сторчевой Владимир Федорович, д.т.н., профессор, зав. кафедрой электропривода и электротехнологий,

ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева»

E-mail: v_storchevoy@mail.ru

Михайлова Ольга Валентиновна, д.т.н., профессор кафедры инфокоммуникационных технологий и систем связи ГБОУ ВО «НГИЭУ»,

E-mail: ds17823@yandex.ru

Новикова Галина Владимировна, д.т.н., гл. научный сотрудник ГБОУ ВО «НГИЭУ», E-mail: NovikovaGalinaV@yandex.ru

Аннотация: Разработаны высокоэффективные СВЧ установки для следующих технологических процессов переработки отходов сельскохозяйственного сырья:

- термообработки и обеззараживания непищевых отходов (крови убойных животных и птиц и т.п.);

- обезжиривания и обеззараживания кишечного сырья для производства натуральных оболочек колбасных изделий;

- термообработки и обеззараживания отбракованных куриных ящи колбасных и рыбных изделий и т.п.;

- высокотемпературное формование гранул из отходов животного и растительного происхождения;

- отделения пуха от шкурок кроликов;
- термообработки и обеззараживания отходов из жиросодержащего сырья, сливочного масла с просроченным сроком хранения и т.п.;
- шелушения семян рапса за счет разрушающего усилия, возникающего на границе двух сред при расширении поверхности ядра из-за практически мгновенного нагревания.

Приведены упрощенные формулы для определения собственной добротности резонаторов, через геометрический фактор, зависящий только от размеров резонатора и типа колебаний в нем.

Ключевые слова: микроволновые технологии, установки непрерывно-поточного действия, сырье животного и растительного происхождения, электромагнитная безопасность, для фермерских хозяйств.

Одним из важнейших показателей эффективности использования энергоносителей является удельные энергозатраты на переработку сырья. В связи с тем, что СВЧ энергетика относится к числу энергосберегающих, поэтому внедрение микроволновых технологий и СВЧ установок для термообработки и обеззараживания отходов животного и растительного происхождения в фермерские хозяйства будет способствовать уменьшению удельных энергетических затрат. Это значит, применение СВЧ энергии в более энергоемких технологических процессах может внести существенный вклад в программу энергосбережения, например при переработке отходов АПК, за счет изменения структуры энергораспределения в многокомпонентном сырье.

Нами разработаны перспективные многогенераторные СВЧ установки непрерывно-поточного действия с нетрадиционными резонаторами и маломощными магнетронами с воздушным охлаждением. Они предназначены для использования в сельскохозяйственных технологических процессах. СВЧ установки обладают следующими достоинствами: высокий КПД, повышенная электромагнитная безопасность, экологическая чистота, возможность использования в нестационарных условиях фермерских хозяйств [1, 2, 3].

Физико-технические основы процесса воздействия электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) опираются на электродинамику, теплофизику, физические явления, сопровождаемые переменными электромагнитными полями т.п. При проектировании СВЧ установок ориентировались на принципах конструирования технологического оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья, особенности конструкций электронных приборов сверхвысоких частот, а именно на устройство объемных резонаторов, замедляющих систем, заградительных волноводов. При конструировании нетрадиционных объемных резонаторов учитывали то, что их линейные размеры должны превышать длину волны как минимум 5-6 раз для обеспечения более равномерного распределения плотности СВЧ энергии по объему резонатора при работе двух и более магнетронов и достаточного для передвижения значительного количества сырья в непрерывном режиме, обеспечивая радиогерметичность.

Разработаны СВЧ установки непрерывно-поточного действия с двумя типами электродинамической системы: резонаторные и резонаторно-лучевые. Резонаторные рабочие камеры, когда в них направлены излучатели от 3-4 магнетронов, работающих на одной частоте, позволяют получить равномерное электромагнитное поле, даже при

слабой загрузке резонатора сырьем [4]. При этом задача оптимизации состоит в том, чтобы выбрать такие размеры резонатора, при которых в нем возбуждались только определенные виды колебаний, а их интерференция обеспечивала бы равномерное поле по объему. Резонаторно-лучевые электродинамическая системареализована разделением объемных резонаторов на стационарные с излучателями от магнетронов и передвижные части с сырьем, обеспечивающие СВЧ установку непрерывно-поточный режим.

Известно, что основными параметрами резонатора являются его собственная частота и добротность. Собственная частота определяется геометрическими размерами. Например, для цилиндрических резонаторов, размерами h , a , используемых в разработанных установках, волновое число определяли по формуле [5]:

$$k = \sqrt{\chi^2 + \left(\frac{l \cdot \pi}{h}\right)^2}, \quad (1)$$

$$\text{а собственную частоту } - f = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\varepsilon_o \cdot \mu_o}} \sqrt{\chi^2 + \left(\frac{l \cdot \pi}{h}\right)^2}, \quad (2)$$

где $l = 0, 1, 2$, характеризует число полувольт в Z направлении, $\chi = v_{mn} / a$ – поперечное волновое число колебаний типа E , $\chi = \mu_{mn} / a$ – для колебаний типа H .

Объемные резонаторы стремились проектировать так, чтобы в них возбуждался только один тип колебаний. Каждый тип имеет свое распределение поля и свою картину токораспределения на внутренних стенках, зависящую от плотности тока и сопротивления стенок резонатора. Собственная добротность перфорированного цилиндрического резонатора для колебания H типа определяли методике Диденко А.И. с учетом коэффициента, учитывающего площадь живого сечения перфорации поверхности

$$\text{резонатора (K): } Q_{mn} = \frac{\omega \cdot \mu_o \cdot a \cdot K}{2 \cdot \delta} \cdot \frac{\left[\left(\frac{\mu_{mn}}{a}\right)^2 + \left(\frac{l \cdot \pi}{h}\right)^2 \right] \cdot \left[1 - \frac{m^2}{\mu_{mn}} \right]}{\left(\frac{\mu_{mn}}{a}\right)^2 + \left(\frac{2 \cdot l^2 \cdot \pi^2 \cdot a}{h^3}\right) + \left(\frac{l^2 \cdot m^2 \cdot \pi^2}{\mu_{mn}^2 \cdot h^2}\right) \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot a}{h}\right)}, \quad (3)$$

где ω – частота ЭМП, Гц; μ_o – магнитная проницаемость, Гн/м; δ – удельное поверхностное сопротивление; $l = 1, 2, \dots$

Для колебаний E типа собственная добротность перфорированного цилиндрического резонатора ($l = 0, 1, 2, \dots$):

$$Q_{mnl} = \frac{\omega \cdot \mu_o \cdot K}{2 \cdot \delta} \cdot \frac{a}{1 + 2 \cdot a / h}, \text{ если } l \text{ равен } 0, \text{ то } Q_{mno} = \frac{\omega \cdot \mu_o \cdot K}{2 \cdot \delta} \cdot \frac{a}{1 + a / h}. \quad (4)$$

$$Q_{mnl} = \frac{\omega \cdot \mu_o \cdot K \cdot a}{4 \cdot \delta} = \frac{2 \cdot \pi \cdot Z_o \cdot a}{4 \cdot \delta \cdot \lambda}, \quad Q_{mno} = \frac{\omega \cdot \mu_o \cdot K \cdot a}{3 \cdot \delta} = \frac{2 \cdot \pi \cdot Z_o \cdot a}{3 \cdot \delta \cdot \lambda}. \quad (5)$$

Для предварительного расчета собственной добротности цилиндрического резонатора принимали размер $h = 2 \cdot a$ и воспользовались формулой $Q = G / \delta$, где учитываются геометрический фактор G , зависящий только от размеров резонатора и типа колебаний в нем. Значения G приведены в работах А.Н. Диденко [5] и на рис. 1.

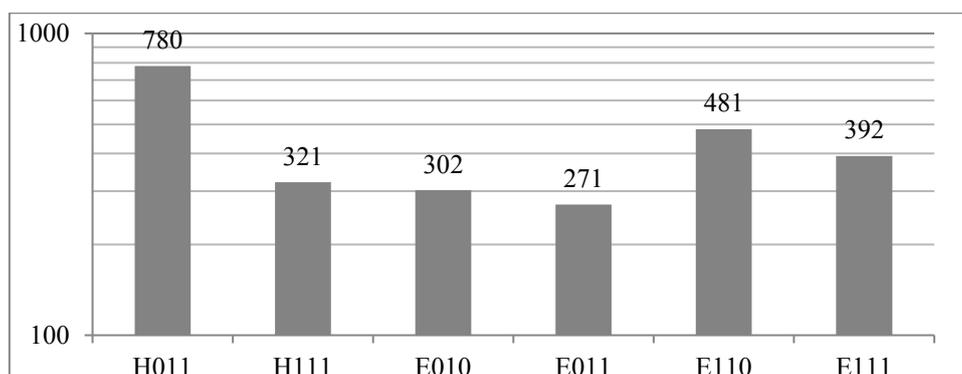


Рисунок 1. Значения геометрического фактора при $h = 2 \cdot a$

Например, собственная добротность цилиндрического резонатора диаметром 0,2448 м и высотой 0,4896 м, максимальный геометрический фактор при типе колебаний H_{011} составляет 780. Тогда приближенное значение собственной добротности равно $Q = 4545$, а при остальных типах колебаний добротность меньше.

Нами особое внимание уделено проблемам разработки высокоэффективных СВЧ установок для следующих технологических процессов переработки отходов сельскохозяйственного сырья:

- термообработки и обеззараживания непищевых отходов (крови убойных животных и птицы т.п.);
- обезжиривания и обеззараживания кишечного сырья для производства натуральных оболочек колбасных изделий;
- термообработки и обеззараживания отбракованных куриных яиц колбасных и рыбных изделий и т.п.;
- высокотемпературное формование гранул из отходов животного и растительного происхождения;
- отделения пуха от шкурок кроликов;
- термообработки и обеззараживания отходов из жиросодержащего сырья, сливочного масла с просроченным сроком хранения и т.п.;
- шелушения семян рапса за счет разрушающего усилия, возникающего на границе двух сред при расширении поверхности ядра из-за практически мгновенного нагревания.

Отходы АПК являются несовершенным диэлектриком, имеющим в своем составе воду, следовательно обладающим большими потерями. Поэтому при полном заполнении объемного резонатора сельскохозяйственными отходами его добротность резко снижается, и он практически теряет резонансные свойства, появляется неоднородность тепловыделения по объему сырья. Поэтому эти проблемы решали частичным заполнением резонатора, предварительно обезвоженным сырьем и правильным выбором толщины сырья, что обеспечивало приемлемое значение нагруженной добротности. При оценке КПД резонаторов учитывали коэффициент объемного заполнения резонатора, диэлектрические параметры, зависящие свою очередь от температуры, геометрию обрабатываемого сырья и систему ввода и вывода продукта из резонатора.

Оценочные расчеты собственных частот объемных резонаторов в зависимости от загружаемого сырья, его формы и объема нами проводились также методом эквивалентных схем (эквивалентные индуктивность и емкость резонатора). В результате расчетов определяли такой объем загружаемого сырья в резонатор, в котором собственная частота не превышает частоту генератора.

Все указанные технологии и соответствующие СВЧ установки являются принципиально новыми и перспективными, защищенными более сотнями патентами.

Более подробно рассмотрены физические основы принципа действия и конструкционные особенности разработанных СВЧ установок в монографиях. При этом следует отметить, что более широкое внедрение СВЧ установок в различные технологические процессы сдерживается отсутствием универсальных многомодульных установок промышленного изготовления широкого ряда мощностей, удовлетворяющих, в том числе фермерским хозяйствам.

Библиографический список

1. Жданкин, Г.В. Исследование электродинамических параметров СВЧ установок для термообработки влажного сырья / Г.В. Жданкин, Г.В. Новикова, В.Ф. Сторчевой // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. 2019. № 2 (35). – С. 103-109.

2. Новикова, Г.В. Микроволновая установка для обезвоживания и термообработки непищевых отходов убоя животных / Г.В. Новикова, Г.В. Жданкин, М.В. Белова // Вестник Алтайского ГАУ. – Барнаул: Алтайский ГАУ, 2018, №74(6) – С. 153-160.

3. Жданкин, Г.В. Расчет электродинамических параметров СВЧ установки для производства белкового корма из вторичного сырья / Г. В. Жданкин, Г. В. Новикова // Международная научно-практическая конференция «Мобильная энергетика в сельском хозяйстве: состояние и перспективы развития», посвященная 90-летию со дня рождения Медведева В.И. – Чебоксары: ФГБОУ ВО ЧГСХА, 2018. – С. 291-296.

4. Пчельников, Ю.Н. Электроника сверхвысоких частот / Ю.Н. Пчельников, В.Т. Свиридов. – М.: Радио и связь, 1981. – 96 с.

5. Диденко, А.Н. СВЧ-энергетика: Теория и практика / А.Н. Диденко. – М.: Наука, 2003. – 446 с.

УДК 664.7

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ КОНТАМИНАЦИИ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ МИКОТОКСИНАМИ ПРИ ЕГО ПЕРЕРАБОТКЕ

Науменко Наталья Владимировна, к.т.н., доцент кафедры пищевые и биотехнологии, ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет», г. Челябинск, Россия
E-mail: naumenko_natalya@mail.ru

Ботвинникова Валентина Викторовна, к.т.н., менеджер по качеству Испытательная лаборатория Тест-Пушино, Московская область, г. Пушкино, Россия
E-mail: valens_b@mail.ru

Аннотация. В статье авторами проведено исследование в области определения рисков контаминации зерна пшеницы микотоксинами в процессе проращивания. Согласно идентифицированному, с использованием метода MALDI TOF MS, перечню токсигенных плесеней модельных образцов зерна пшеницы были определены факторы риска накопления микотоксинов и предложен эффективный способ их минимизации.

Ключевые слова: риски контаминации микотоксинами зерна пшеницы, обеззараживание зерна пшеницы, холодное плазменное излучение

Получение продуктов питания на основе зернового сырья, обладающих повышенной пищевой ценностью и гарантированных по показателям безопасности, сопряжено с большим количеством проблем, в числе которых наиболее вероятны риски контаминации сырья и конечных продуктов токсигенными плесенями на различных этапах жизненного цикла.

На сегодняшний день международными организациями, осуществляющими мониторинг качества и безопасности зерна и продуктов его переработки, определена глобальная проблема – ежегодные общемировые потери зерна, более 20 % из которых обусловлено развитием патогенной микрофлоры и загрязнением продуктов переработки их метаболитами.

Регламентируемые FAO/ВОЗ [2,8] нормы допустимого уровня микотоксинов основаны на применении «факторов неопределенности», которые рассчитаны с учетом уровня минимального негативного эффекта регулярного употребления загрязненных пищевых продуктов. Данные характеристики получены в результате экспериментальных или эпидемиологических исследований, основанных на результатах исследований на животных, а также включают использование математических методов моделирования. Однако с учетом значительной вариабельности безопасности зернового сырья оценка рисков потребления продуктов, загрязненных микотоксинами, должна быть направлена на полное исключение загрязнения сырьевых ингредиентов токсичными соединениями.

Важную роль в данном вопросе играют скрытые риски регулярного употребления пищевых продуктов, загрязненных микотоксинами, которые обусловлены отсутствием быстрой реакции организма на употребление данной группы веществ, что затрудняет формирование обширной доказательной базы в области причинно-следственных связей между потреблением таких продуктов и случаями возникновения неинфекционных заболеваний.

Согласно ежегодным отчетам Системы быстрого реагирования при появлении опасностей, связанных с пищевыми продуктами и кормами (RASFF) [7], методологию количественной оценки рисков целесообразно применять только в безоговорочно доказанных исследованиях безопасности регулярного употребления низких уровней воздействия микотоксинов [7, 8]. На сегодняшний день рядом ученых доказано [2,8], что необходимо стремиться к применению «концептуального подхода с нулевым риском загрязнения» [1], в основу которого положено соблюдение принципов полного обеззараживания пищевого сырья, что является важным критерием минимизации рисков накопления микотоксинов и снижения рисков контаминации пищевого сырья.

Особенно важно учитывать риски развития и возможности блокированиямицелиальной токсигенной микрофлоры при повышении влажности зерна пшеницы. Одним из перспективных направлений переработки данного зернового сырья является его проращивание, которое осуществляется при повышении влажности и температуры. Данные условия ведения технологического процесса способствуют активации эпифитной микрофлоры, в том числе токсигенных плесеней, и определяют миграцию микотоксинов и возникновение рисков при использовании полученного продукта в качестве сырьевого ингредиента в производстве пищевых продуктов.

В качестве метода минимизации рисков накопления микотоксинов токсигенными плесенями в зерновом сырье был предложен метод воздействия холодным плазменным излучением. Холодное плазменное излучение (ХПИ) – является четвертым состоянием

вещества и представляет собой ионизированный газ, содержащий атомы или молекулы в метастабильном состоянии с нулевым суммарным электрическим зарядом [3,4, 5, 6, 12]. В пищевой промышленности холодная плазма только начинает применяться для микробной инактивации сырья, обеззараживания оборудования и поверхности упаковочных материалов [9,10, 11,12].

Для подтверждения эффективности воздействия ХПИ использовались модельные образцы зерна пшеницы выдержанные в заведомо провокационных условиях при повышенной температуре и влажности окружающей среды. В результате видовой идентификации плесневой микрофлоры модельных образцов зерна пшеницы с использованием метода MALDI TOF MS были выявлены с высоким значением сора следующие токсигенные плесени: *Alternariaalternate* (коэффициент совпадения 2,312), *Aspergillus candidus* (коэффициент совпадения 1,918), *Fusarium spp.* (коэффициент совпадения 1,854). Полученные результаты являлись прогностическими и указывали на высокую вероятность возникновения рисков накопления микотоксинов до критических значений.

В ходе проведения исследований, было установлено, что ХПИ как метод обеззараживания обеспечивает высокую эффективность блокирования токсигенных плесеней. Исследования видовой идентификации плесневой микрофлоры модельных образцов зерна пшеницы после ХПИ свидетельствовали об отсутствии таких видов токсигенных плесеней как *Alternariaalternate*, *Aspergillus candidus*, при этом токсигенная плесень вида *Fusarium spp.*, выявленная на начальном этапе (коэффициент совпадения 1,854), после обработки ХПИ имела минимальные показатели совпадения (коэффициент совпадения менее 1,7).

Полученные результаты указывают на высокую эффективность применения ХПИ для инактивации токсигенных плесеней, что позволит минимизировать риски накопления микотоксинов в зерне пшеницы при проращивании.

Библиографический список

1. García-Cela, E. Emerging risk management metrics in food safety: FSO, PO. How do they apply to the mycotoxin hazard? / E. García-Cela, A. J. Ramos, V. Sanchis, S. Marin. – DOI: 10.1016/j.foodcont.2011.12.009 // Food control. – 2012. – Vol. 25. – P. 797–808.
2. Giacco, R. Whole grain intake in relation to body weight: from epidemiological evidence to clinical trials / R. Giacco, G. M. Della Pepa, D. Luongo, G. Riccardi. – DOI: 10.1016/j.numecd.2011.07.003 // Nutrition metabolism and cardiovascular diseases. – 2011. – Vol. 21. – P. 901–908.
3. McClurkin-Moore, J. D. The effect of high-voltage atmospheric cold plasma treatment on the shelf-life of distillers wet grains / J. D. McClurkin-Moore, K. E. Ileleji, K. M. Keener. – DOI: 10.1007/s11947-017-1903-6 // Food and bioprocess technology. – 2017. – Vol. 10, iss. 8. – P. 1431–1440.
4. Meng, Y. Enhancement of germination and seedling growth of wheat seed using dielectric barrier discharge plasma with various gas sources / Y. Meng, G. Qu, T. Wang [et al.]. – DOI: 10.1007/s11090-017-9799-5 // Plasma chemistry and plasma processing. – 2017. – Vol. 37, iss. 4. – P. 1–15.

5. Misra, N. N. Cold plasma interactions with enzymes in foods and model systems / N. N. Misra, S. K. Pankaj, A. Segat, K. Ishikawa. – DOI: 10.1016/j.tifs. 2016.07.001 // Trends in food science & technology. – 2016. – Vol. 55. – P. 39–47.
6. Misra, N. N. In-package atmospheric pressure cold plasma treatment of strawberries / N. N. Misra, S. Patil, T. Moiseev [et al.]. – DOI:10.1016/j.jfoodeng. 2013.10.023 // Journal of food engineering. – 2014. – Vol. 125. – P. 131–138.
7. RASFF – Food and Feed Safety Alerts / European Commission. – URL: http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/rasff_publications_en.htm (last access: 03.08.2018).
8. The State of Food Insecurity in the World. 2001: Food insecurity: when people must live with hunger and fear starvation. – Rome : FAO, 2001. – 58 p. – ISBN 92-5-104628-X. – URL: <http://www.fao.org/3/y1500e/y1500e00.htm> (last access: 03.08.2019).
9. Thirumdas, R. Cold plasma: a novel non-thermal technology for food processing / R. Thirumdas, C. Saragapani, U. S. Annapure. – DOI: 10.1007/s11483-014-9382-z // Food biophysics. – 2015. – Vol. 1. – P. 1–11.
10. Thirumdas, R. Cold plasma: An alternative technology for the starch modification / R. Thirumdas, D. Kadam, U. S. Annapure. – DOI: 10.1007/s11483-017-9468-5 // Food biophysics. – 2017. – Vol. 12. – P. 129–139.
11. Thirumdas, R. Functional and rheological properties of cold plasma treated rice starch / R. Thirumdas, A. Trimukhe, R. R. Deshmukh, U. S. Annapure. – DOI: 10.1016/j.carbpol.2016.11.050 // Carbohydrate polymers. – 2017. – Vol. 157. – P. 1723–1731.
12. Thirumdas, R. Influence of low pressure cold plasma on cooking and textural properties of brown rice / R. Thirumdas, C. Saragapani, M. T. Ajinkya [et al.]. – DOI: 10.1016/j.ifset.2016.08.009 // Innovative food science & emerging technologies. – 2016. – Vol. 37, pt. A. – P. 53–60.

УДК 664.6/7

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ГОМОГЕНИЗАЦИИ ВОДНО-ЖИРОВЫХ ЭМУЛЬСИЙ

Андреев Владимир Николаевич, к.т.н., доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева»
E-mail: V.Andreev@rgau-msha.ru

Бредихин Сергей Алексеевич, д.т.н., заведующий кафедрой процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева»
E-mail: sbredihin_kpia@rgau-msha.ru

Солдусова Екатерина Александровна, к.т.н., доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева»
E-mail: easoldusova@rgau-msha.ru

Аннотация: В работе проведено исследование процессов структурообразования при гомогенизации молока на различном оборудовании. Дан сравнительный анализ распределения размеров жировых шариков до и после гомогенизации, построены графические зависимости.

Ключевые слова: гомогенизация, жировые шарики, плотность распределения, водно-жировые эмульсии.

В работах [1,2] были даны варианты статистических моделей, отражающих распределение жировых шариков (ЖШ) в водно-жировых эмульсиях в процессе их гомогенизации по результатам гранулометрического анализа, представленного в виде графиков распределения по размерам ЖШ. Обобщая в целом предлагаемый подход можно выписать в сокращённом виде следующую модель распределения ЖШ.

$$f(r) = 2 \cdot \sum_1^n a_i \cdot A_i^2 \cdot r \cdot e^{-(A_i r)^2} \quad (1)$$

где $f(r)$ – функция плотности вероятностей распределения ЖШ; a_i – коэффициент весомости множества ЖШ, соответствующих данному циклу гомогенизации; A_i – параметр, характеризующий определённую совокупность размеров ЖШ.

В данном виде формула (1) не даёт представления о физике процесса гомогенизации, принцип её вывода основан на известной работе [2], свидетельствующей о том, что вероятность попадания снаряда в эллиптическую (или круглую) мишень выражается формулой

$$P(r) = 1 - e^{-(r/\sigma)^2} \quad (2)$$

где $P(r)$ – вероятность попадания в эллипс (круг радиуса r) рассеивания; σ – среднее квадратичное отклонение точки попадания от центра мишени. Плотность этого распределения выражается производной от (2) по радиусу r , т.е.

$$f(r) = \frac{2r}{\sigma^2} e^{-\left(\frac{r}{\sigma}\right)^2} \quad (3)$$

Отсюда видно, что формула (1) сформирована из n формул (3), где $A_i = 1/\sigma_i$, а коэффициент a_i – соответствует той доле вероятности, которую вносит i -й процесс, составляющий совокупность полного процесса гомогенизации.

Здесь следует пояснить, что весь процесс гомогенизации включает в себя несколько антагонистических стадий дробления и коалесценции ЖШ. Это наглядно видно из графика распределения ЖШ в молочной смеси на разных стадиях гомогенизации (рисунки 1, 2).

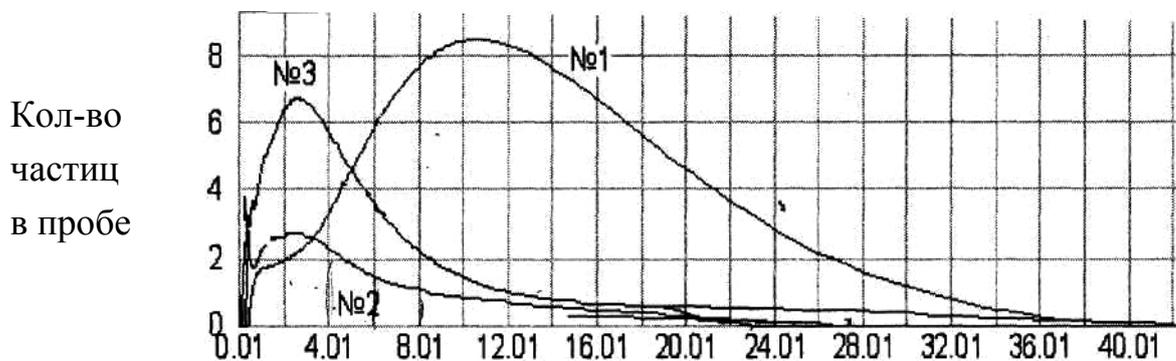


Рисунок 1. Распределение жировых шариков по размерам диаметров: №1 – исходное молоко; №2 – после обработки на лабораторной УЗ установки; №3 – после гомогенизации на лабораторном роторном диспергаторе типа Туррек.

Для случая $n = 4$ формулу (1) можно представить в следующем виде

$$f(r) = 2 \cdot \left[a \cdot A^2 \cdot r \cdot e^{-(A \cdot r)^2} + b \cdot B^2 \cdot r \cdot e^{-(B \cdot r)^2} + c \cdot C^2 \cdot r \cdot e^{-(C \cdot r)^2} + d \cdot D^2 \cdot r \cdot e^{-(D \cdot r)^2} \right] \quad (4)$$

где A, B, C и D – константы, в формуле (1), константы a, b, c и d определяют долю соответствующего подмножества ЖШ в их общем количестве. При этом $a + b + c + d = 1$.

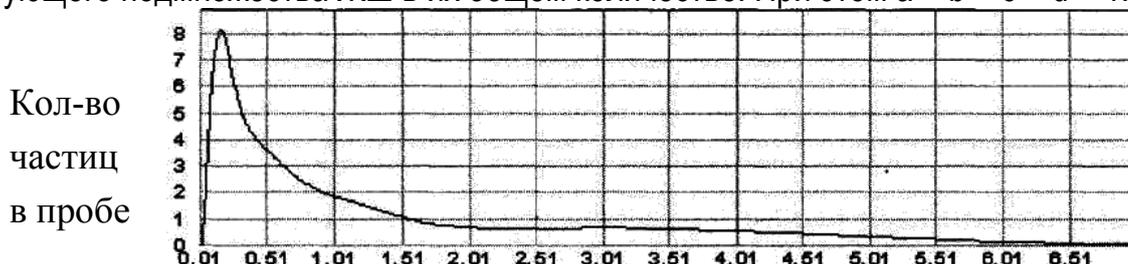


Рисунок 2. Распределение размеров диаметров ЖШ после 3-х проходов через очаг кавитации

При следующих значениях констант $A = 7,2$; $B = 2,8$; $C = 1,0$; $D = 0,25$ и $a = 0,113$; $b = 0,2$; $c = 0,3$; $d = 0,387$ отклонение аппроксимирующей кривой от эмпирической не превышает 4,5 %. Не трудно видеть, что $a + b + c + d = 1$.

Таблица 1. Значения средних квадратичных отклонений

A	B	C	D
$\sigma_1 = 0,139$	$\sigma_2 = 0,357$	$\sigma_3 = 1$	$\sigma_4 = 4$

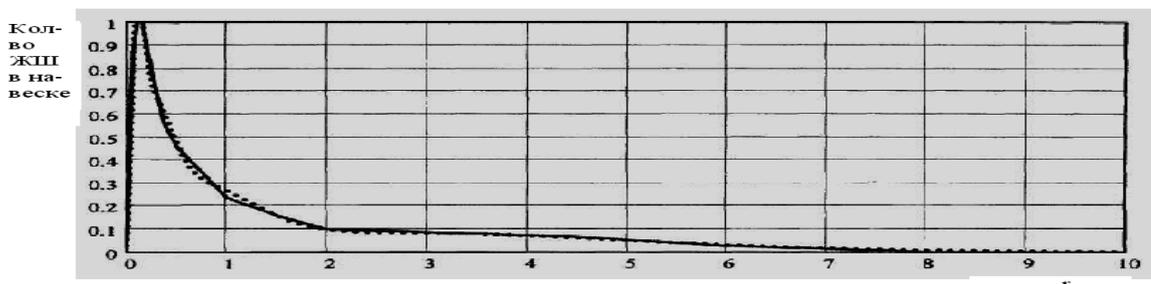


Рисунок 3. Графики плотностей распределения ЖШ эмпирического после 3-х кратного пропуска через очаг озвучивания (сплошная линия)

В таблице 1 приведены значения средних квадратичных отклонений, соответствующих коэффициентам A, B, C и D по формуле $1/A_i = \sigma_i$.

Как видно из рисунка 3, адекватность теоретической модели структуры молока после трёхкратного озвучивания достаточно высокая и, как показывают расчёты, максимальное отклонение составляет не более 1%.

Алгоритм построения модели процесса гомогенизации вида (1) может основываться на том свойстве функции распределения вида (2), что среднее квадратичное отклонение (σ) данного вида распределения является и его модой, т.е. соответствует наиболее вероятному значению размера ЖШ в данном их множестве. Так, например, по величинам σ в приведённой таблице можно указать на графике распределения размеров ЖШ (рисунок 3), в каком диапазоне размеров с соответствующим центром распределения находится то или иное множество. А это, в

свою очередь, даёт основание судить об эффективности диспергирующего действия гомогенизатора.

Таким образом, при условии получения графика распределения жировых шариков в эмульсии, анализ последнего по предложенной методике может служить инструментом оценки эффективности гомогенизатора.

Библиографический список

1. Андреев, В.Н. Моделирование процессов формирования структур пищевых полуфабрикатов и формирования готовых изделий/ В.Н.Андреев, Ю.М.Березовский. - М.: ООО «НИПКЦ Восход-А», 2019.-168 с.

2. Березовский, Ю.М. Вискозиметрический и гранулометрический анализ в процессах формирования структур пищевых масс./ Ю.М.Березовский, В.Н.Андреев. - М.: Издательство «Экон-Информ», 2015.-115 с.

3. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей/ Е.С.Вентцель. - М.: Изд-во физико-математической литературы, 1962. – 564 с.

УДК 66.047: 664.76

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОУСВОЯЕМЫХ КОРМОВ

Мартеха Александр Николаевич, к.т.н., доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»
E-mail: man6630@rgau-msha.ru

Торопцев Василий Владимирович, к.т.н., доцент кафедры машин и аппаратов пищевых производств, ФГБОУ ВО «ВГУИТ»
E-mail: vsworkmail@bk.ru

Аннотация: В статье показана актуальность работы по разработке технологии производства высокоусвояемого корма, обладающий иммуностропным и пребиотическим действием, улучшающий микрофлору желудочно-кишечного тракта.

Ключевые слова: сушка, ферментированные зернопродукты, пребиотическое действие

Интенсификация и расширение сельскохозяйственного производства широко связаны с задачей повышения выпуска продукции животноводства. В настоящее время эта задача не может быть решена без организации правильного применения кормопродуктов, так как в последние годы появился дефицит рационов по ряду биологически активных и минеральных веществ. Существующее положение кормовой базы, низкое производство белково-витаминных добавок не в состоянии обеспечить животноводство сбалансированным кормовым сырьем в необходимом объеме.

Для роста продуктивности животных, повышения производства продукции животноводства, необходимым условием является полноценное кормление,

предусматривающее выдачу животным полнорационных многокомпонентных кормовых смесей.

Такие смеси значительно лучше усваиваются животными и способствуют повышению продуктивности. Многочисленными исследованиями выявлено, что наиболее рационально использовать в животноводстве полнорационные кормосмеси с частичным или полностью гидролизированным комплексом некрахмалистых полисахаридов. Гидролизированные кормосмеси готовятся с использованием специальных ферментов, гидролизующих полисахариды на минорные сахара [1].

Основой комбикормов в РФ являются зерновые культуры, поэтому представляется интересным исследование данного вида сырья после его ферментации.

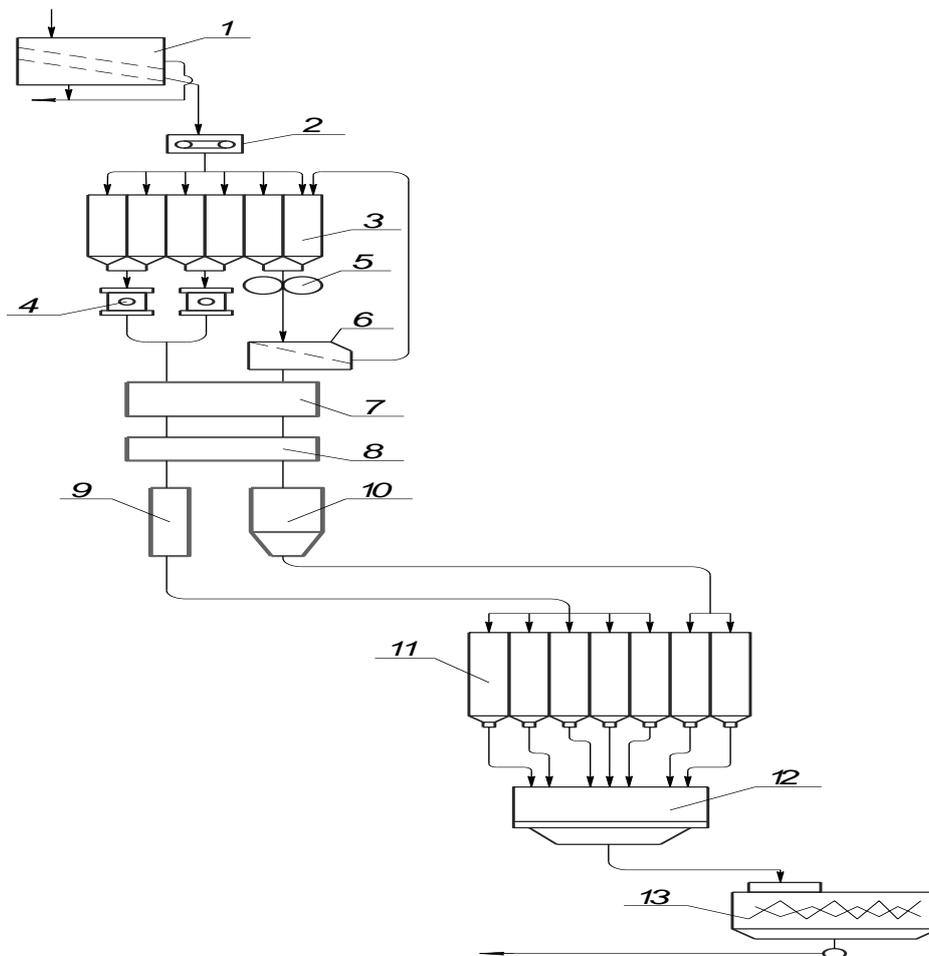


Рисунок 1 – Технологическая схема производства ферментированного зернового сырья при производстве комбикорма:

- 1 – воздушно-ситовой сепаратор, 2 – электромагнитный сепаратор, 3 - промежуточный бункер, 4 – молотковая дробилка, 5 – вальцевый станок, 6 - просеивающая машина, 7 – ферментатор, 8 – пресс, 9 – вибрационная сушилка, 10 – распылительная сушилка, 11 – бункер, 12 – весовой дозатор, 13 – смеситель.

Использование предложенного ферментированного зернового сырья при производстве корма для птицы позволит получить эффект, обусловленный нормализацией микробиоценоза, повышением усвояемости кормов за счет активации деятельности ЖКТ,

улучшения углеводного обмена, что приведет к увеличению прироста живой массы, повышению сохранности и обеспечению улучшения экологического состояния птицы [1].

Процесс приготовления ферментированного зернового сырья при его использовании в кормопродуктах включает в себя ряд последовательных операций (рисунок 1), такие как приемку сырья, его подготовку, измельчение, ферментацию, прессование, сушку, дозирование, смешивание.

Поступающее на комбикормовые заводы зерно, содержит органические примеси, минеральные примеси, металлические включения, которые должны быть удалены. Наличие вредных примесей и других инородных тел в корме вредят здоровью животных. Вместе с тем нежелательные примеси оказывают отрицательное воздействие на машины, перерабатывающие зерновые культуры. Зерно очищают на воздушно-ситовых сепараторах 1 типа ЗСМ, в которых удаляются крупные примеси, песок, легкие примеси. Для удаления металломагнитных примесей применяют электромагнитные сепараторы 2 типа БКМА2.

Далее зерно через промежуточные бункеры 3 направляется на измельчение, одну из самых важных операций в комбикормовом производстве, приводящая к повышению кормовых достоинств продукта. Измельчение применяют для увеличения поверхности твердых материалов с целью повышения скорости биохимических процессов, а также для увеличения поверхности продукта, которая способствует большей атакуемости продукта ферментами.

Измельчение осуществляется на молотковой дробилке 4 типа А1-ДМР с диаметром сит 3 мм. Кроме того, для измельчения используют вальцевые станки 5, после которых зерно попадает на просеивающие машины 6 [2].

Однородность состава способствует лучшему усвоению питательных веществ, содержащихся в сырье. Сырье измельчают до крупности, обусловленной требованиями нормативно-технической документации на вырабатываемую продукцию.

Ферментативный гидролиз осуществляют в ферментаторе 7 путем внесения в пшеничное растительное сырье комплекса мультиэнзимного фермента в количестве 0,05% от общей массы, выдерживания в течении 1,5-2 часов при температуре 60°C и гидромодуле 1:2 [3].

В рецептуру комбикорма для большинства животных входит значительная доля растительного сырья, содержащего некрахмалистые полисахариды, в том числе трудногидролизуемые маннаны клеточных стенок растений. Для повышения усвояемости кормов комплекс некрахмалистых полисахаридов гидролизовали мультиэнзимным ферментным препаратом являющимся натуральной композицией таких ферментов, как β -маннаназа, целлюлаза, ксиланаза, β -глюконаза, протеаза. Высокий уровень активности целевого фермента β -маннаназы, позволил гидролизовать маннансодержащий комплекс, структурным элементом которого является моносахарид манноза. Этот моносахарид обладает ростовыми, иммуностимулирующими, радиопротекторными свойствами и гиполипидемическим действием. Ферментативная деструкция трудногидролизуемых маннанов клеточных стенок растений позволит не только повысить усвояемость кормов, но и положительно скажется на сохранности и продуктивности животных.

Установленные ранее рациональные параметры процесса гидролиза маннанов растительного сырья позволили достигнуть степени гидролиза 95,0%.

Полученный ферментированное сырье направляют на пресс 8 суспензии на фракции. Твердая ферментированная пшеничная фракция с влажностью 150% в расчете

на сухие вещества направляется на сушку в вибрационную сушилку 9. Жидкая фракция направляется на распылительную сушилку 10 [3].

Сушка гидролизованного комбикорма может осуществляться, радиационными лучами, токами СВЧ и ТВЧ, а также конвективным способом.

Радиационную передачу тепла зерну можно осуществить при помощи инфракрасных лучей от инфракрасных излучателей. Кроме того, при инфракрасном облучении слой надо непрерывно перемешивать, испаряемую влагу удалять в атмосферу. Инфракрасным способ сушки, ввиду малого проникновения лучей в толщу продукта, занимает продолжительное время, что приводит к повышению энергопотребления и дополнительным денежным затратам для предприятия, вследствие этого данный способ является экономически не эффективным.

СВЧ и ТВЧ обработка прогревает продукт по всему объему, эти способы обеспечивают направление вектора влажности и температуры из центра продукта к периферии, что является положительным свойством. Температура зерна в поле СВЧ и ТВЧ быстро повышается, причём однородный материал нагревается равномерно по всей толщине. Разогрев зерна происходит за счёт передачи зерну энергии путём передачи молекулам зерна дополнительной кинетической энергии.

При всех этих способах сушки происходят качественные изменения продукта, такие как окисление и сокращение сроков хранения. Сушка конвективным способом обеспечивает быстрый нагрев продукта вследствие конденсации пара на поверхности частиц комбикорма. Агент сушки служит не только для передачи тепла корму, но и одновременно для поглощения испарившейся из него влаги. В связи с этим целесообразней сушить гидролизованный комбикорм воздухом, при температуре агента 120-125°C, так как этот способ имеет меньшие энергетические и технологические затраты.

Полученное сухое ферментированное пшеничное сырье с влажностью 10% через промежуточные бункера 11 направляется на дозирование.

Дозирование сыпучих компонентов проводится при помощи комплекса весовых дозаторов 12, состоящих из шнекового питателя и системы управления. От дозирования зависит объем производства комбикормового завода, а также качество производимых комбикормов. Дозирование осуществляется согласно установленному рецепту и является главной технологической операцией в производстве комбикорма [2].

Весовое дозирование обеспечивает хорошее качество продукции и предотвращает потерю материалов. После этого компоненты комбикорма подаются на смешивание. Этот процесс обеспечивает равномерное распределение всех компонентов по всему объему смеси.

Смешивание осуществляется в горизонтальных смесителях 13 типа 2СМ-1 с механическими рабочими органами. Компоненты поступают в аппарат с влажностью 10%. Цикл смешивания составляет 5 мин [2].

Полученный корм имеет влажность 7-10% и обладает пребиотическим и иммуностимулирующим действием, положительно влияет на микробиоценоз птицы.

Библиографический список

1. Биотехнология маннозосодержащих гидролизатов и исследование пребиотических свойств маннозы / И.В. Черемушкина [и др.] // Биотехнология. 2010. – № 5 – С. 56 - 61.
2. Афанасьев, В.А. Руководство по технологии комбикормов белково – витаминно – минеральных концентратов и премиксов / В.А. Афанасьев [и д.р.] – Воронеж, 2008. – 295 с.
3. Способ производства кормов: Пат. 2512908 РФ: МПК А23К 1/14, А23К 1/12, А23К 1/00 / Черемушкина И.В.; заявитель и патентообладатель ВГУИТ. – № 2012147098/13; заявл. 07.11.2012; опубл. 10.04.2014, Бюл. № 10.

УДК 663.63

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА МОЩНОСТЕЙ ДЛЯ ВОДОПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Екатеринчева Олеся Анатольевна, магистрант факультета биотехнологии
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»
E-mail: topgear67@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена оценке мощностей оборудования для водоподготовки пищевых предприятий. По данным ФАО - ВОЗ в развитой стране потребляется 759,7 кг продуктов на душу населения в год, включая воду. В России этот показатель равен 700,1 кг, из которых каждый третий килограмм - хлебобулочные изделия и каши.

Ключевые слова: тенденции, совершенствование, оборудование, водоподготовка.

Основной проблемой пищевых отраслей является качество произведенной продукции. Качество продукции, например, крупных хлебозаводов, как правило, нареканий не вызывает. Проблему для проверяющих органов, контролирующих качество и, конечно, для потребителей представляют в первую очередь мини-пекарни. Государственная хлебная инспекция, получившая право контролировать качество хлебобулочных изделий, бракует до 10% продукции, а торговая инспекция - даже до 53%. Основные причины такого высокого процента забракованной продукции: повышенная влажность мякиша, повышенная кислотность, по органолептическим свойствам - трещины, неравномерная пропеченность, пористость, заминающийся мякиш и отрыв верхней корки (в хлебе, полученном из муки из проросшего зерна), нехарактерный цвет изделия, неправильное оформление верхней корки и многие другие [1].

Причинами возникновения этих дефектов являются использование в хлебопечении специальных добавок, новых технологий, ускоряющих процесс производства хлеба, использования воды из городского водопровода, которая зачастую не отвечает соответствующим стандартам [2, 3].

Некачественная вода, как правило, приводит к некачественным закваскам, неустойчивости эмульсий и растворов. А из плохого исходного сырья не получить хорошего хлеба.

В 2019 году была проведена проверка качества продуктов на 87 рынках Москвы, в

результате которой было выявлено, что на 80% хлебобулочных изделий полностью отсутствовали документы, подтверждающие их качество и указывающие производителя. В этом случае, конечно, никто не может гарантировать потребителю безопасность изделий. Потребителю можно порекомендовать покупать продукцию хлебозаводов зарекомендовавших себя высоким качеством продукции [4-5].

Производительность водоподготовки определяется на основании маркетинговых исследований рынка сбыта готовых изделий, изучения спроса и тенденций его изменений, что позволяет определить оптимальный ассортимент продукции. Так же необходимо учесть численность населения в районе строительства нового предприятия в момент проектирования, производительность водоподготовки, имеющихся в настоящее время, а также удельную норму потребления хлебобулочных изделий на душу населения в течение суток. Естественно, что потребление любых продуктов, в том числе и хлебобулочных, зависит от покупательной способности населения в настоящее время. Однако система водоподготовки хлебозавода проектируется и строится на длительное время, поэтому при расчете производительности необходимо учитывать нормы рационального питания для данной местности, разработанные Институтом питания Академии медицинских наук России. По данным Института питания, в среднем по России потребность в хлебобулочных изделиях на одного человека составляет 102 кг/год. Примерно на изготовление 1 кг хлеба необходимо 2,8 литров воды.

Большое значение имеет правильное прогнозирование объемов производства продуктов питания при росте численности населения на ближайшие 5-10 лет. Поэтому расчет потребности, например, в хлебобулочных изделиях производится на численность населения, которое ожидается через 10 лет с учетом среднего ежегодного прироста населения [6-7].

Системы водоподготовки рассчитывают с учетом резерва производственной мощности на период остановок оборудования на капитальный или профилактический ремонт. В связи с этим принимают коэффициент использования установок равным 0,8, то есть ежегодное снижение производительности $\gamma=20\%$.

Пусть, например, численность населения в населенном пункте $D_0=200000$ чел, а норма потребления хлебобулочных изделий $q=0,28$ кг/сут. При этом производительность оборудования водоподготовки имеющегося на хлебозаводе $Q_0 = 160$ м³/сут, а на приготовление 1кг хлебобулочных изделий необходимо $w=2,8$ литров воды. Предположим, что средний ежегодный прирост населения $f = 2,5 \%$, тогда численность населения через n лет

$$D = D_0 \cdot \left(1 + \frac{f}{100}\right)^n$$

где D_0 - численность жителей в населенном пункте в настоящее время.

В этом случае для обеспечения населения в хлебопродуктах через n лет должно выполняться следующее соотношение по объему расходуемой воды

$$Q_0(1+f/100)^n(1-\gamma/100) = D(q/w)$$

Это соотношение удобно анализировать графически. На рисунке изображены кривые описывающие характер потребления воды хлебозаводом [8-9].

Проведенные оценочные расчеты свидетельствуют о том, что водоподготовке при

производстве хлеба должно уделяться серьезное внимание при сохранении уровня потребления хлебобулочных изделий населением, причем при нынешнем ее состоянии обеспечение объемов потребления воды требуют применения специализированных средств. Ситуация несколько улучшится при снижении доли хлебобулочных изделий в рационе населения.

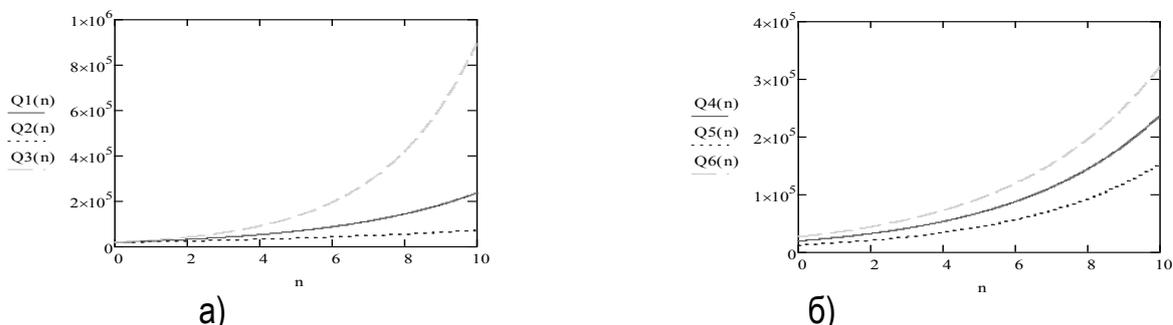


Рисунок 1. Характер водопотребления от состояния водоподготовки
 а) при улучшении водоподготовки (уменьшении γ до 10%.);
 б) при снижении потребления хлеба (уменьшении q до 0,18 кг/сут).

Библиографический список

1. Володин, К.П. Водоподготовка воды в пищевой промышленности. М.: Наука, 1987. - 254с.
2. ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая».
3. ГОСТ 27065-85 «Качество вод. Термины и определения».
4. Елисеева, С.А., Гусейнова Э.Ф., Фрайс А.А. Использование нетрадиционного растительного сырья для мучных кондитерских изделий. В сборнике: Региональный рынок потребительских товаров: перспективы развития, качество и безопасность товаров, особенности подготовки кадров. Материалы VI МНПК. В.Г. Попов (отв. ред.). 2016. С. 47-50.
5. Феденишина, Е.Ю., Елисеева С.А., Куткина М.Н., Иванов Е.Л., Смирнов Д.А. Рекомендации по тепловой обработке различных видов кулинарной продукции в пароконвектомате. Питание и общество. 2006. № 6. С. 24.
6. Елисеева С.А., Полевик А.А. Применение упаковки в индустрии питания. В сборнике: Пищевая индустрия и общественное питание: современное состояние и перспективы развития. Сборник статей I Всероссийской НПК с международным участием. 2017. С. 136 - 141.
7. Самойлович, Г.С., Нитусов В.В. Сборник задач по гидромеханике. М.: Машиностроение, 1986, 150 с.
8. Куткина, М.Н., Елисеева С.А. Разработка индустриальной технологии овощных полуфабрикатов высокой степени готовности. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2014. № 2-3 (338-339). С. 66-69.
9. Елисеева, С.А., Куткина М.Н., Котова Н.П. Совершенствование технологии универсальных овощных полуфабрикатов для предприятий индустрии питания. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2016. № 2 (68). С. 153-157.

ОЦЕНКА РЕЗОНАТОРОВ СВЧ УСТАНОВОК ПО КРИТЕРИЯМ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМ СБОР ПУХА СО ШКУРОК КРОЛИКОВ

Шамин Евгений Анатольевич, к.э.н., соискатель кафедры электрификация и автоматизация, ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
E-mail: evg.shamin4@gmail.com

Аннотация: Разработаны микроволновые технологии отделения пуха от шкурок кроликов и конструкционные схемы СВЧ установок с маломощными магнетронами, непрерывно-поточного действия с нетрадиционными резонаторами, обеспечивающими электромагнитную безопасность, позволившие выработать методологию разработки и создания СВЧ установки на основе поэтапной интеграционной оптимизации конструкционных параметров резонаторов. Получены регрессионные модели, связывающие технологические и конструкционные параметры эффективных исполнений резонаторов, позволившие выбрать усеченный биконический резонатор, соответствующий условиям реализации технологического процесса воздействия ЭМП СВЧ на сырье. Это непрерывно-поточный режим за счет прорезей в области вершин; высокая напряженность электрического поля, достаточная для обеззараживания пухового сырья; электромагнитная безопасность; равномерный нагрев сырья с льдорассолом до 38–45°С.

Ключевые слова: конструкционные исполнения резонаторов, нетрадиционные резонаторы, отделение пуха от шкурок кроликов, оценка отклонения от среднего значения, регрессионные модели, сверхвысокочастотные установки.

В соответствии с целевой программой «Развитие и увеличение производства продукции кролиководства в РФ на 2014–2020 гг.» необходимо увеличение производства мяса до 50 тыс. тонн в год, а также увеличение поголовья до 750 тыс. голов. В связи с тем, что очень низкий сбыт высушенных шкур кроликов, в большинстве фермерских кролиководческих хозяйствах, шкуры с густым мехом после съемки с туш утилизируют. Поэтому разработка установки и технологии сбора пуха от шкуры кроликов, его сбор с целью использования как ценное сырье в фетровой промышленности, актуальна.

Концепция. Учитывая возможность снижения силы удерживаемости пуха в луковицах волос при избирательном диэлектрическом нагреве мездры шкурок кроликов, пропитанной опарой или льдорассолом, и выявив эффективные конструкционные исполнения нетрадиционных резонаторов, выработана методология разработки радиогерметичной установки непрерывно-поточного действия, подтвержденная созданием СВЧ установки с усеченным биконическим резонатором.

Теоретическую и практическую значимость представляют:

- методология разработки и создания СВЧ установки, предусматривающая поэтапную интеграционную оптимизацию конструкционных параметров объемных резонаторов, и анализ математических моделей;
- разработанная технология (патент 2716968) [1], изготовленная и

апробированная в производственных условиях СВЧ установка непрерывно-поточного действия с усеченным биконическим резонатором, обеспечивающим электромагнитную безопасность при избирательном нагреве шкурок кроликов, мездровая сторона которых пропитана опарой или льдорассолом, способствующим снижению силы удерживаемости пуха в коже;

- *разработанные конструкционные схемы* СВЧ установок непрерывно-поточного действия для обеззараживания и отделения пуха от шкурок кроликов в нетрадиционных резонаторах с высокой собственной добротностью и напряженностью электрического поля с соблюдением электромагнитной безопасности. Это резонаторы: тороидальные (2674605, 2699709); коаксиальные (2655748, 2651593, 2728587); цилиндрические (2655770, 2651594, 2680543.); полуцилиндрические (2699194, 2703918), конические и биконические (2715341, 2714637, 2728462); эллипсоидные (2703915, 2714637); призматические (2651594, 2713711);

- *математические зависимости*, описывающие динамику нагрева сырья с учетом изменения электрофизических параметров от влажности и температуры в процессе воздействия ЭМП СВЧ и изменения мощности генераторов от необходимой степени снижения бактериальной обсемененности пуха;

- *обоснованные электродинамические параметры* нетрадиционных резонаторов, вычисленные по программе CST Microwave Studio, и формулы для определения их собственной добротности, позволяющие оценить КПД установки;

- *алгоритм расчета и регрессионные модели*, позволяющие оценить эффективные конструкционные исполнения резонаторов по критериям проектирования СВЧ установок и выявить режимы воздействия ЭМП СВЧ на сырье, пропитанное опарой или льдорассолом;

- *материалы* теоретических и экспериментальных исследований, позволяющие выработать методологию разработки СВЧ установки непрерывно-поточного действия с нетрадиционными резонаторами, в том числе с усеченным биконическим резонатором, позволяющим сконцентрировать электрическое поле (ЭП) в его центральной области, и сохранять радиогерметичность при транспортировке сырья через прорези, выполненные на уровне критических сечений.

Разработаны установки для сбора пуха со шкурок кроликов с 17 нетрадиционными резонаторами [2; 3]. Из них выделили 8 конструкций резонаторов, позволяющих реализовать микроволновую технологию в непрерывном режиме. Это: № 5 – цилиндрические передвижные резонаторы; № 6 – полуцилиндрический резонатор, образованный куполом и роликовым транспортером; № 7 – полуцилиндрический резонатор, образованный куполом и поддоном; № 8 – биконический резонатор; № 9 – резонатор в виде шестигранной призмы; № 11 – резонатор призматический с основанием в виде астроиды; № 14 – эллипсоидный резонатор с транспортирующим диском; № 17 – коаксиальный резонатор. Выделены следующие основные критерии эффективного функционирования СВЧ установок: собственная добротность; напряженность ЭП; степень равномерности нагрева сырья; плотность мощности излучений, мВт/см². Проведена оценка соответствия каждого резонатора оптимальным критериям путем расчета наименьших отклонений (рис. 1). Оценка отклонения от среднего значения интервалов варьирования критериев для каждого резонатора показывает, что из 8 нетрадиционных резонаторов наименьшее отклонение (0,23 и 0,49) от среднего значения по четырем

критериям имеют СВЧ установки с усеченным биконическим резонатором (№ 8) и призматическим резонатором, имеющим основания в виде астроида (№ 11), соответственно.

Обоснование эффективного конструкционного исполнения резонатора через трехфакторный регрессионный анализ. Полученные значения собственной добротности, напряженности ЭП, мощности потока излучений по программе CST Microwave Studio и расчетным данным использовали в матрице планирования экспериментов для обоснованного выбора конструкционного исполнения резонатора СВЧ установки.

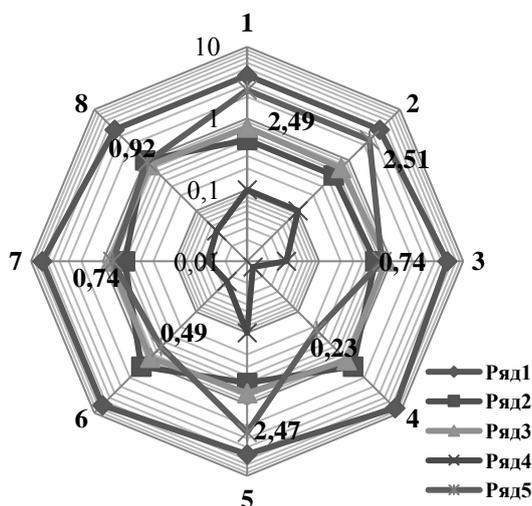


Рисунок 1. Оценка резонаторов по критериям проектирования:

- 1 ряд – собственная добротность ($\times 10^3$);
 - 2 ряд – напряженность ЭП, кВ/см;
 - 3 ряд – степень равномерности нагрева сырья (отн. ед.);
 - 4 ряд – плотность мощности излучений, мВт/см²;
 - 5 ряд – отклонение от среднего значения;
- лучи* соответствуют номерам резонаторов:
 1 – № 5; 2 – № 6; 3 – № 7; 4 – № 8;
 5 – № 9; 6 – № 11; 7 – № 14; 8 – № 17

При этом учитывали, что из 8 нетрадиционных резонаторов наиболее близкие к идеальным резонаторам по четырем критериям относятся СВЧ установки с усеченным биконическим резонатором (№ 8) и с призматическим резонатором, с основаниями в виде астроида (№ 11), а также учитывали коаксиальный резонатор, обеспечивающий высокую напряженность ЭП (№ 17). В качестве *варьируемых факторов* принимали:

1) дозу воздействия ЭМП СВЧ (x_1), учитывающую количество маломощных генераторов (800 Вт) и продолжительность воздействия (240 с); дозу варьировали на трех уровнях 0,576 Вт·с/кг; 0,768 Вт·с/кг; 0,960 Вт·с/кг;

2) конструкционное исполнение нетрадиционных резонаторов, представленное площадью поверхности резонатора (x_2) при его постоянном объеме (0,3 м³); варьировали площадью на трех уровнях, при равном объеме 0,3 м³; такими значениями площадей поверхности обладают усеченный биконический резонатор (4 м²), призматический резонатор с основаниями в виде астроида (5 м²), коаксиальный резонатор (6 м²);

3) площадь сечения прорезей (x_3), для транспортирования сырья, m^2 ; (0,06 m^2 , 0,08 m^2 , 0,1 m^2), которые позволяют передвигать транспортирующие механизмы с развернутыми шкурками кроликов.

Ниже приведены регрессионные модели: собственной добротности (Q); мощности (P) и производительности (Q) установки; мощности потока излучений (p); удельных энергетических затрат (W); напряженности ЭП (E) от варьируемых параметров x_1 , x_2 , x_3 :

$$Q = 11863,86 + 4705,78 \cdot x_1 - 1058,95 \cdot x_2 - 599,64 \cdot x_1^2 - 729,17 \cdot x_1 \cdot x_2 - 22,11 \cdot x_2^2;$$

$$Q = 16530,88 - 1631,58 \cdot x_2 - 29096,49 \cdot x_3 - 36,84 \cdot x_2^2 + 2000 \cdot x_2 \cdot x_3 + 82894,74 \cdot x_3^2;$$

$$Q = -3,83 + 30,21 \cdot x_1 + 0,77 \cdot x_2 - 1,86 \cdot 10^{-12} \cdot x_1^2 - 1,042 \cdot x_1 \cdot x_2 + 9,02 \cdot 10^{-13} \cdot x_2^2, \text{ кг/ч};$$

$$P = 1,2 + 6,25 \cdot x_1 - 2,48 \cdot 10^{-12} \cdot x_2 - 1,2 \cdot 10^{-11} \cdot x_1^2 - 2,5 \cdot 10^{-13} \cdot x_1 \cdot x_2 + 2,66 \cdot 10^{-13} \cdot x_2^2, \text{ кВт};$$

$$W = 0,51 - 0,33 \cdot x_1 - 0,0161 \cdot x_2 + 0,103 \cdot x_1^2 + 0,017 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0,0003 \cdot x_2^2, \text{ кВт ч/кг};$$

$$p = -262,98 - 28,33 \cdot x_1 + 92,37 \cdot x_2 - 128,5 \cdot x_1^2 + 52,08 \cdot x_1 \cdot x_2 - 9,74 \cdot x_2^2, \text{ мкВт/см}^2;$$

$$p = 505,26 - 321,64 \cdot x_1 - 9004,39 \cdot x_3 - 242,71 \cdot x_1^2 + 9114,58 \cdot x_1 \cdot x_3 + 15131,58 \cdot x_3^2, \text{ мкВт/см}^2;$$

$$E = 4,61 + 1,65 \cdot x_1 - 1,99 \cdot x_2 - 0,14 \cdot x_1^2 - 0,13 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0,21 \cdot x_2^2, \text{ кВ/см}.$$

Эффективные конструкционно-технологические параметры установки (рис. 2): собственная добротность 8280; производительность 19,2 кг/ч; потребляемая мощность 6 кВт; плотность потока излучений 10 мкВт/см²; удельные энергетические затраты 0,313 кВт·ч/кг; напряженность ЭП 0,9 кВ/см, возможны при дозе воздействия ЭМП СВЧ 0,768 Вт·с/кг в усеченном биконическом резонаторе (площадь поверхности 4 м²) с площадью сечения прорезей 0,08 м².



Рисунок 2. Опытный образец СВЧ установки для сбора пуха от шкурок кроликов

Технологический процесс оценивали с учетом выходных параметров: конечная температура кожи, органолептические и микробиологические показатели собранного пуха; удельные энергетические затраты; поток мощности излучений установки; экономическая эффективность применения установки.

Библиографический список

1. Патент 2716968 РФ, МПК С14В1/58. Микроволновая технология отделения обеззараженного волосяного покрова от шкур кроликов в биконическом резонаторе / Е.А. Шамин, О.В. Михайлова, М.В. Белова, Г.В. Новикова; заявитель и патентообладатель НГИЭУ (RU). № 2018117136; заявл. 07.05. 2018. Бюл. № 8, 17.03. 2020.

2. Shamin, E.A. Microwave technologies and devices separating fur from rabbit skin/ E.A. Shamin., G.V. Novikova, O.V. Michailova, M.V. Belova, I.G. Ershova, D.V. Poruchikov, S.P. Zaitsev// Amazonia researches. 2018. V. 7. № 17. P. 630–640.

3. Шамин, Е.А. Сверхвысокочастотные установки для отделения пуха от шкурок кроликов: Монография / Е.А. Шамин, Г. В. Новикова. Княгинино: НГИЭУ, 2020. 204 с. ISBN 078-5-7677-3106-0.

УДК 664.655.041

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

Бирченко Артем Андреевич, магистрант факультета биотехнологии ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»
E-mail: topgear67@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена изучению возможностей снижения экологической нагрузки на окружающую среду, энерго- и ресурсозатрат в хлебопечении. Особенно остро эти вопросы стоят в регионах с ограниченными возможностями восполнения необходимых запасов, например в Арктике.

Ключевые слова: окна загрузки и выгрузки, пекарная камера, ресурсосбережение, тепловой насос, утек, энергосбережение.

Одной из особенностей современного этапа развития пищевых производств является создание продуктов питания перспективных для использования в районах удаленных от крупных промышленных центров. Немаловажным требованием, предъявляемым к таким производствам является минимальная энерго- и ресурсоемкость при щадящем воздействии на экологию окружающей среды.

Учитывая социальную значимость хлеба, формирование эффективных условий функционирования хлебопекарного сектора на основе развития конкуренции должно позволить создать благоприятные условия для развития хлебопечения и повысить инвестиционную привлекательность отрасли [1].

Проведение реконструкции и модернизации хлебопекарных производств позволит снизить издержки производства, обеспечить снижение удельного расхода энергоресурсов на единицу выпускаемой продукции и обеспечить минимальный уровень цен на выпускаемые хлебобулочные изделия.

Один из вариантов решения возникающих сложностей может быть предложен с использованием хлебопекарной конвейерной печи, которая для снижения энергопотребления процесса обеспечивает равномерность температурного поля в печи по высоте и длине [2-3]. Кроме того, она позволяет прогревать все участки заготовки в одинаковой степени, не давая возможностей образовываться «припеку» и, в то же время, позволяя прогреваться заготовке по всему объему равномерно, благодаря предварительному подогреву заготовок. При этом перегретые потоки воздуха не выбрасываются в атмосферу нарушая экологическое равновесие окружающей среды, а направляются для повторного использования.

В предлагаемой хлебопекарной конвейерной печи наличие выпечной камеры и транспортера обеспечивает последовательно одну за другой термообработку непре-

равно перемещающихся заготовок хлеба [3]. Выполнение каждого валика верхнего ряда полым с нанесенным на внешнюю поверхность термостойким покрытием позволяет принимать дополнительные меры по уменьшению «припека», а следовательно ведет к снижению ресурсоемкости процесса. Такая ситуация становится возможной, когда каждый из этих полых валков имеет возможность соединения с замкнутой магистралью теплоносителя, которая содержит насос, для удаления избытков тепла за пределы выпечной камеры [4]. Использование этих избытков теплоты для решения задачи снижения энергоемкости процесса становится возможным при включении в магистраль поддерживающих транспортерных лент полые ролики за пределами выпечной камеры. Именно там происходит использование излишков удаленной теплоты для предварительного подогрева заготовок.

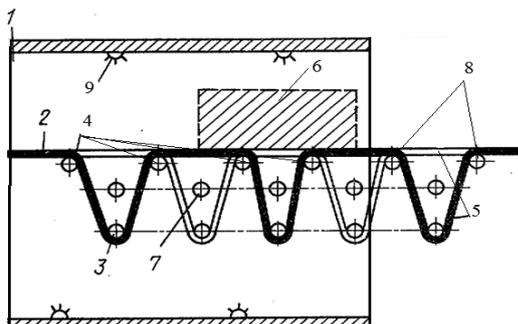


Рисунок 1. Отвод излишка теплоты при регулировании упека

Теоретические модели и численные оценки процесса выпечки проверялись экспериментально на установке, смонтированной на базе термостата [5-8].

В корпусе термостата **А**, монтировали металлическую полку **Б**, на которой устанавливали формы для выпечки образцов. Теплоноситель подавали через нагревательные элементы, регулируя его температуру посредством подаваемого на спираль нагревателя тока и скорости его обдува через компрессор-нагнетатель.



Рисунок 2. Модельная камера

Равномерность температурного поля регулировали температурой подаваемого теплоносителя и расходом прокачиваемого теплоносителя по трубе, соединяющей поддерживающие ленту валики [9]. Упек рассчитывали по результатам взвешивания образцов до и после выпечки.

В качестве параметров, ответственных за качество выпечных изделий, энергопотребление в процессе выпечки и упек изделий определяли равномерность распределения температурного поля по объему пекарной камеры и скорость регулирования температуры отводимого из камеры теплоносителя.

Применительно к модели, на которой ставился эксперимент, с первым параметром связывали величину средней температуры (t), а со вторым расход отводимого по трубам теплоносителя (W). В ходе планирования эксперимента в качестве варьируемых выбирались: параметр t с интервалом $95 \leq t \leq 105$ °C; параметр W , с интервалом $80 \leq W \leq 100$ (л/час). В соответствии с принятыми интервалами варьирования кодированные переменные записывались в виде

$$X_1 = (t - 100)/5 \quad \text{и} \quad X_2 = (W - 90)/10.$$



Рисунок 3. Образцы после выпечки в экспериментальной печи

После испытания образцов результаты заносились в таблицу в столбцы, отведенные для функций отклика Y_1 и Y_2 .

Зависимости Y_1 и Y_2 от варьируемых параметров искали в виде

$$f = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_{12} X_1 X_2 + b_{11} X_1^2 + b_{22} X_2^2$$

Учитывая проведенные, с помощью пакета EXCEL вычисления, включавшие оценку значимости полученных коэффициентов, уравнения регрессии записывали в виде $Y_1 = z_1(x, y)$ $Y_2 = z_2(x, y)$

$$y_2(x_1, x_2) := 70.58 + 0.63x_1 - 0.23x_1^2 - 0.74x_2^2 + 0.02x_1 \cdot x_2$$

$$y_1(x_1, x_2) := 9.16 - 2.82x_1 + 0.75x_1^2 - 0.37x_2^2 + 0.44x_1 \cdot x_2$$

Записанные соотношения служили для прогнозирования упека изделий (Y_1) и энергопотребления (Y_2) в процессе выпечки от средней температуры в камере (t) и расхода отводимого из камеры теплоносителя (W).

Исследование уравнений проводили графически, построив с помощью пакета Mathcad соответствующие номограммы (рисунок 4).

Линии уровня, изображенные на номограмме, позволяют определить компромиссные режимы выпечки в зависимости от особенностей теста и имеющегося пекарного оборудования, обеспечивая максимально возможную экономию энергоресурсов и минимальный упек изделий.

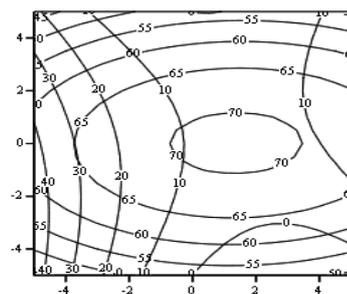


Рисунок 4. Номограмма для выбора режимов выпечки

Таким образом, при практическом использовании номограмм целесообразно выбирать режимы в районе точек пересечения линий уровня поверхностей отклика. В этом случае минимальный упек при относительно невысоких энергозатратах и уменьшении экологической нагрузки может быть достигнут при режимах определяемых точками пересечения линий уровня поверхностей отклика Y_1 и Y_2 .

Библиографический список

1. Ауэрман, Л. Я., Технология хлебопечения, Москва, 4-е изд., 1948.
2. Елисеева, С.А., Гусейнова Э.Ф., Фрайс А.А. Использование нетрадиционного растительного сырья для мучных кондитерских изделий. В сборнике: Региональный рынок потребительских товаров: перспективы развития, качество и безопасность товаров, особенности подготовки кадров. Материалы VI МНПК. В.Г. Попов (отв. ред.). 2016. С. 47-50.
3. Феденишина, Е.Ю., Елисеева С.А., Куткина М.Н., Иванов Е.Л., Смирнов Д.А. Рекомендации по тепловой обработке различных видов кулинарной продукции в пароконвектомате. Питание и общество. 2006. № 6. С. 24.
4. Елисеева, С.А., Полевик А.А. Применение упаковки в индустрии питания. В сборнике: Пищевая индустрия и общественное питание: современное состояние и перспективы развития. Сборник статей I Всероссийской НПК с международным участием. 2017. С. 136 - 141.
5. Куткина, М.Н., Елисеева С.А. Разработка индустриальной технологии овощных полуфабрикатов высокой степени готовности. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2014. № 2-3 (338-339). С. 66 - 69.
6. Елисеева, С.А., Куткина М.Н., Котова Н.П. Совершенствование технологии универсальных овощных полуфабрикатов для предприятий индустрии питания. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2016. № 2 (68). С. 153-157.
7. Савельев, А.П., Леу А.Г. Система утилизации избыточной теплоты из хлебопекарной печи. Патент РФ №178793, А21В7/00. Бюл.№11, 2018
8. Алексеев Г.В., Егошина Е.В., Башева Е.П., Верболоз Е.И., Боровков М.И. Оценка конкурентоспособности инновационного технического решения Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. 2014. № 4. С. 137-146.
9. Гинзбург, А.С. Исследование физических процессов, происходящих при выпечке, диссертационная работа МТИПП, 1941.

УДК 66.066.3

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЧИСТКЕ ВОДЫ ДЛЯ ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Тарасов Константин Владимирович, магистрант факультета биотехнологии
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»
E-mail: gva2003@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрены пути решения проблемы очистки воды, в частности, загрязнения водных поверхностей. Проблема очистки поверхностных и сточных вод от масло-жиродержащих продуктов деятельности промышленных предприятий является одной из кардинальных проблем охраны окружающей среды, поскольку такие загрязняющие продукты наносят колоссальный урон биосфере и препятствуют использованию воды для производства пищевых продуктов, в частности продуктов функционального назначения.

Ключевые слова: очистка поверхностных вод, охрана окружающей среды, устройства для разделения, масло-жировые эмульсии.

Загрязнение грунтовых вод, а также акватории озер и рек продуктами переработки пищевого сырья, как правило, решается силами самих предприятий, хотя и имеет схожую природу с загрязнением окружающей среды нефтепродуктами. Масштабы распространения и эволюции поведения таких загрязнений в водном объекте зависят от состава поверхностной пленки, скорости течения воды, силы ветра, температуры, солнечной радиации и т.д. Попавший в водную среду загрязняющий продукт может расплываться, испаряться, растворяться, эмульгировать, оседать на дно или налипать на береговую поверхность, загрязняя почву и растительность. Экологический ущерб от загрязнения водных поверхностей многократно превосходит прямые потери.

Упомянутые экологические проблемы, связанные с загрязнением воды и водных поверхностей масло-жировыми отходами, или похожими по физико-химическим свойствами нефтепродуктами, обусловленные текущей производственной деятельностью и различными техногенными катастрофами делают чрезвычайно актуальными вопросы разработки технологических устройств по разделению различного рода эмульсий на составляющие фракции.

1

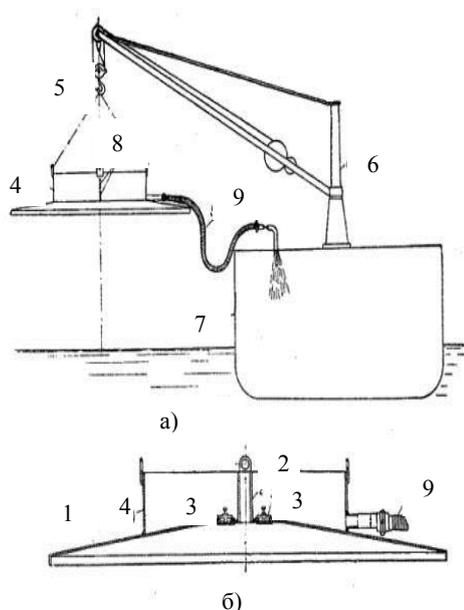


Рисунок 1. Схема устройства для сбора загрязнений с водной поверхности:

1 - коническая крышка; 2 - патрубок; 3 - обратный клапан; 4 - приемник; 5 - крюк; 6 - кран; 7 - судно; 8 - указатель уровня загрязнения; 9 - гибкий шланг.

Разработаны плавучие устройства для сбора загрязнений с водной поверхности, включающие в себя нагнетатель, подающий собираемый продукт с водной поверхности в приемник, который сообщается со специальным сборником.

Для регулирования толщины слоя, захватываемого нагнетателем применяется отсекающий щиток, принудительно поворачиваемый вокруг оси. Для подачи удаляемого продукта в сборник служит направляющий щиток и вращающаяся эластичная лопасть, снабженная поплавками и скользящая краями по щитку [3].

Иногда в целях очистки воды используют устройства описанные, например, в китайском патенте CN 101565942 А. В нем заявлен морской коллектор для плавающих загрязнений совкового типа, основная структура которого состоит из воздушной подушки, балансирующей лопасти и регулирующего устройства на входе плавающей загрязняющего продукта.

Американскими специалистами предлагаются способ и устройство для отделения масла от воды, которые позволяют проводить разделение непосредственно на очищаемом участке.

Такой способ отделения масла от воды включает непрерывное перемещение смеси масло- вода в контейнер или оболочку, причем смесь проходит вдоль контейнера и разделяется на верхний масляный слой и нижний слой воды, который непрерывно сливается из контейнера. Такое техническое решение обеспечивается устройством для отделения масла от воды, включающим контейнер, имеющий входное отверстие для непрерывной подачи масляно-водяной смеси в контейнер через входное отверстие с заданной скоростью, и выходное отверстие. Оно расположено таким образом относительно входного отверстия, что обеспечивается указанная заранее определенная скорость, при которой масло-водная смесь разделяется.

Французскими специалистами разработан следующий способ утилизации промышленных водно-масляных эмульсий. Обработка масляного осадка (например, из отстойников, песочных фильтров или флотационных установок, используемых для удаления масла из сточных вод нефтеперерабатывающих заводов и т. д.) включает фильтрацию осадка на предварительно покрытом поверхностном фильтре и извлечение фильтровальной лепешки углеводородным растворителем или зачистки его паром. Материал предварительного покрытия диатомовая земля. Поверхностный фильтр может быть пластинчатым, трубчатым или свечным. Шлак может быть разбавлен водой или смешан с фильтрующим средством (предпочтительно диамитовой землей) перед фильтрованием. Фильтрацию осуществляли под давлением со скоростью 0,05-10 м³ / м² / ч.

Немецкими инженерами предложен свой вариант решения тех же проблем [11]. В устройстве для отделения смеси масла и воды предусмотрена камера предварительного разделения, где более грубые компоненты масла в первую очередь отделяются от смеси в емкости. Предварительно очищенную смесь вводят снизу через перфорированную пластину в коалесцирующей камере. Коалесцирующая камера включает в себя множество коалесцирующих тел, состоящих из олеофильного пластического материала и более легких, чем вода. Они имеют форму, которая дает удельную большую площадь поверхности и большое поперечное сечение свободного сечения концентрации.

Известные способы очистки воды включают, в частности, абсорбцию и / или адсорбцию. Они часто связаны с активированным углем действующим на поверхности

загрязняющих веществ. Такой метод обычно неэффективен, так как адсорбер часто быстро насыщается другими более некритичными веществами, и, следовательно, затраты высоки.

Бельгийскими специалистами предлагается устройство для разделения двух несмешивающихся жидкостей с различным удельным весом, таких как масло и вода, которое содержит первый разделительный резервуар с переливом для каждой из разделяемых жидкостей, коалесцентный фильтр, входное отверстие которого через границу соединяется с переливом первого разделительного резервуара для жидкости с наибольшим удельным весом, а второй сепаратный, установленный на выходе соединен с фильтром коалесценции.

Отечественные разработчики предлагают более простое устройство для очистки воды от масло-жировых загрязнений в пищевой промышленности. Оно решает большинство из затронутых выше проблем [15].

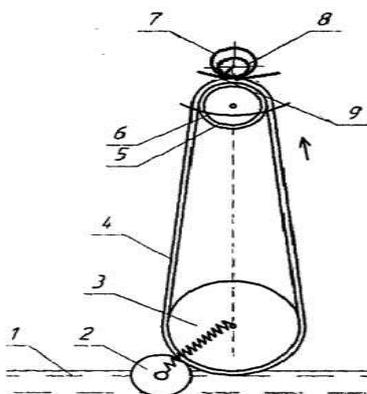


Рисунок 2. Устройство для разделения жидкостей по плотности

Предлагаемое техническое решение относится к пищевой промышленности, а именно к разделению жидкостей по плотности, например, при повышении или понижении концентрации ценных пищевых веществ, содержащихся в промывных водах при переработке растительного или животного сырья, но может с успехом использоваться для очистки водных поверхностей от разлива нефтепродуктов. Принципиальная схема устройства изображена на рисунке 2. Работает устройство следующим образом. Пористая упругая лента 4 поступает в зону размещения нижних отжимного валка 2 и транспортирующего валка 3, где под действием пружины деформируется. При ее сжатии из отдельных пор легко удаляется находящийся там воздух, поскольку поверхности ленты не испытывают на себе никакого дополнительного воздействия. Перемещаясь в ванну 1 с разделяемой жидкостью, лента за счет упругих свойств начинает восстанавливать свою геометрическую форму, вбирая в себя легкую фракцию. Имея строго заданную толщину, лента воздействует только на определенный удаляемый слой жидкости, не перемешивая его с другими. Приходя по мере перемещения в соприкосновение с верхними транспортирующим 5 и отжимным валком 7, размещенными вне ванны, пористая лента снова деформируется, освобождая свои поры от собранной с поверхности ванны легкой фракции. Собранная легкая фракция через перфорацию валка 5 поступает в размещенный внутри него сборный лоток 6, после чего удаляется для дальнейшей переработки. Опытное опробование описанного устройства

подтвердило его эффективность, как при разделении промывочных вод кондитерских производств, так и при разделении воды и бензина.

Библиографический список

1. Авт.свид. 70838 СССР / Понятовский В.Н., Прокопенко Г.Е. Устройство для сбора нефти с водной поверхности. Заявлено 30.11.46. Опубликовано 20.10.1947.
2. Елисеева, С.А., Гусейнова Э.Ф., Фрайс А.А. Использование нетрадиционного растительного сырья для мучных кондитерских изделий. В сборнике: Региональный рынок потребительских товаров: перспективы развития, качество и безопасность товаров, особенности подготовки кадров. Материалы VI МНПК. В.Г. Попов (отв. ред.). 2016. С. 47-50.
3. Фединишина, Е.Ю., Елисеева С.А., Куткина М.Н., Иванов Е.Л., Смирнов Д.А. Рекомендации по тепловой обработке различных видов кулинарной продукции в пароконвектомате. Питание и общество. 2006. № 6. С. 24.
4. Елисеева, С.А., Полевик А.А. Применение упаковки в индустрии питания. В сборнике: Пищевая индустрия и общественное питание: современное состояние и перспективы развития. Сборник статей I Всероссийской НПК с международным участием. 2017. С. 136-141.
5. Куткина, М.Н., Елисеева С.А. Разработка индустриальной технологии овощных полуфабрикатов высокой степени готовности. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2014. № 2-3 (338-339). С. 66-69.
6. Елисеева С.А., Куткина М.Н., Котова Н.П. Совершенствование технологии универсальных овощных полуфабрикатов для предприятий индустрии питания. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2016. № 2 (68). С. 153-157.
7. Pat. 2189161A GB /Christopher Norman Stone. Separators.App. 1987-05-13.Pub. 1987-10-21
8. Pat. 2635099A1 FR/ Yves Aurelle, Bernard Capdeville, Henri Roques. Granular material of oleophilic nature for water treatment and process of manufacture.App. 1990-02-09. Pub. 1990-10-19
9. Pat. 2555292C CA / Ronald Neil Drake. Liquid purification system. App. 2005-08-25. Pub. 2013-10-01
10. Pat. H0736919B2JP/Purification method of organic waste. App. 1992-02-14. 1995-04-26
11. Pat. 1011906A3 BE / Bart Anton Lode Talboom. Device for separating two immiscible liquids with different density. App.1998-05-12. Pub. 2000-02-01
12. Пат.2574918 РФ/ Цинь Шенгьи. Устройство для разделения нефти и воды и система для сбора плавающей нефти, включающая это устройство. Заявлено 21.06.2011. Опубликовано17.12.2017
13. Pat. 101565942 A CN/ Chzun Van Schici, Fen Peijuan, Van Van, Hun Chuchzi. Maritime shovel-type floating oil collector. App. 28.10.2009. Pub. 10.02.2016
14. Pat. 3508652A US/ John E Woolley. Method of and apparatus for separating oil from water. App. 01.11.1968. Pub. 28.04.1970
15. Пат. 2646423 РФ/ Алексеев Г.В., Калинина Е.В. Устройство для разделения жидкостей по плотности. Заявлено 07.04.2017. Опубликовано 05.03.2018

ПРИМЕНЕНИЕ СВЧ ВОЛН ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛКОВЫХ ДОБАВОК ИЗ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ

Жданкин Георгий Валерьевич, к.э.н., директор, ГБПОУ «Ардатовский аграрный техникум»

E-mail: gdankin@inbox.ru

Аннотация: С помощью системного анализа факторов, влияющих на кормовую ценность белкового продукта, существующих микроволновых технологий и технических средств термообработки сельскохозяйственного сырья, разработан ряд нетрадиционных резонаторов, обеспечивающих повышение эффективности функционирования СВЧ установок в непрерывном режиме работы. Разработаны технологии переработки непищевых отходов животного происхождения воздействием электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМПСВЧ) на измельченное и обезвоженное сырье в нетрадиционных резонаторах, обеспечивающие повышение кормовой ценности белкового продукта. Составлена модель процесса функционирования многогенераторных СВЧ установок с рациональными конструктивно-технологическими параметрами для непрерывного технологического процесса термообработки и обеззараживания влажного многокомпонентного сырья, предусматривающая реализацию основных технологических критериев. СВЧ установка с комбинированным резонатором, имеющим кольцевую щель размером менее чем четверть длины волны, образованной между полусферой и образующей цилиндра, состыкованного с наклонным конусом, обеспечивает: подачу измельченного и обезвоженного сырья в резонатор для термообработки и обеззараживания в ЭМПСВЧ в процессе перемешивания продукта с помощью диска, расположенного на дне наклонного конуса; дозированную выгрузку вареных частиц белкового продукта через шаровой кран.

Ключевые слова: непищевые отходы животного происхождения, конструкционные исполнения резонаторов, микроволновая технология.

В процессе убоя птиц и животных с последующей переработкой накапливаются непищевые отходы с высоким содержанием влаги (65–75 %), направляемые в вакуумные котлы, где путем парового гидролиза, стерилизации и дальнейшей сушки вырабатывают мясокостную муку. Из-за длительности контакта сырья с высокотемпературным теплоносителем снижается качество белкового продукта, к тому же энергозатраты достаточно высокие (30 кВт·ч/т сырья и пара 1200 кг/т сырья). Поэтому для агропредприятий малой и средней мощности предлагаются технологии термообработки вторичного сырья в ЭМПСВЧ для повышения кормовой ценности белковой добавки при сниженных эксплуатационных затратах.

Научную новизну представляют [1; 2; 3; 4]:

- технология переработки отходов животного происхождения, разработанная на основе анализа технологических схем производства белкового корма из вторичного

сырья, обеспечивающая повышение кормовой ценности продукта новой субстанции путем воздействия ЭМП СВЧ в нетрадиционных резонаторах;

- модель процесса функционирования многогенераторных СВЧ установок с рациональными конструкционно-технологическими параметрами для непрерывного технологического процесса термообработки и обеззараживания влажного многокомпонентного сырья, предусматривающая реализацию основных технологических критериев;

- аналитические зависимости, позволяющие обосновать параметры электродинамической системы с нетрадиционными резонаторами, и уравнение динамики эндогенного нагрева сырья при изменении диэлектрических и физико-механических параметров в процессе термообработки;

- алгоритм согласования конструкционно-технологических параметров с режимами работы установки, позволяющий оценить необходимую мощность ЭМП СВЧ для улучшения микробиологических показателей сырья разной исходной обсемененностью;

- картины распределения ЭМП в разработанных нетрадиционных резонаторах, полученные в программе CST Microwave Studio, позволяющие анализировать эффективные конструкционные исполнения, обеспечивающие максимальную собственную добротность и высокую напряженность электрического поля при непрерывном режиме работы радиогерметичных СВЧ установок;

- комплекс конструкционно-технологических параметров и режимы работы СВЧ установок, обоснованные с учетом выявленных эмпирических зависимостей, регрессионных моделей и результатов исследований физико-химических, микробиологических и органолептических показателей, характеризующих кормовую ценность белкового продукта;

- радиогерметичные СВЧ установки с нетрадиционными резонаторами для термообработки непищевых отходов животного происхождения в непрерывном режиме и результаты оценки технико-экономической эффективности их внедрения в фермерские хозяйства;

- научно-обоснованные практические рекомендации по созданию микроволновых установок с маломощными магнетронами для агропредприятий средней мощности, обеспечивающих снижение эксплуатационных затрат и повышение кормовой ценности белкового продукта;

- изготовленная и апробированная в производственных условиях СВЧ установка с комбинированным резонатором, обеспечивающим непрерывный режим работы с соблюдением электромагнитной безопасности.

Структура исследования процесса термообработки сырья следующая:

Исследуемое сырье – это непищевые отходы (кровь убойных животных и птиц, жировое сырье, кишечник, легкие, почки, селезенка, половые органы, кутикула мышечных желудков и т.п.).

Процесс термообработки непищевых отходов животного происхождения направлен на обеззараживание белкового корма и повышение кормовой ценности.

В результате воздействия ЭМП СВЧ варка сырья происходит в щадящем режиме, при котором физико-химические изменения в продукте позволяют повысить кормовую ценность.

Варьируемые технологические параметры: влажность сырья, размеры измельченных частиц, концентрация компонентов непищевых отходов, доза воздействия ЭМП СВЧ.

Критерии оптимизации: повышение кормовой ценности белкового продукта, снижение эксплуатационных затрат на процесс термообработки и обеззараживание непищевых отходов.

Технология– ЭМП СВЧ воздействует на измельченное и обезвоженное сырье.

Изучены следующие теоретические и практические аспекты:

- анализированы процессы, влияющие на конструкционное исполнение резонаторов и параметры электродинамической системы СВЧ установки;
- разработан способ воздействия ЭМП СВЧ на сырье в резонаторах, обеспечивающих непрерывность технологического процесса с получением математических моделей процесса функционирования СВЧ установок;
- составлен алгоритм, позволяющий обосновать эффективные конструкционно-технологические параметры СВЧ установок, обеспечивающие улучшение микробиологических показателей и повышение кормовой ценности белкового продукта;
- анализированы энергоемкость процесса и эксплуатационные затраты на термообработку непищевых отходов животного происхождения в базовых и проектных установках;
- выработаны основные эксплуатационно-технологические требования к СВЧ установке для повышения кормовой ценности белкового сырья: возможность обеспечения высокой напряженности электрического поля и равномерности нагрева сырья при соблюдении радиогерметичности в процессе непрерывного режима работы.

Разработанная и изготовленная СВЧ установка (рис. 1) предназначена для обезвреживания измельченных непищевых отходов убоя животных, термообработки и обеззараживания твердой фракции [5]. Установка состоит из стола, на котором расположены измельчающее и центрифугирующее устройства, комбинированного резонатора в экранирующем корпусе с тремя источниками СВЧ энергии. Верхняя часть резонатора представлена полусферой, центральная часть – образующей цилиндра, а нижняя часть – наклонным конусом. На дне резонатора расположен диск и выгрузной патрубок с шаровым вентилем. Измельченное сырье влажностью до 65% попадает в центрифугу, далее твердая фракция падает на поверхность полусферы, свободно подвешенной с центральной точки с помощью цепи на перекладину, установленную на направляющую трубу. Диаметр направляющей трубы меньше, чем диаметр полусферы.

Между ними имеется кольцевой зазор, через который твердая фракция сырья, при колебании полусферы, соскальзывает с его поверхности и падает в комбинированный резонатор. Регулированием высоты подвеса полусферы можно изменить объем резонатора. Зазор, предназначенный для загрузки сырья в резонаторную камеру, и диаметр неферромагнитного патрубка с шаровым клапаном для выгрузки продукта не могут превышать четверть длины волны. Магнетроны установлены со сдвигом на 120 градусов с наружной стороны боковой поверхности резонатора. Они охлаждаются одним вентилятором.

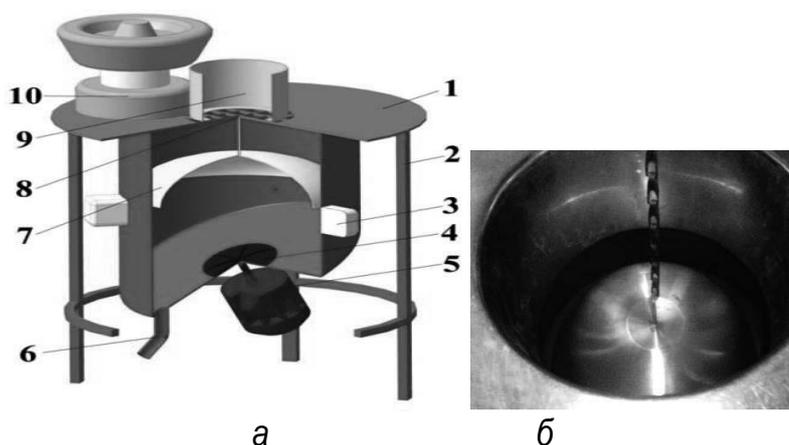


Рисунок 1. СВЧ установка с комбинированным резонатором с тремя источниками энергии и центрифугой:

а – общий вид; б – сферическая часть в экранирующем корпусе; 1 – стол; 2 – монтажный каркас; 3 – магнетроны; 4 – диск; 5 – электродвигатель; 6 – шаровой кран; 7 – полусферическая часть комбинированного резонатора; 8 – съемная перекладка на направляющей трубе; 9 – приемная емкость для твердой фракции; 10 – центрифуга.

Внутри резонатора расположен диэлектрический цилиндр, ограничивающий попадание сырья на волновод при перемешивании вращающимся диском. Твердая фракция мягких непищевых отходов подвергается в резонаторе воздействию ЭМП СВЧ, варится, обеззараживается и выгружается через патрубок с шаровым краном.

С учетом выявленных зависимостей, регрессионных моделей и результатов исследований физико-химических, микробиологических и органолептических показателей, характеризующих кормовую ценность белкового продукта, обоснованы конструктивно-технологические параметры и режимы работы СВЧ установки с комбинированным резонатором. При соблюдении рациональной дозы воздействия ЭМП СВЧ общее микробное число в белковом продукте снижается с 1,2 до 0,5 млн КОЕ/г; производительность установки достигает до 40 кг/ч при энергетических затратах 0,15–0,2 кВт·ч/кг. Разработанное конструктивное исполнение СВЧ установки обеспечивает обезвоживание сырья высокой влажности (65 %), термообработку и обеззараживание твердой фракции, влажностью 30–35%.

Выводы. Проведенные по общему плану теоретические и экспериментальные исследования позволили выявить рациональные параметры СВЧ установок, изготовить опытный образец с комбинированным резонатором и испытать его в производственных условиях. Апробированная в производственных условиях СВЧ установка с комбинированным резонатором, имеющим кольцевую щель размером менее четверти длины волны, образованной между полусферой и образующей цилиндра, состыкованного с наклонным конусом, обеспечивает: подачу измельченного и обезвоженного сырья в резонатор для термообработки и обеззараживания в ЭМП СВЧ в процессе перемешивания продукта с помощью диска, расположенного на дне наклонного конуса; дозированную выгрузку вареных частиц белкового продукта через шаровой кран.

Библиографический список

1. Novikova G.V., Zhdankin G.V., Mikhailova O.V., Belova M.V., Semenov V.G., Baimukanov D.A., Iskhan K.Z., Karynbayev A.K. Installations for complex influence of electrophysical factors on raw materials // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan – Series of Geology and Technical Sciences. Nov.–Dec. 2019. V. 6. P. 287–294. DOI: 10.32014/2019.2518-170X.180.

2. Novikova G.V., Zhdankin G.V., Belova M.V., Orlova O.I., Semenov V. G., Baimukanov D.A., Iskhan K.Z., Aubakirov K.A. Validation of microwave installation parameters with mobile resonators for heat treatment of nonedible eggs // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan – Series of Geology and Technical Sciences. Sep.–Oct. 2019. V. 5. P. 53–59. DOI: 10.32014/2019.2518-170X.125

3. Novikova G.V., Zhdankin G.V., Mikhailova O.V., Belova M.V., Semenov V.G., Baimukanov D.A., Iskhan K.Z., Karynbayev A.K. Installations for complex influence of electrophysical factors on raw materials // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan – Series of Geology and Technical Sciences. Jul.–Aug. 2019. V. 4. P. 54–61. DOI: 10.32014/2019.2518-170X.97.

4. Жданкин, Г.В. Микроволновая установка для обезвоживания и термообработки непищевых отходов убоя животных / Г.В. Жданкин, Г.В. Новикова, М.В. Белова // Вестник Алтайского ГАУ. Барнаул: Алтайский ГАУ. 2018. № 74 (6). С. 121–125.

5. Патент № 2693737 РФ, МПК А22С17/00. Микроволновая установка для обезвоживания и термообработки непищевых отходов убоя животных / Г.В. Жданкин, В.Ф. Сторчевой, Г.В. Новикова, М.В. Белова, О.В. Михайлова; заявитель и патентообладатель НГСХА (RU). № 2017145736; заявл. 14.11.2017. Бюл. № 19 от 04.07.2019.

УДК 664.1

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ СОИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОМАДНЫХ КОНФЕТНЫХ МАСС

Пузин Павел Александрович, студент ФГБОУ ВО ОГУ имени И.С. Тургенева

E-mail: lpuzin@yandex.ru

Поликарпов Виталий Владимирович, аспирант ФГБОУ ВО ОГУ имени И.С. Тургенева

E-mail: vitaliipolikarpov@gmail.com

Румянцева Валентина Владимировна, д.т.н., профессор кафедры технологии продуктов питания и организации ресторанного дела

ФГБОУ ВО ОГУ имени И.С. Тургенева

E-mail: rumanchic1@rambler.ru

Аннотация: Основным путем восполнения недостающих организму эссенциальных микронутриентов является регулярное включение в рационы всех категорий населения специализированных пищевых продуктов, обогащенных жизненно необходимыми компонентами. В связи с этим возникает необходимость создания продуктов, которые позволят осуществлять алиментарную коррекцию заболеваний и патологических состояний. Применение обогатителей из нетрадиционного растительного сырья позволяет не только повысить пищевую ценность кондитерских изделий, интенсифицировать технологический процесс, но и придать изделиям функциональную направленность. В связи с этим необходимо искать новые источники сырья, обладающие технологическими и функциональными свойствами.

Ключевые слова: функциональные свойства, качество, помадные массы, структурообразование.

Кондитерские изделия пользуются большим спросом среди взрослого населения и у детей, поэтому их роль в питании очень высока. Однако недостатком кондитерских изделий является их несбалансированность по микронутриентному составу на фоне высокой энергетической ценности.

В связи с этим актуальным и перспективным направлением развития кондитерского производства является разработка на научной основе конкурентоспособной технологии производства помадных конфет, обогащенных физиологически функциональными ингредиентами [1].

Целью работы – исследовать влияние соевой сыворотки на качество сахарной кондитерской помады.

Основное влияние на консистенцию и качество помады оказывает соотношение между твердой и жидкой фазой и химическим составом жидкой фазы [2].

На первом этапе определяли влияние соевой сыворотки на эффективную вязкость модельной помадной массы.

Результаты исследований показали, что введение в модельную систему соевой сыворотки приводит к снижению вязкости помадной массы.

В процессе формования помадная масса постоянно находится в состоянии движения, которое сопровождается его деформацией. Для того чтобы вызвать течение помадной массы по каналам формирующих машин с заданной скоростью, необходимо приложить к нему определённые усилия, которые будут зависеть от вязкости помадной массы [2]. Учитывая, что помадная масса, обладает аномальной вязкостью, определяли влияние соевой сыворотки на изменение эффективной вязкости модельной массы от скорости сдвига.

Из приведённых исследований видно, что при внесении соевой сыворотки скорость уменьшения эффективной вязкости возрастает.

Одним из важнейших показателей, определяющих качество помадной массы является размер кристаллов твердой фазы. Установлено, что с увеличением дозировки соевой сыворотки значительно увеличивается количество твёрдой фазы. Это приводит к улучшению дисперсности помады.

Как видно из полученных экспериментальных данных распределения кристаллов по размерам при внесении соевой сыворотки становится более высоким, кривые сдвигаются в сторону мелких кристаллов. Причем увеличение дозировки добавок приводит к наибольшему увеличению мелких кристаллов.

Структурообразование помадных масс определяется процессом кристаллизации сахарозы. Основы структуры высококонцентрированных дисперсных систем закладываются в начальный период структурообразования и зависят от исходного состояния помадной массы и технологических параметров кристаллизации [3].

Результаты исследований процесса структурообразования помадных масс, формируемых методом отливки в крахмальные формы, показали, что массы, приготовленные с добавлением соевой сыворотки, структурируются за 30-35 мин, тогда как продолжительность структурообразования контрольного образца помады составляет 50 мин.

Наиболее быстрое структурообразование помадных масс с добавлением соевой сыворотки, очевидно, объясняется тем, что он содержит в своём составе белок и пищевые волокна, которые обладают высокой адсорбционной и водоудерживающей способностью.

Таким образом, полученные данные позволяют сделать вывод, что внесение соевой сыворотки позволяет получить помадную массу с высокой степенью дисперсности и повысить степень структурообразования в опытных образцах, по сравнению с контролем. Данное обстоятельство позволяет использовать соевую сыворотку для управления реологическими свойствами гетерогенных систем.

Библиографический список

1. Цыганков, В.Г. Актуальность разработки кондитерских изделий функционального назначения [Текст] / В.Г. Цыганков, И.И. Кондратова, СЕ. Томашевич // Инновационные технологии в пищевой промышленности: мат. VIII МНПК. РУП «Науч-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по продовольствию». - Минск: ИВЦ Минфина, 2009. - С.295-299.

2. Зубченко, А.В. Физико – химические основы технологии кондитерских изделий. [Текст] / А.В. Зубченко. – Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 1997. – 416 с.

3. Темников А.В. Использование СО₂-шротов пряно-ароматических растений в технологии помадных конфет. / А.В. Темников, И.Б. Красина, А.Д. Минакова, А.Н. Есина // Известия вузов. Пищевая технология. -2010. -№4. –С. 45-46.

УДК 663.433.12

ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПРОРАЩИВАНИЯ ЗЕРНА

Невзоров Виктор Николаевич, профессор кафедры технология оборудование бродильных и пищевых производств, ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

E-mail: nevzorov1945@mail.ru

Кох Жанна Александровна, доцент кафедры технология оборудование бродильных и пищевых производств, ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

E-mail: jannetta-83@mail.ru

Мацкевич Игорь Викторович, доцент кафедры технология оборудование бродильных и пищевых производств, ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

E-mail: IMatskevichV@mail.ru

Тепляшин Василий Николаевич, доцент кафедры технология оборудование бродильных и пищевых производств, ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

E-mail: teplyshinvn@list.ru

Аннотация:Спрос на здоровую пищу с высокой функциональной ценностью стимулировал поиск альтернатив для улучшения полезных свойств пищи. Проращивание - это эффективная технология, которая включает физиологические изменения, улучшающие усвояемость и питательную ценность зерновых культур. Исключительная ценность пророщенных семян заключается в биогенности. С целью модернизации устройства проращивания зерна по результатам проведенных патентных исследований разработано новое техническое предложение для ускорения проращивания семян.

Ключевые слова: зерно, проростки, проращивание, патент, устройство для проращивания.

Спрос на здоровую пищу с высокой функциональной ценностью стимулировал поиск альтернатив для улучшения полезных свойств пищи. Ежедневное питание может обеспечивать множество биоактивных питательных веществ, которые могут демонстрировать физиологические преимущества и снижать риск хронических заболеваний. Концепция функционального питания была впервые введена в 1984 году в Японии для улучшения здоровья потребителей за счет диеты, обогащенной функциональными ингредиентами. После этого были проведены исчерпывающие научные исследования для определения и выяснения функционального пищевого ингредиента. Пищевые зерна, а именно бобовые и злаки, являются богатейшим источником пищевых волокон, белков, энергии, минералов, витаминов и антиоксидантов, которые признаны функциональными. Новое направление в питании человека связано с открытием и разработкой нового вида пищи, так называемой функциональной пищи, функции которой намного превосходят основные пищевые. Переработка сельскохозяйственной продукции остается важнейшим аспектом продовольственной безопасности и безопасности питания в современном мире. Из-за урбанизации продукты питания производятся в отдаленных районах и доставляются в города, чтобы прокормить постоянно растущее население. Сезонность сельскохозяйственных продуктов также требует переработки продуктов, чтобы они были доступны в течение всего года. Зерновые - это основные продукты питания во всем мире, которые при потреблении в цельнозерновой форме обеспечивают значительную пользу для здоровья по сравнению с продуктами из измельченного зерна. Цельные зерна обеспечивают энергию, питательные вещества, волокна и биоактивные соединения, которые могут синергетически способствовать их защитному эффекту. Несмотря на их преимущества, потребление злаков ниже, чем рекомендовано во многих странах. Возникает интерес к применению процессов прорастания, которые могут значительно повысить питательную и биологическую активность зерна, а также улучшить вкусовые качества.

Практика проращивания широко используется для повышения питательной ценности семян зерновых. Некоторые факторы питания, такие как концентрация витаминов и биодоступность микроэлементов и минералов, увеличиваются во время прорастания. Как и другие методы обработки, проращивание оказалось эффективным методом улучшения питательного состава продуктов. В процессе прорастания могут происходить изменения в питательном составе из-за разрушения сложных веществ на более простые и их дальнейшего превращения в незаменимые соединения. Проращивание - эффективная технология, которая включает физиологические изменения, улучшающие усвояемость и питательную ценность зерновых культур. Проращивание является недорогим и эффективным методом повышения питательных инутрицевтических качеств семян.

Качество проростков в основном зависит от качества семян и условий прорастания, является примером метода биобработки. Зерно в привычном нам виде, которое обычно идет в пищу, находится в спящем состоянии. Оно сохраняет будущий росток в своей оболочке. Привычная мука высшего сорта представляет собой переработанные зерна пшеницы, из которых удалены зародыш и оболочка. В момент проращивания меняется

состав зерна, увеличивается количество содержащихся в нем полезных веществ, появляется легко перевариваемая клетчатка и большое количество энергии, которое потребуется растению для развития. Это свойство называется биогенность. Эти изменения в значительной степени связаны с активацией некоторых эндогенных ферментов, делающих проросшие семена более питательными по сравнению с непрорастающими семенами.

Поглощение воды семенами является первым этапом в процессе прорастания и способствует регидратации тканей, увеличивает дыхание и другие метаболические процессы. При проращивании разрушаются вещества-ингибиторы роста, которые сдерживают семена от преждевременного прорастания. Таким образом, проростки становятся легкой, идеальной для усвоения пищей. Кроме этого, энзимы стимулируют наше собственное пищеварение. В проростках накапливаются сахара и вторичные метаболиты. Пути метаболизма азота, сахара и аминокислот вносят свой вклад в этот физиологический процесс. Проращивание влияет не только на содержание крахмала, но и на его питательные свойства, которые нельзя оценить только по его содержанию. По усвояемости крахмал классифицируется на быстроусвояемый, медленно усваиваемый и устойчивый к ферментам. Содержание витаминов в зерновых злаках важно для развития проростков и увеличивается во время прорастания в результате биосинтеза. Различия в содержании витаминов в проросших зернах зависят от сорта зерна и условий замачивания и проращивания. Витамин Е - хорошо известный антиоксидант. Он улавливает свободные радикалы в клеточных мембранах и в основном находится в зародышах злаков. Продолжительность прорастания - главный фактор увеличения содержания витамина Е. Фенольные соединения - это вторичные метаболиты, вырабатываемые естественным путем во время замачивания и проращивания. В дальнейшем они синтезируются во время нормального роста и развития. Фенольные соединения обладают антиоксидантными свойствами, такими как улавливание и ингибирование активных форм кислорода. Биохимические изменения, вызванные прорастанием, не только изменяют питательные свойства злаков, но также могут влиять на физико-химические свойства и функциональность, которые играют роль в процессе производства продукта.

В настоящее время применение проращивания зерна вызывает растущий интерес для биологической активации зерна естественным путем, что может увеличить питательный, функциональный профиль и биоактивный состав зерна, а также может улучшить сенсорные свойства продуктов на основе зерна. Проростки можно производить быстро, легко и экономично благодаря простым требованиям к оборудованию и расходным материалам, а также быстрому процессу развития, который варьируется от нескольких дней (ростки) до примерно двух недель (микрозелени). Это, в свою очередь, предлагает уникальную возможность для промышленного масштабирования в сочетании с перспективой для потребителей самостоятельно получать доступ к продуктам питания с доказанными или предполагаемыми пищевыми преимуществами.

Учитывая короткий цикл роста от 2 до 10 дней, проростки обычно выращивают в темноте, без питательной среды, удобрений и агрохимикатов. Их съедобная часть состоит из всего ростка, включая корешки. С биологической точки зрения росток представляет собой первую стадию роста растения, которая начинается с прорастания семян. «Микрозелень» - это маркетинговый термин, используемый для описания

категории продуктов, отличается от проростков тем, что микрозелень имеет более длительный цикл роста от 7 до 28 дней, съедобная часть состоит из стебля и семядолей, а также часто появляющихся первых настоящих листьев. Проростки состоят из молодых тканей, характеризующихся более высокой скоростью дыхания, чем их зрелые аналоги, что приводит к более быстрому ухудшению качества после сбора урожая даже при относительно низких температурах. Это особенно важно, когда ростки представляют собой источник добавок для улучшения качества пищевых продуктов функционального назначения [1].

Таблица 1. Характеристика существующих устройств проращивания зерна согласно проведенному патентному исследованию [2-5]

№ Патент Российской Федерации	Краткое описание технического решения
2092003	Технический результат достигается путем разработки устройства для проращивания семян, включает емкость для воды, ложе и водопоглощающий материал, гофрированное ложе
2389169	Технический результат достигается путем разработки устройства для проращивания зерна, включает емкость для зерна, выполненную из диэлектрического материала, которая закреплена в горизонтально плоскости и состоит из верхних и нижних частей, которые разделены герметично смонтированной металлической сеткой, являющейся сепаратором и электродом одновременно
2142500	Технический результат достигается путем разработки устройства для проращивания зерна, включает устройство содержащее ложе и влагопоглощающий материал, ложе выполнено в виде пластины из диэлектрического материала, в котором выполнено одно сквозное отверстие
2492701	Технический результат достигается путем разработки устройства для проращивания зерна, включает установленные друг под другом емкости, в дне каждой емкости выполнена перфорация, величина отверстий выбрана, или исключающая прохождение семян через них

Проведенный патентный поиск существующих устройств проращивания зерна, указывает на недостатки конструкций, а именно минимальный выход биомассы проростков, энергоемкие затраты связанные с полным циклом проращивания и трудоемкость конструкций (таблица 1). При сравнении вертикального и горизонтального проращивания необходимо учитывать следующие факторы: управление системой, потребность в пространстве и потребление энергии. Разница в потреблении энергии зависит от требований к перекачке, движения воздуха для углекислого газа и контроля влажности, а также от необходимости искусственного освещения из-за затенения, вызванного вертикальным расположением.

По результатам проведенных патентных исследований для ускорения проращивания семян разработано новое техническое предложение, представленное на рисунке 1.

Устройство включает корпус 1, крышку 2, источник физического частотного воздействия 3, выпускную горловину 4 и кран 5.

Детальная работа устройства для проращивания семян не приведена в полном описании, так как оформляются нормативно-технические документы для подачи заявки для регистрации изобретения.

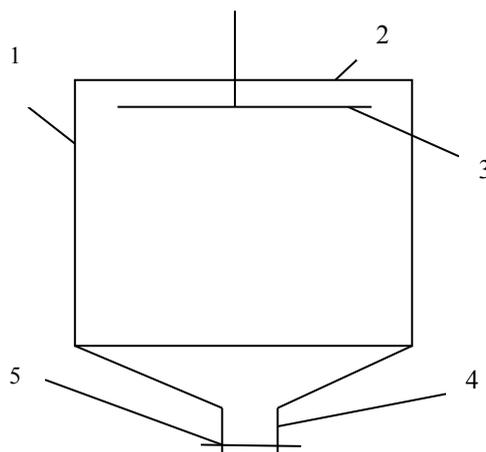


Рисунок 1. Устройство для проращивания семян

Библиографический список

1 Иванова М. И. Проростки – функциональная органическая продукция (обзор) / Иванова М. И., Кашлева А. И., Разин А. Ф. // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2016. № 3 (7). С. 19-29.

2 Патент РФ №2092003. Устройство для проращивания семян / Савельев В.А.; заявитель и патентообладатель Савельев В.А.; МПК А01С 1/00, Дата подачи заявки: 22.02.1994; Дата опубликования: 10.10.1997.

3 Патент РФ №2389169 - Устройство для проращивания зерна / Данильчук Т.Н. (RU); заявитель и патентообладатель Данильчук Т.Н.; МПК А01С 1/00, Дата подачи заявки: 19.12.2008; Дата опубликования: 20.05.2010.

4 Патент РФ №2142500 Устройство для проращивания зерна / Зарубина Е.П., Егоров А.Д. (RU); заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «Рютар»; МПК С12С13/00, Дата подачи заявки: 01.03.1999; Дата опубликования: 10.12.1999.

5 Патент РФ №2492701. Способ получения функционального продукта на основе свежепроросшего зерна и приспособление для проращивания зерна, используемое для осуществления способа / Городилова Е.А. (RU), Вохмянин В.Г. (RU), Зонов А.В. (RU); заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «Золотой колосочек»; МПК А23L 1/172, А01С 1/06 Дата подачи заявки: 17.01.2012; Дата опубликования: 20.09.2013.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШИПОВНИКА И СЕМЯН КОНОПЛИ В ТЕХНОЛОГИИ ТВОРОЖНОЙ МАССЫ

Пастух Ольга Николаевна, к.с.-х.н., доцент кафедры Технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: 89165841852@mail.ru

Жукова Екатерина Викторовна, к.с.-х.н., доцент кафедры Технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: zhubi@bk.ru

Аннотация. В статье представлен материал о творожной массе, шиповнике, семенах конопли, экспериментальные данные по выработке и исследованию качества готового продукта. Вносимые компоненты позволяют увеличить содержание витамина С за счет внесения плодов шиповника, придавая творожной массе функциональные свойства и увеличивать массовую долю жира и белка за счёт внесения семян конопли.

Ключевые слова: творожная масса, шиповник, гипантий, семена конопли, витамин С.

Творожная масса – это продукт, который может использоваться как самостоятельно в пищу, так и в качестве ингредиента для других блюд. Различные добавки дают возможность создать богатый ассортимент на любой вкус и возраст, а также изобрести продукт с функциональными свойствами, что особенно актуально в двадцать первом веке [1]. По причине проблем с экологией и здоровьем, высокого уровня стресса современного человека происходит негативное влияние на состояние его организма, которое можно скорректировать, добавляя в питание продукты с повышенной биологической ценностью [2,3].

В современном мире люди всё больше начинают обращаться к принципам и методикам здорового образа жизни. Одним из положений рационального питания является употребление молочных и растительных продуктов. Представители растительного мира богаты балластными веществами, витаминами и микроэлементами, необходимыми человеческому организму. Согласно теории адекватного питания академика А. М. Уголева балластные вещества способствуют: улучшению перистальтики кишечника, удалению токсичных веществ, влияет на регуляцию холестерина, осуществляет неполное переваривание канцерогенов и является питательным субстратом для микроорганизмов кишечника [3].

Шиповник – это растение, которое принадлежит семейству Розовые и имеет высокую биологическую ценность. В Российской Федерации насчитывается более 50 видов шиповника, наиболее распространенный вид – *Rosacanina* или шиповник собачий – ягоды растут гроздьями по 7 штук, плоды округлые. Гипантий - это кувшинообразно вогнутое цветоложе, которое и используется для переработки в пищевых целях. Именно в нем заключен основной запас аскорбиновой кислоты и каротиноидов. Гипантий состоит из наружной кожицы, клеток мякоти, внутренней кожицы, покрытой волосками. Внутри

гипантия располагаются односемянные плодики-орешки. Самое ценное в шиповнике – это витамин С, который наиболее подвержен быстрому разрушению, что делает шиповник еще более востребованным. По содержанию аскорбиновой кислоты он превосходит все продукты, в 100 гр сырого шиповника содержится 600 мг витамина С. В гипантиях также содержатся: β-каротин (от 5 до 140 мг на 100 г в зависимости от вида), который в ходе химических реакций становится ретинолом; ликопин, который относится к группе каротиноидов, оказывает профилактическое действие в организме человека против сердечнососудистых, онкологических, офтальмологических заболеваний. 4% гипантия шиповника составляют пектиновые вещества, что позволяет использовать шиповник в качестве добавки для функционального продукта. В совокупности с клетчаткой, дополнительно получаемой из семян конопли, способствует выведению вредных веществ из кишечника, а также нормализации работы желудочно-кишечного тракта. Плоды шиповника оказывают гиполипидемическое и гипогликемическое воздействие при сахарном диабете. Экстракты растения ингибируют фермент α-амилазу.

Посевная конопля *Cannabis sativa* L. культивируется человеком с давних времен для получения масла и текстильного волокна. Современными исследованиями установлено, что семена конопли и получаемое из них масло не содержат токсических и наркотических соединений. Масло семян конопли богато полиненасыщенными жирными кислотами Омега-3 и Омега-6, присутствующие в оптимальном соотношении 1:3, рекомендованное соотношение 1:1 – 1:4, соответственно создаётся их идеальный баланс в человеческом организме. Семена характеризуются высоким содержанием линолевой (42,6-57,4%), олеиновой (8,9 – 15,0%), пальмитиновой (6,6 – 14,3%), α- и γ-линоленовой (до 3,8%), стеариновой (до 1,2%), эйкозеновой, арахидоновой, вакценовой жирных кислот, которые редко присутствуют в других маслах, пригодных в пищу. Семена конопли являются источником растворимой и нерастворимой клетчатки, которая способна замедлять процесс усвоения углеводов и жиров и этот фактор снижает риск развития диабета и ожирения.

Целью данной работы являлась разработка рецептуры, изучение технологии и качества творожной массы с шиповником и семенами конопли, как продукта функционального и геродиетического питания. Объектом исследования являлась творожная масса с добавлением шиповника и семян конопли. Основные исследования были выполнены на кафедре Технологии хранения и переработки продуктов животноводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, определение содержания аскорбиновой кислоты в творожной массе производилось на кафедре физиологии, этологии и биохимии животных РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Было изготовлено три опытных образца творожной массы, один контрольный – без добавок и два с добавками шиповника и семян конопли, отличительная черта которых, это разный способ внесения шиповника. Первый образец содержал шиповник в виде водного настоя, а второй - в виде порошка. В обоих образцах семена конопли подвергались измельчению до состояния близкому к халве.

В молоке-сырье исследовали органолептические, физико-химические и микробиологические показатели, которые отвечали требованиям стандарта - МД жира – 3,5%, МД белка – 3,4%, кислотность – 18°Т, плотность – 1,027 г/см³ [4,5].

В данной работе объектом исследования является творожная масса. Чтобы понять отношения людей к этому продукту, была создана анкета, состоящая из десяти вопросов.

Для создания анкеты использовалась интернет-панель «Анкетолог». В социологическом опросе приняло участие 32 человека, из них до 18 лет – 22% (7 человек), от 18 до 30 лет – 47% (15 человек), от 31 до 45 лет – 19% (6 человек), от 46 лет – 13% (4 человека). На вопрос - как часто Вы покупаете творожную массу? - 22% (7 человек) ответили 1 и более раз в неделю, 31% (10 человек) - 1-2 раза в месяц, 19% (6 человек) – иногда, 13% (4 человека) – редко и 16% (5 человек) ответили, что купят, только если будет новый вкус. На вопрос - Купили бы ли Вы творожную массу с добавлением шиповника и конопли? - 91% (29 человек) ответили – да, 9% (3 человека) – нет. На вопрос - Нравится ли Вам вкус и запах шиповника? - 28% (9 человек) ответили – да, 16% (5 человек) – нет, 56% (18 человек) ответили – нейтрально. На следующий вопрос - Нравится ли Вам вкус и запах орехов (в продукте содержатся семена конопли с подобными вкусо-ароматическими свойствами)? - 72% (23 человека) ответили – да, 3% (1 человек) – нет и 25% (8 человек) – нейтрально. На вопрос - Вы бы стали чаще покупать продукт, если он был полезен для здоровья (витаминизированный, с повышенным содержанием белка и т.д.)? - 56% (18 человек) ответили - да, 3% (1 человек) – нет и 41% (13 человек) - да, но если цена не слишком высокая. На вопрос - Какую творожную массу из предложенных Вы бы хотели попробовать? - 46,88% (15 человек) выбрали контрольный образец без добавок, 68,75% (22 человека) - образец с настоем шиповника и семенами конопли, 75% (24 человека) - образец с порошком шиповника и семенами конопли. При ответе на этот вопрос респондентам было предложено выбрать фотографии трех отытных образцов творожных масс, при этом третий образец отличался от второго кирпичным цветом. Контрольный образец (без добавок) выбрали люди, которые не любят творожную массу с какими-либо добавками. В пользу второго образца были следующие аргументы: хороший внешний вид, наличие добавки, однако респонденты положительно отреагировали и на цвет третьего образца.

По результатам исследований физико-химических показателей опытных образцов творожной массы (таблица 1) можно предположить, что на повышение массовой доли жира в опытных образцах творожной массы с добавками на 2,3% оказывает внесение масляной фракции измельченных семян конопли. Установлено, что массовая доля белка в опытных образцах творожной массы с добавками выше контрольного - на 0,55%, что также обусловлено внесением конопляных семян.

По требованиям стандарта оптимальным значением титруемой кислотности творожной массы является показатель не более 160,0°Т. По результатам проведенных исследований во всех опытных образцах творожной массы без добавок и с добавками шиповника и семян конопли титруемая кислотность соответствовала норме.

Таблица 1. Физико-химические показатели творожной массы

Образец	Массовая доля, %		Кислотность, °Т
	жира	белка	
Контроль - без добавок	5,43±0,04	12,93±0,15	154,0±0,7
С настоем шиповника и семенами конопли	5,55±0,04	13,45±0,15	160,3±0,4
С порошком шиповника и семенами конопли	5,55±0,04	13,45±0,15	160,0±0,7

Аскорбиновая кислота или витамин С в небольшом количестве содержится и в обычной творожной массе, однако внесение дополнительных добавок повышает этот показатель. В таблице 2 приведены результаты исследования содержания витамина С в

опытных образцах творожной массы, выполненных троекратно по каждому из образцов. В контрольном образце (без добавок) витамина С содержится до 22%, титрование производилось посредством автоматической микропипетки, рассчитанной на 0,005 мл раствора. По второй капле фильтрат приобретал светло-розовое окрашивание, что является свидетельством низкого содержания аскорбиновой кислоты в данном образце.

Таблица 2. Содержание витамина С в творожной массе

№ опыта	T	V ₁	V ₂	C _x	K перевода	V ₃	Vit C, %
Контроль - без добавок (витамин С - 22%)							
1	0,088	0,010	50	10	100	2	22,0
2	0,088	0,010	50	10	100	2	22,0
3	0,088	0,010	50	10	100	2	22,0
В среднем							22,0
С настоем шиповника и семенами конопли (витамин С - 36,7%)							
1	0,088	0,015	50	10	100	2	33,0
2	0,088	0,020	50	10	100	2	44,0
3	0,088	0,015	50	10	100	2	33,0
В среднем							36,7
С порошком шиповника и семенами конопли (витамин С - 47,7%)							
1	0,088	0,020	50	10	100	2	44,0
2	0,088	0,020	50	10	100	2	44,0
3	0,088	0,025	50	10	100	2	55,0
В среднем							47,7

Во второй образец шиповник вносился в виде водного настоя. Процентное содержание витамина составляет 36,7%, что превышает показатель контрольной пробы на 40%. Настой готовился при температуре 40°С на протяжении 8 часов без доступа кислорода, в связи с чем не наблюдается распада вещества, а водяная фракция способствовала сохранению витамина С, поскольку он относится к водорастворимой группе. Третий образец содержал семена конопли и шиповник в виде порошка, произведённого из измельченных гипантиев шиповника.

Таблица 3. Органолептическая оценка творожной массы

Образец	Показатель			Сумма баллов (маx 28 б.)
	внешний вид и цвет (маx 4 б.)	вкус, запах и аромат (маx 15 б.)	структура и консистенция (маx 9 б.)	
Контроль – без добавок	3,475±0,16	14,29±0,23	7,89±0,16	25,66
С настоем шиповника и семенами конопли	3,583±0,16	14,625±0,23	7,67±0,16	25,88
С порошком шиповника и семенами конопли	3,733±0,16	14,69±0,23	8,25±0,16	26,67

По сравнению с контрольным опытом доля витамина повысилась на 53,85% и с образцом, содержащим настой на 23,07%. Вероятно причина кроется в измельченных сухих плодах, так как концентрация витамина С в сушеном виде выше, чем в настое и свежих гипантиях. Можно сделать вывод, что целесообразно вырабатывать творожную массу с использованием шиповника в виде порошка.

Оценка качества опытных образцов творожной массы проводилась 12-ю дегустаторами по 30-ти бальной шкале, где 4 балла – внешний вид и цвет, 9 баллов – структура и консистенция, 15 баллов – запах, вкус, аромат и 2 балла – маркировка, упаковка, но последний параметр не учитывался, поэтому максимальное количество – 28 баллов (таблица 3).

По результатам дегустационной оценки можно заключить, что творожные массы с добавками отличаются высокой оценкой. По мнению участников, наилучшим образцом был образец творожной массы с добавлением шиповника в виде порошка и семян конопли. Он превосходит образец без добавок на 3,82%, а образец с шиповником в виде настоя на 3%.

По результатам проведенных исследований можно рекомендовать производство творожной массы с добавлением семян конопли и порошка шиповника как полезного продукта с функциональными свойствами.

Библиографический список

1. ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (с изменениями на 20 декабря 2017 года) (редакция, действующая с 15 июля 2018 года). Новосибирск: Норматика, 2018. 112 с.
2. Сидоренко О.Д. и др. Микробиологический контроль продуктов животноводства. Москва, 2002.
3. Уголев, А. М. Теория адекватного питания и трофология. М.: Концептуал, 2017. 288 с.
4. Шуварилов, А.С., Цветкова В.А. и др. Оценка коровьего, козьего и верблюжьего молока на аллергенность. Овцы, козы, шерстяное дело. 2014. № 4. С. 31-32.
5. Шуварилов А.С., Юрова Е.А. и др. Качественные показатели коровьего, козьего и верблюжьего молока с учетом аллергенности. Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2017. № 5. С. 115-123.

УДК 637.146.21

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕФИРА В ОАО «СТАРОЖИЛОВСКИЙ МОЛОЧНЫЙ КОМБИНАТ» И ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ

Морозова Нина Ивановна, зав. кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, СПОФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет

Грибановская Елена Витальевна, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, СПОФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет

Морозова Ольга Александровна, преподаватель СП ОФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

E-mail: n.morozova53@yandex.ru

Аннотация: На сегодняшний день на потребительском рынке появляется всё больше различных кисломолочных напитков, кисломолочной продукции лечебно-

профилактического назначения. Их ассортимент непрерывно расширяется совместно с повышением требований к качеству. Установлено, что для расширения ассортимента кефира предприятию необходимо разработать продукт, обогащенный кефирной закваской с пропионовокислыми бактериями.

Ключевые слова: ассортимент, кефирная закваска, пропионовокислые бактерии, резервуарный способ производства.

Актуальной задачей молочной промышленности на современном этапе является увеличение производства высококачественной молочной продукции, в том числе кисломолочных напитков, при минимально возможных производственных затратах.

Основным направлением дальнейшего развития отрасли должна стать интенсификация производства и автоматизация производственных процессов, увеличение ассортимента молочной продукции, снижение ее себестоимости[5].

Целью нашей работы стал анализ технологии производства кисломолочных напитков в ОАО «Старожиловский молочный комбинат» Рязанской области и ее совершенствование.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить ассортимент кефира, производимого на предприятии;
- определить требования к кефиру по органолептическим и физико-химическим показателям в соответствии с ГОСТ 31454-2012 «Кефир. Технические условия»;
- провести анализ технологии производства кефира;
- выработать опытные образцы кефира на кефирной закваске и кефирной закваске, обогащенной пропионовокислыми бактериями;
- определить качество опытных образцов.

Экспериментальные исследования проводились на ОАО «Старожиловский молочный комбинат» Рязанская область, Старожиловский район, деревня Хрущево. В последние годы компания реконструировала свои цеха и внедрила современное автоматизированное оборудование для производства творога по закрытому методу а-ТЛ.

Предприятие выпускает более 50 видов молочной продукции с высокими вкусовыми качествами. Вся продукция компании продается под торговой маркой «очень вкусно».



Рисунок 1. Обновленный дизайн упаковки

Объектом исследования стали кисломолочные напитки, в частности, один из основных – кефир. Для тестирования использовались стандартные методы:

- приемка и отбор проб молока по ГОСТ 13928-84 «Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора пробы подготовка их к анализу»;
- определение плотности молока по ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы измерения плотности»
- определение цвета, запаха, вкуса и консистенции молока по ГОСТ 28263-89 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса»;
- определение массовой доли жира молока по ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Метод определения массовой доли жира»;
- определение кислотности молока по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»[4].

Компания получает молоко от лучших хозяйств Старожиловского района и Рязанской области: колхоза «Шелковская», ООО «Рязанские сады», ЗАО «Старожиловский конный завод». Качество сырого молока для производства цельномолочной продукции соответствует требованиям ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия»[1].

Молоко направлялось на очистку от механических примесей в центробежные очистители и пропускалось через фильтры. Для нормализации молоко сепарировали, готовили смесь для кефира с учетом массовой доли жира.

Кефир относится к продуктам смешанного (молочнокислого и спиртового) брожения с использованием закваски, приготовленной на кефирных грибах, без добавления чистых культур молочнокислых микроорганизмов и дрожжей. Благодаря своей универсальной микрофлоре он обладает высокими питательными и лечебно-диетическими свойствами[3].

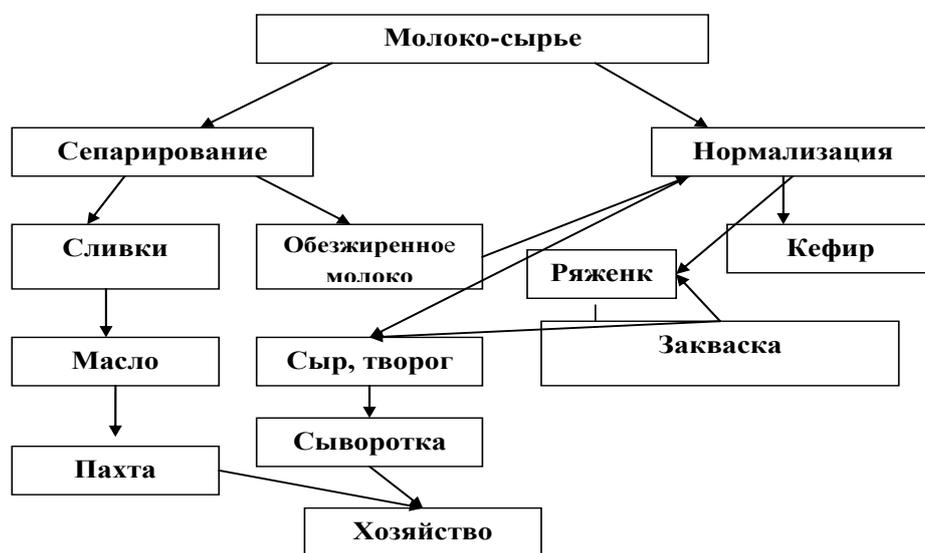


Рисунок 2. Схема направлений переработки молока на предприятии

В Российской Федерации кефир производится в соответствии с требованиями ГОСТ 31454-2012 «Кефир. Технические условия»[2].

Массовая доля жира в кефире должна быть в пределах: от 0,5% до 8,9%, а массовая доля белка не менее -2,8%, кислотность в пределах от 85 до 130 ° Т включительно.

Для того чтобы произвести кефир в ассортименте по массовой доле жира, мы провели расчет продукта и составили схему направлений переработки молока.

Нормализацию молока проводили с учетом объема вводимой закваски и с учетом жирности сырья, на котором готовилась закваска. Молоко пастеризовали при температуре 85 - 87°C с выдержкой 10 мин, 90±2°C выдержкой 8 мин. Применялись высокотемпературные режимы обработки, так как они в большей степени обезвоживали мицеллы казеина, и поэтому белки хорошо набухали при созревании и образовывали плотный сгусток. Молоко охлаждали до температуры внесения закваски-32-34°C.

Закваску добавляли в дозе 5% от объема молока при работающей мешалке для равномерного распределения закваски по всему объему молока. В процессе брожения микрофлора закваски размножалась, повышалась кислотность молока, происходила коагуляция казеина и образование сгустка.

Окончание брожения определялось образованием плотного сгустка и достижением кислотности 85-100°C. Сквашивание продолжалось 8-12 часов, затем сгусток охлаждали до 4 ± 2° С путем подачи ледяной воды в межстенное пространство резервуара в течение 60-90 мин и перемешивания.

Продолжительность перемешивания зависела от консистенции сгустка. Далее осуществлялась фасовка в потребительскую тару, упаковка и маркировка[3].

Экспериментальные исследования проводились с целью увеличения ассортимента кефира. Образцы кефира контрольной группы были получены на кефирной закваске, приготовленной на кефирных грибах. Образцы кефира опытной группы получали на кефирной закваске, обогащенной пропионовокислыми бактериями.

Закваска прямого внесения «Пропионикс» содержала чистую культуру пропионовокислых бактерий. В подготовленное молоко вводили комбинированную закваску кефирных грибов и пропионовокислых бактерий в количестве 3-5%, взятых в соотношении 1:1, перемешивали, сбразивали, охлаждали и разливали по бутылкам.

С увеличением дозы комбинированной закваски повышалась кислотообразующая способность микроорганизмов и интенсифицировался процесс молочнокислого брожения, продолжительность молочного брожения пропорционально сокращалась на 1 час.

Приведены результаты оценки качества кефира по органолептическим и физико-химическим показателям. Опытный образец кефира имел однородную консистенцию, равномерный сгусток, приятный, свойственный кисломолочным продуктам вкус и запах. Кислотность образцов контрольной группы составила 75° Т, а опытной группы была несколько выше-103° Т.

Пропионовокислые бактерии хорошо растут в консорциуме микроорганизмов кефирной грибковой закваски, что позволило получить кисломолочный продукт с высоким содержанием клеток пропионовокислых бактерий в образцах опытной группы. Закваска кефирных грибов и закваска пропионовокислых бактерий в симбиозе обеспечивают синергический эффект, который выражается в увеличении количества витаминов В1, В2, В6 и антимуtagenной активности заквасок.

Таким образом, мы установили, что для расширения ассортимента кефира предприятию необходимо разработать продукт, обогащенный кефирной закваской пропионовокислыми бактериями, обладающими симбиотической активностью.

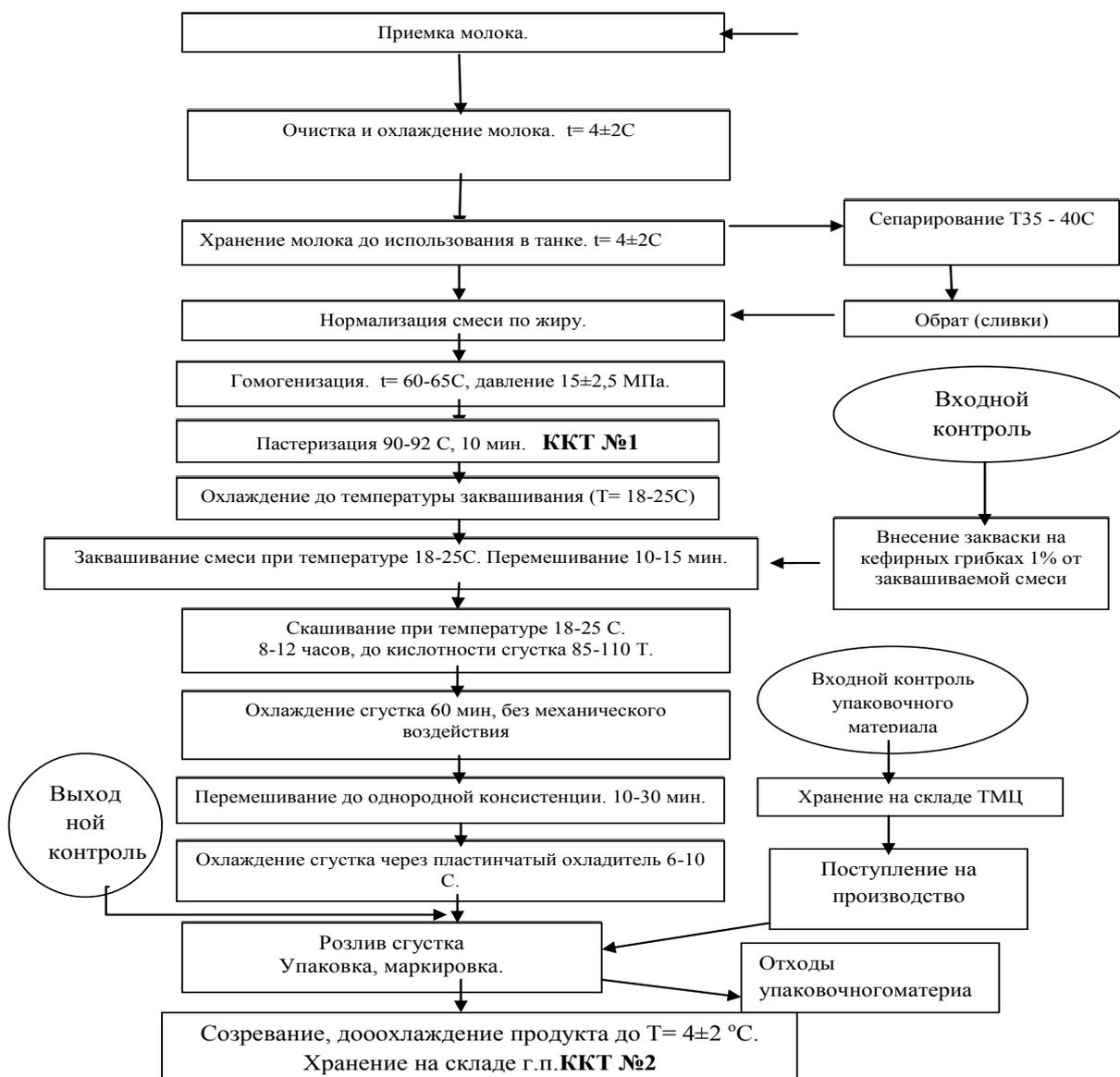


Рисунок 3. Технология производства кефира резервуарным способом

Закваска кефирных грибов и закваска пропионовокислых бактерий в симбиозе обеспечивают синергический эффект, который выражается в увеличении количества витаминов: В1, В2, В6 и антимутагенной активности закваски.

Библиографический список

1. ГОСТ 31449-2013 Молоко коровье сырое. Технические условия [Текст]. – Введ. 2014-07-01. – М.: Стандартинформ, 2016.
2. ГОСТ 31454-2012 Кефир. Технические условия [Текст] – М.: Стандартинформ, 2013. -7с.
3. Морозова, Н.И., Мусаев Ф.А., Киреев В.К., Колонтаева С.М. Технология молока и молочных продуктов. ИП «Макеев». – 2011. – С. 365.
4. Мусаев, Ф. А. Контроль качества продуктов животноводства: «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» [Текст] / Ф.А. Мусаев, Е.В. Грибановская. - Рязань, 2012 – 104 с.
5. Белов, А.С. Приоритетные задачи производства и переработки молока в 2017 г. [Текст] / А.С. Белов // Переработка молока. – 2017. – № 5. – С. 6-8.

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА НИЗКОЛАКТОЗНОГО ЙОГУРТА ДЛЯ ПИТАНИЯ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ

Горлова А.И., магистрант, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

Пастух О.Н., доцент, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: alla.gorlowa2015@yandex.ru

Аннотация: В статье представлены результаты социологического опроса взрослого населения европейской части России, с целью определения перспектив производства низколактозного йогурта и изучения предпочтений потребителей относительно его ингредиентного состава.

Ключевые слова: низколактозный йогурт, непереносимость лактозы, анкетирование, производство функциональных молочных продуктов, сывороточный белок.

На сегодняшний день проблема здорового питания человека входит в одно из важнейших направлений в рамках концепции государственной политики, сосредоточенной на производстве качественных функциональных продуктов, способных заменить многие лекарственные средства. В настоящее время значительная часть людей не употребляет молочные продукты, в связи с невозможностью усваивать некоторые составные части молока, например, лактозу [1]. Лактазная недостаточность наблюдается почти у 4 млрд. человек во всем мире [2,4].

Целью данной работы являлось определение перспектив производства низколактозного йогурта и изучение предпочтения потребителей относительно его ингредиентного состава. Для исследования предпочтений и выявления частоты употребления йогуртов был выбран метод анкетирования. Для создания анкеты использовалась интернет-панель «Google forms». В социологическом опросе приняло участие 320 респондентов, в основном женщины (82,8%) европейской части России в возрасте от 18 до 60 лет и старше.

Большинство опрошенных не испытывали дискомфорт при приеме молока и молочных продуктов (80%), однако все же у (20%) респондентов возникал барьер в употреблении продуктов данной группы (рисунок 1).

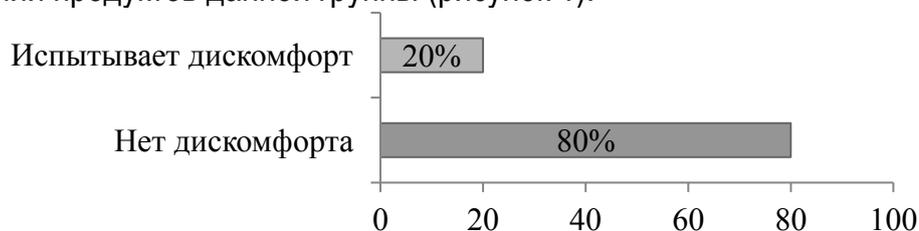


Рисунок 1. Распределение респондентов в употреблении молочных продуктов при возникновении дискомфорта в кишечнике, %

На вопрос страдает ли респондент непереносимостью лактозы, 82,5% ответили отрицательно, 12,2% – затруднялись ответить, существует ли у них лактазная недостаточность, 5,3% опрошенных ответили положительно (рисунок 2).

По результатам опроса было отмечено, что 44,7% опрошенных редко употребляют йогурт. С частотой потребления йогуртов – 1-2 раза в неделю, отмечено 42,8%. Поровну распределились те, кто каждый день йогурт присутствует в рационе ежедневно (6,3%) и те, кто не употребляет (6,3%).

При выявлении предпочтений участников опроса относительно состава йогурта было отмечено, что большинство употребляют йогурты с фруктовыми наполнителями (50,3%), с пищевыми волокнами (33,8%), классический (32,2%). Некоторые участники опроса предложили собственные варианты йогуртов – воздушный (0,6%), обезжиренный (3%).

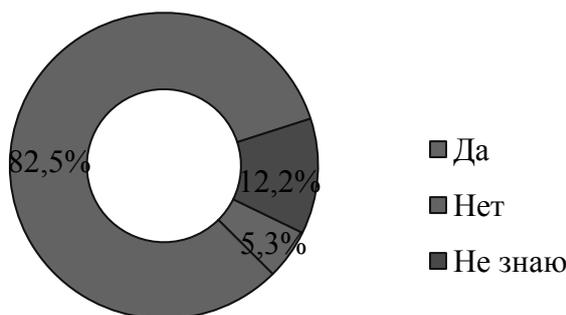


Рисунок 2. Распределение респондентов по наличию лактазной недостаточности, %

При оценке качества йогурта потребители особое внимание уделили сроку годности (81,6%), цене (56,6%), наличию фруктовых наполнителей (52%). Образ жизни и питание являются важнейшими факторами, обеспечивающими здоровье человека, его способность к труду, умение противостоять внешним неблагоприятным воздействиям.

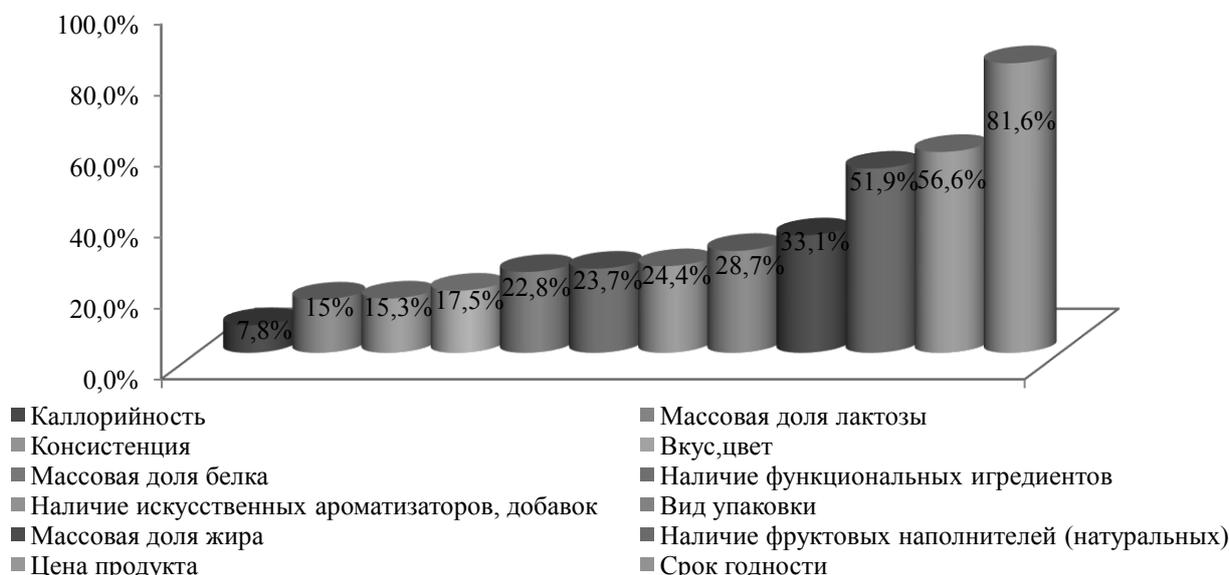


Рисунок 3. Критерии выбора йогурта, %

Одним из нарушений пищевого статуса россиян является дефицит полноценного животного белка [3]. В связи с этим необходимо было выяснить у респондентов, считают ли они, что им необходимо получать больше белка и готовы ли они покупать низколактозный йогурт, обогащенный белком. Опрос показал, что больше половины респондентов ответили положительно (55%).

На вопрос "Как Вы относитесь к искусственным ароматизаторам и добавкам?" большинство респондентов 54% ответили, что стараются не покупать такие продукты. Следует отметить, что 60,9% анкетированных сочетают при выборе продукта цену и полезность, 31,6% обращают первоначально внимание на состав и внешние характеристики йогурта, 7,5% ориентируются при выборе на стоимость продукта.

Таким образом, анализируя полученные данные можно сделать вывод, что пятая часть опрошенных испытывают дискомфорт при употреблении молочных продуктов, более 5% страдают лактазной недостаточностью. В процессе анкетирования была получена информация о частоте употребления йогурта, решающим фактором при выборе продукта, был предпочтение ингредиентного состава.

Результаты опроса показали перспективу производства низколактозного йогурта. Представленная работа требует проведения дальнейших исследований у определенных возрастных (детей, пожилых людей) и этнических групп.

Библиографический список

1. Арсеньева, Т.П. Исследование и разработка низколактозных кисломолочных напитков лечебно-профилактического назначения [Текст] / Т.П. Арсеньева // Процессы и аппараты пищевых производств. 2010. № 2. С. 24-31
2. C. Lovold Storhaug. Country, regional, and global estimates for lactose malabsorption in adults: a systematic review and meta-analysis [Text]/ C. Lovold Storhaug, S. Kjetil Fosse, L. T Fadnes //The Lancet Gastroenterology & Hepatology 2(10). 2017
3. Качество жизни. Здоровье и питание: атлас / Под ред. В.А. Тутельяна, Д.Б. Никитюка, Д.А. Буряка, С.Е. Акользиной, А.К. Батурина; пер. на англ. О.Н. Кишко. М.: Медицина, 2018. 696 с.
4. Пастух О.Н., Горлова А.И. Проблема лактазной недостаточности В сб.: Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. управление «зелёными» навыками в пищевой промышленности. Материалы IV МНПК, посвященной 20-летию кафедры «Управление качеством и товароведение продукции». Проводится в рамках реализации международной программы SUSDEV. 2020. С. 62-64.

УДК [635.658:664.761]:664.746

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИДОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ПЕНООБРАЗУЮЩИЕ СВОЙСТВА ЧЕЧЕВИЧНОЙ МУКИ

Глебова Наталья Викторовна, к.т.н., доцент кафедры технология продукции питания и организации ресторанного дела, ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»
E-mail: nat.vic.gleb@mail.ru

Суханова Анна Николаевна, магистрант, направление 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания, ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»
E-mail: suhanova_anna@lenta.ru

Аннотация: В статье приведены исследования влияния различных видов технологической обработки на пенообразующие свойства чечевичной муки. Рассмотрена зависимость данных свойств от таких технологических факторов как: температура и время взбивания, продолжительность варки и замачивания чечевичных систем.

Ключевые слова: чечевица, чечевичная мука, пенообразующая способность, кратность пены, взбивные продукты, технологические факторы.

Чечевица считается наиболее богатой питательными веществами бобовой культурой. Она является отличным источником белка, клетчатки, фолиевой кислоты, марганца, железа и фосфора. По кулинарным и потребительским достоинствам чечевица принадлежит к тем немногим культурам, которые очень высоко ценятся на мировом рынке.

Чечевица в своем составе имеет от 24 до 38% белка, углеводов - от 48 до 53%, жира - от 0,6 до 2%. В чечевице есть витамины А, РР, Е, витамины из группы В, включая тиамин, рибофлавин, токоферол, также зерна содержат жирные кислоты групп Омега-3 и Омега-6. Эта бобовая культура также ценится большим разнообразием макро- и микроэлементов.

Содержание биологически ценного легкоусвояемого белка в семенах различных образцов составляет 26 - 31%. В состав белка чечевицы входят все незаменимые аминокислоты. По усвояемости организмом человека белки чечевицы лишь немногим уступают белкам животного происхождения (86%). Чечевица входит в топ-50 растительных продуктов с максимальным содержанием пребиотиков.

Чечевица не накапливает различные нитраты, токсиканты, радионуклиды и поэтому ее можно считать экологически чистым продуктом. Чечевица находится на одном из первых мест среди бобовых по питательности и вкусовым качествам. Она хорошо разваривается за 40-70 мин, имеет тонкий и приятный вкус.

Крупа и мука из чечевицы не менее важны, чем цельные семена. В составе муки чечевичной почти не содержится жиров при массовой доле белков приблизительно 35 % и углеводов - 70%.

В настоящее время крупы и мука из чечевицы применяются во многих отраслях пищевой промышленности, а именно: молочная, мясная, макаронная, хлебобулочная, кондитерская. Чечевичная мука используется при изготовлении галет, кофе, какао, конфет, печенья, шоколада, колбас. Поскольку из чечевицы можно готовить множество холодных закусок, супов, вторых блюд, гарниров, пюре, запеканок с различными наполнителями и соусами, диетологи и технологи общественного питания разрабатывают новые технологии [2].

Химический состав чечевицы позволяет рассматривать её как сырьё, обладающее пенообразующими свойствами. Пенообразующие свойства и степень их проявления зависят от различных технологических факторов, рассмотренных в данных работах [1].

Актуальность наших исследований заключается в исследовании влияния способов технологической обработки чечевичной муки, полученной промышленным способом и сравнение качества полученной пены, для дальнейшей рекомендации по её использованию в технологии различных продуктов с взбивной структурой. Для исследования была выбрана мука чечевичная, выработанная из зеленой чечевицы ООО «Образ жизни» в соответствии с ТУ 10.61.20-001-38744625-2016;

Ранее было установлено, что наиболее значимыми технологическими факторами, влияющими на качество получаемой пены, являются температура и продолжительность взбивания исследуемой системы. Так, повышение температуры обуславливает увеличение объёма пены, что связано уменьшением вязкости жидкой фазы [3].

При изучении влияния гидромодуля и температуры на пенообразующие свойства чечевичной системы брали системы при гидромодуле 90:10 и температуре от 20 до 60°C с интервалом 5°C. Продолжительность варки и взбивания муки 2 минуты. Изменение пенообразующих свойств чечевичных систем под действием тепловой обработки представлено на рисунках 1-2.

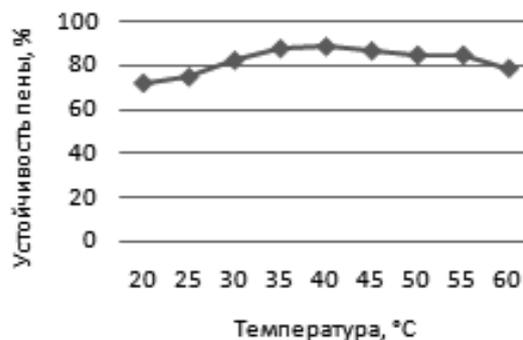
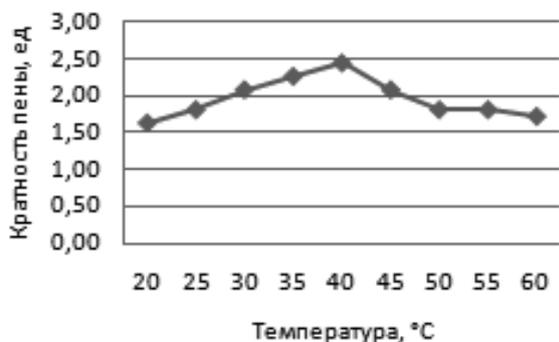


Рисунок 1. Зависимость пенообразующей способности от температуры взбивания

Рисунок 2. Зависимость устойчивости от температуры взбивания

Данные исследования показали, что наименьшее значение кратности и устойчивости пены у чечевичной системы при температуре взбивания 20-25°C. Исследуемая чечевичная система обладает максимальной кратностью и устойчивостью пены при температуре взбивания в диапазоне 35 - 40°C: 2,45 и 89% соответственно. С увеличением температуры взбивания системы в диапазоне от 20 до 35°C кратность и устойчивость пены возрастают. При этом кратность системы увеличивается в 1,38 раза, а ее устойчивость возрастает до 88%. Далее при температуре 40°C пенообразующие свойства чечевичных систем снижаются, кратность уменьшается в 1,42 раза, устойчивость - в 1,13.

Зависимость пенообразующих свойств чечевичной системы от продолжительности взбивания представлена на рисунках 3-4. Для исследования влияния продолжительности взбивания на пенообразующие свойства чечевичной системы был выбран диапазон от 2 до 12 минут с интервалом 2 минуты. Чечевичную систему готовили при гидромодуле 90:10, и взбивали при температуре 40°C.

Как видно из представленных графиков, пенообразование и устойчивость пены увеличиваются прямо пропорционально продолжительности времени взбивания. При этом пенообразующая способность чечевичной системы увеличивается в интервале от 2 до 8 минут, а устойчивость - от 2 до 6 минут. При продолжительном перемешивании концентрация воздушных пузырьков в жидкости увеличивается, повышается их дисперсность, растет объем пены. Увеличение продолжительности взбивания до 12 мин, наоборот, приводит к снижению пенообразующих свойств. Таким образом, оптимальным временем взбивания чечевичных систем принято 6 минут, при этом пенообразующая способность и устойчивость пен находятся на достаточно высоком уровне. Значение кратности пены для системы составляет 3,18, а устойчивости - 94 %.

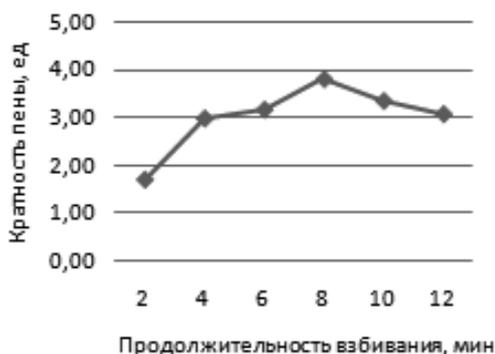


Рисунок 3. Зависимость пенообразующей способности от продолжительности взбивания

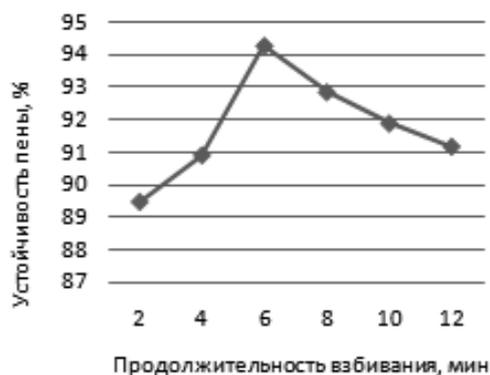


Рисунок 4. Зависимость устойчивости пены от продолжительности взбивания

Для исследования влияния времени варки на пенообразующую способность чечевичную систему при гидромодуле 90:10 варили от 1 до 8 минут, охлаждали до 40°С и взбивали в течение 6 минут. В ходе исследования было выявлено, что с увеличением времени варки чечевичных систем увеличивается пенообразующая способность и устойчивость пены. Варка чечевичной системы в течение 1-2 минут не позволяет получить систему однородной консистенции, т.к. имеет непроварившиеся частицы чечевичной муки, пузырьки воздуха в такой системе расположены хаотично и не дают нужной устойчивости. Увеличение времени варки способствует получению системы более однородной и нежной консистенции, что в свою очередь влияет на более упорядоченное расположение пузырьков в такой системе при последующем взбивании.

При дальнейшем увеличении времени варки исчезают твердые частицы муки чечевицы, уменьшаются пузырьки пены, и она становится более стабильна. Однако при более продолжительной тепловой обработке чечевичная мука уваривается, и как следствие, становится очень густой и имеет наименьшие пенообразующие свойства (рисунки 5-6).

Из графика на рисунке 5 видно, что с увеличением времени варки пенообразующая способность чечевичных систем увеличивается, что вероятно обусловлено снижением кинематической вязкости системы. Значение кратности пены возрастает с увеличением времени варки от 1 до 3 минут в 1,38 раза, далее с увеличением продолжительности варки пенообразующая способность снижается.

Как видно из графика, представленного на рисунке 6, устойчивость пены чечевичной системы, проваренной в диапазоне от 1 до 4 минут, возрастает с 93% до 97%. При увеличении продолжительности варки до 5 минут система остается достаточно стабильной и устойчивость пены держится на уровне 94 - 97%. При дальнейшей тепловой обработке системы устойчивость пены снижается. Таким образом, на основании проведенных исследований оптимальным временем варки чечевичной системы 3 минуты, при этом пенообразующая способность и устойчивость пены имеют достаточно высокие значения: 3,45 и 97% соответственно.

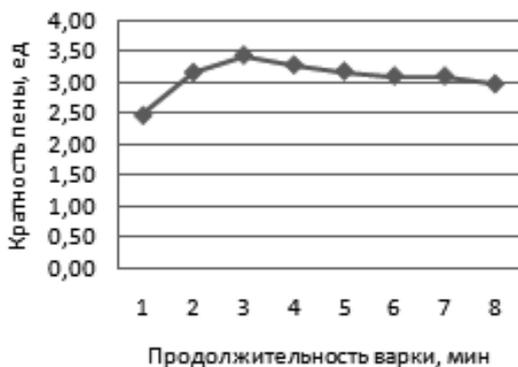


Рисунок 5. Зависимость пенообразующей способности от продолжительности варки

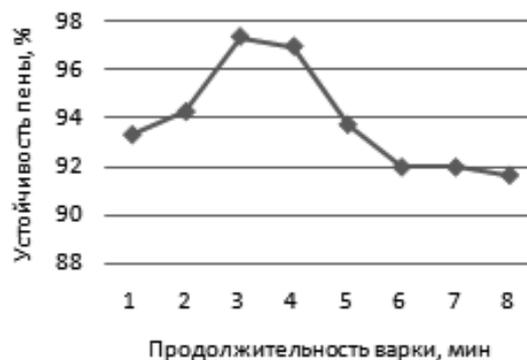


Рисунок 6. Зависимость устойчивости пены от продолжительности варки

Замачивание еще один вид технологической обработки, способствующий получению качественной чечевичной системы и влияющий на ее пенообразование. Для исследования влияния замачивания на пенообразующие свойства чечевичных систем муку перед варкой замачивали в воде при гидромодуле 90:10 в диапазоне от 2 до 12 часов с интервалом 2 часа, далее чечевичную систему варили в течение 4 минут, охлаждали до 40°C и взбивали 6 минут. Результаты исследований представлены на рисунках 7 - 8.

В ходе проведения исследований было выявлено, что пенообразующая способность и устойчивость пены увеличиваются при замачивании муки в интервале от 0 до 4 часов. При этом пенообразующая способность муки «Образ жизни» увеличивается на 32%, устойчивость возрастает незначительно: с 96 до 97%. Наибольшие пенообразующие свойства чечевичной муки «Образ жизни» наблюдаются при времени замачивания 4 ч, пенообразующая способность и устойчивость пены соответственно равны 4,13 и 97%. Дальнейшее увеличение времени замачивания ведет к снижению пенообразующей способности и устойчивости пены.

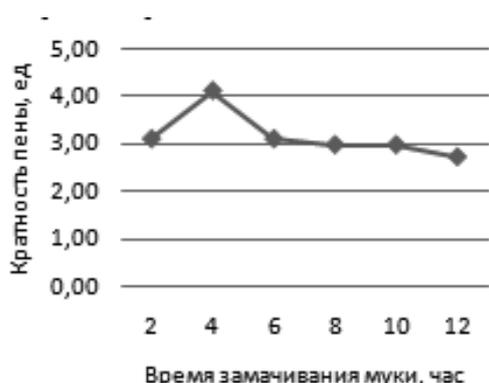


Рисунок 7. Зависимость пенообразующей способности от времени замачивания перед варкой

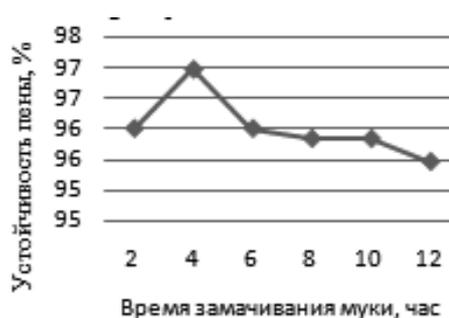


Рисунок 8. Зависимость устойчивости пены от времени замачивания перед варкой

Проведенные исследования зависимости пенообразующих свойств чечевичных систем от разных технологических способов обработки подтверждают их влияние на пенообразование чечевичной муки и качество пены. Полученные данные будут

использованы как основа при разработке различных пищевых продуктов с взбивной структурой.

Библиографический список

1. Глебова, Н.В. Исследование пенообразующих свойств круп и бобовых для разработки молочно-крупяных десертов: дис. канд. техн. наук: 05.18.15 / Глебова Н.В.; ОГТУ - Орел, 2004. – 155 с.
2. Гурвич, М.М. Питание для здоровья /М.М. Гурвич. - Москва: Эксмо, 2013. – 384 с.
3. Растительное сырье как стабилизатор пищевых продуктов: монография / Е.А. Новицкая, Н.В. Глебова, Н.И. Царева [и др.]; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Е.Н. Артемовой. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2013 – 292 с.

УДК 664.3.033.9

ТВОРОЖНЫЙ ПРОДУКТ НА ОСНОВЕ КОЗЬЕГО МОЛОКА

Агибаева Алия Жолатовна, магистр., старший преподаватель кафедры Биотехнологии, Торайгыров Университет, РК, г Павлодар
E-mail: Aq.aliya84@mail.ru

Гаврилова Наталья Борисовна, д.т.н., профессор Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, РФ, г. Омск
E-mail: gavrilov.49@mail.ru

Аннотация: В настоящее время уделяется большое внимание разработке функциональных пищевых продуктов, наиболее полно соответствующих потребностям организма человека. Значительное место среди функциональных продуктов питания занимают молочные продукты. В том числе на основе козьего молока, с различными наполнителями, биодобавками.

Ключевые слова: молоко козье, творожный продукт, химический состав, лактоза, сырье.

Козье молоко, по химическому составу и некоторым свойствам, сходно с коровьим, но содержит больше белка, жира и кальция. Козье молоко лучше усваивается организмом человека. Оно сейчас очень широко используется в детском питании, менее широко его использование в профилактических и лечебных целях.

Для того чтобы использовать данное сырье как основной продукт необходимо знать химический состав и пищевую ценность козьего молока, его преимущество, молочные продукты на основе козьего молока, изучить особенности основных технологических операций производства продуктов из козьего молока.

Козье молоко относится к группе казеиновых, также как и коровье, однако в козьем практически не содержится альфа -1 s – казеина, который является основным источником аллергических реакций на коровье молоко, поэтому оно показано людям, страдающим аллергией на коровье молоко [1].

Высокое содержание бета – казеина приближает козье молоко к женскому грудному молоку. Большая часть белков козьего молока из-за повышенного содержания в них

альбуминов расщепляется на составные части – свёртывается в мелкие хлопья, а не всасывается в не переваренном виде, поэтому оно легче усваивается организмом, не вызывая расстройств пищеварительной системы. Низкое содержание лактозы (на 13% меньше, чем в коровьем молоке, и на 41% меньше, чем в женском молоке) позволяет употреблять этот продукт людям страдающим непереносимостью лактозы. Жировые шарики в козьем молоке в 10 раз мельче, чем в коровьем (0.001 мм), и поэтому лучше усваиваются организмом. При жирности 4 – 4,4%, козье молоко усваивается практически на 100%. В козьем молоке содержится 67% ненасыщенных жирных кислот, в коровьем – 61%. Эти кислоты обладают уникальной метаболической способностью препятствовать отложению холестерина в тканях организма человека.

Таблица 1. Химический состав козьего молока

Показатель	Количество на 100 мл
Калорийность	66.7 Ккал
Белки	3,0 г
Жиры	4,2 г
Углеводы	4,5 г
Витамин А	0,1 мг
Витамин В1	0,04 мг
Витамин В2	0,1 мг
Витамин В3	0,3 мг
Витамин В6	0,05 мг
Витамин В9	1,0 мкг
Витамин В12	0,1 мкг
Витамин С	2,0 мг
Витамин D	0.06 мкг
Витамин Е	0.09 мг
Витамин Н	3.1 мкг
Витамин РР	0.3 мг
Холин	14.2 мг
Железо	0.010 мг
Калия	145.0 мг
Кальций	143.0 мг
Магний	14.0 мг
Натрий	47.0 мг
Фосфор	89.0 мг
Хлор	35.0 мг
Алюминий	22.0 мкг
Иод	2.0 мкг
Марганец	17.0 мкг
Медь	20.0 мкг
Молибден	7.0 мкг

Помимо вышеперечисленных особенностей козье молоко содержит много кальция (143.0 мг), магния (14.0 мг), фосфора (89.0 мг), марганца (17.0 мкг), меди (20.0 мкг), витаминов А (0.1 мг), В (0.04 мг), С (2.0 мг), и Д (0.06 мкг), аскорбиновой кислоты (таблица 1). Этот продукт обогащает организм полноценными белками, жирами, минералами и микроэлементами, очень благотворно действуют на нормализацию обмена веществ, что способствует здоровью и долголетию. Однако, козье молоко, как и коровье, является бедным источником железа. Железо необходимо не только для синтеза гемоглобина

крови, но и для обеспечения нормальной работы иммунной системы и адекватности поведенческих характеристик. У взрослых дефицит железа связывается с повышенной реакцией на охлаждение. Железо козьего молока усваивается намного лучше (30%), чем железо коровьего молока (10%), но не достигает уровня усвоения железа женского молока (50%) [2].

Преимущества козьего молока:

- козье молоко белее богато минеральными веществами, витаминами и микроэлементами, чем коровье;
- белки козьего молока образуют менее плотный сгусток в желудке, благодаря чему легче перевариваются;
- жир козьего молока практически на 100 % усваивается организмом человека, т.к. жировые шарики в 10 раз меньше, чем в коровьем;
- козье молоко содержит меньше лактозы, поэтому может быть рекомендовано людям с лактозной недостаточностью;
- козье молоко не содержит аллергенного белка альфа – 1 s – казеина, поэтому может употребляться в пищу людьми, страдающими пищевыми аллергиями.

Однако химический состав козьего молока не является постоянным и зависит от многих факторов: от породы, возраста и здоровья животного, периода лактации, условий содержания и кормления.

Из физико – химических показателей для молока нормируют содержание жира, плотность, кислотность, степень чистоты, температуру, наличие фосфатазы (Таблица 2). Показателем свежести является кислотность. Кислотность козьего молока должна быть не более 20 °Т.

Таблица 2 Физико – химические показатели козьего молока

Показатель	Содержание в среднем
Кислотность, °Т	18,5
Плотность, °ареометра	32,6
Сухие вещества, %	13,09
Жир, %	3,41
Общий белок, %	4,49
Казеин, %	3,56
Зола, %	0,77

Ассортимент продуктов, вырабатываемых из козьего молока, в настоящее время не так значителен. Козье молоко как сырьё освоено лишь частично. В небольших объёмах производится пастеризованное и стерилизованное молоко, в отдельных регионах страны вырабатывается сыр из козьего молока. Однако перспективы переработки козьего молока весьма широки, что связано с возрастанием потребительского спроса [3].

Наиболее интересными представляются исследования по использованию в производстве творога из козьего молока или смеси его с другими видами молока (коровьим, кобыльем). Особое внимание привлекают гипоаллергенные и биологические особенности козьего молока. Для промышленного производства продуктов из козьего молока разработана техническая документация на молоко натуральное козье – сырое (ТУ 9811-055-07532800-2005). В ней регламентированы физико-химические, микробиологические и органолептические показатели сырого козьего молока.

Низколактозные творожные изделия – это продукты, изготовленные на молочной основе (козье молоко), освобождённой от молочного сахара. Углеводы в этих продуктах представлены сахарозой (замена на фруктозу), декстрин-мальтозой и крахмалом. Показания для назначения таких продуктов, следующие клинические формы ферментной недостаточности врождённая или приобретённая, сахарный диабет (так как в данных продуктах сахарозу можно заменить фруктозой и обогатить инулином)[4].

Творог является биологически полноценным продуктом, прекрасно помогает наращивать мускулатуру. Чтобы получить столько же белка, сколько содержится всего в 100 г творога с м.д.ж. 9%, нужно выпить 600 мл молока. Но вместе с ним организм человека в два раза больше жиров достаточно большое количество молочного сахара.

Кроме того, в твороге достаточно много фосфолипидов. Эти вещества важны для организма – они препятствуют вредному действию холестерина. Что немаловажно для людей страдающих сахарным диабетом.

В связи с изложенным на кафедре «Биотехнология» Торайгыров Университета, совместно со специалистами кафедры «Продуктов питания и пищевой биотехнологии» ФГБОУ ВО Омский ГАУ проводятся аналитические исследования биотехнологических параметров производства продукта для специализированного (диабетического) питания. Использование козьего молока при производстве специализированных продуктов в настоящее время является перспективным направлением [5].

Библиографический список

1. Гаврилова Н.Б. Биотехнологические аспекты производства творожного продукта на основе козьего молока / Н.Б.Гаврилова, М.В. Темербаева// Вестник Омского ГАУ.– 2017. – №3 (27). – С. 144-145.

2. Temerbayeva Marina. Technology of Sour Milk Product for Elderly Nutrition. // Research Journal of Pharma ceutical, Biological and Chemical Sciences, ISSN: 0975-8585, – 2018, RJPBCS 9(1). – P. 291.

3. Темербаева, М.В. Использование молока различных сельскохозяйственных животных для производства ферментированных продуктов / Н.Б. Гаврилова, М.В. Темербаева // Молочная пром-сть. – 2018. – № 10. – С.46-48.

4. Темербаева, М.В. Перспективные направления и состояние производства кисломолочных продуктов на основе козьего молока для специализированного питания в Республике Казахстан / М.В. Темербаева, Н.Б. Гаврилова // Научные инновации – аграрному производству: сб. ст.международ. науч.-прак. конф. (21 февраля 2018 года). – Омск: Изд-во ФГБОУ ВО ОмГАУ им. П.А.Столыпина.– 2018. – С. 1432-1436.

5. Гаврилова, Н.Б., Агибаева А.Ж. Перспективы использования козьего молока для производства продукта специализированного питания / Н.Б. Гаврилова, А.Ж. Агибаева // Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: VIМеждународ. науч.-техн. конф.– Воронеж. – 2019. – С.505-509.

ФУНГИЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ ЛАКТОБАЦИЛЛ КАК СРЕДСТВО ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПЛЕСНЕВЕНИЯ ХЛЕБА

Локачук Марина Николаевна, старший научный сотрудник, Санкт-Петербургский филиал ФГАНУ НИИХП

Фролова Юлия Михайловна инженер, Санкт-Петербургский филиал ФГАНУ НИИХП

Савкина Олеся Александровна, ведущий научный сотрудник, Санкт-Петербургский филиал ФГАНУ НИИХП

Павловская Елена Николаевна, старший научный сотрудник, Санкт-Петербургский филиал ФГАНУ НИИХП

Кузнецова Лина Ивановна, главный научный сотрудник,
Санкт-Петербургский филиал ФГАНУ НИИХП, г. Санкт-Петербург
E-mail: m.lokachuk@gosniihp.ru

Аннотация: Использование молочнокислых бактерий для защиты хлебобулочных изделий от микробной порчи является актуальной альтернативой химическим веществам. В статье рассмотрены причины микробной порчи и отрицательное влияние плесени на качество и безопасность хлеба. Раскрыт механизм влияния молочнокислых бактерий на ингибирование плесени. Приведены экспериментальные данные по влиянию разных видов заквасок на скорость плесневения хлеба. Показано, что на скорость развития плесневых грибов в хлебобулочных изделиях оказывает влияние содержание уксусной кислоты, которая накапливается в процессе брожения разных видов заквасок.

Ключевые слова: молочнокислые бактерии, плесневые грибы, бактериоцины, фунгицидная активность, закваска.

Огромный вред хлебопекарной промышленности наносят микроорганизмы - вредители производства. Они вызывают изменения не только внешнего вида, но и качества хлеба. Плесневение является наиболее распространенным видом микробной порчи хлеба.

Плесневение происходит в результате развития плесневых грибов родов *Aspergillus* (*A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. glaucus*, *A. nidulans*, *A. niger*, *A. ochraceus*), *Mucor* (*M. mucedo*, *M. pusillus*, *M. spinosus*), *Penicillium* (*P. crustosum*, *P. expansum*), *Rhizopus nigricans*, *Geotrichum candidum*. Хлеб, пораженный плесенью, покрывается пушистым налетом разнообразного цвета: серого, белого, зеленого, желтого, голубоватого, черного [1-3].

Все плесневые грибы неблагоприятно влияют на качество сырья и готового хлеба. Расщепляя при помощи своих ферментов белки, углеводы и жиры, они вызывают глубокие изменения в хлебе. Хлеб, подверженный воздействию плесневыми грибами, имеет неприятный затхлый вкус и запах и не пригоден к употреблению, вследствие накопления в нем продуктов метаболизма, в частности токсинов. Известно, что микотоксины могут вызывать серьезные проблемы со здоровьем, оказывая канцерогенный, нефротоксический, нейротоксический и / или иммуносупрессивный эффекты. Микотоксины могут вызвать проблемы со здоровьем у людей, потребляющих

заплесневелый хлеб или продукты животного происхождения, если ранее животные питались заплесневелым хлебом [1,4]. Заплесневелый хлеб может вызвать аллергические реакции, проблемы с дыханием или пищевое отравление [5]. Кроме того, будучи микроскопическим объектом, плесени не могут быть обнаружены невооруженным глазом на ранней стадии развития.

Использование консервантов может позволять замедлить микробную порчу, однако их использование противоречит цели разработки пищевых продуктов с «чистой» этикеткой. Многие физические и химические методы подавления плесени негативно влияют на качество продукции, повышают ее стоимость, и имеют ограниченную эффективность. Молочнокислые бактерии являются альтернативным безопасным и рентабельным решением проблемы загрязнения пищевых продуктов микотоксинами. Многие лактобациллы секретируют антимикробные пептиды, которые называются бактериоцинами. Бактериоцины молочнокислых бактерий востребованы как безопасные и специфичные биоконсерванты для мясных продуктов, рыбы, кисломолочных продуктов, овощей и фруктов.

Хлебные закваски представляют собой сложные экосистемы, в которых молочнокислые бактерии и дрожжи являются преобладающей микрофлорой. Молочнокислые бактерии являются продуцентами широкого круга антимикробных метаболитов, относящихся к разным классам химических веществ. К антимикробным веществам относятся органические кислоты (молочная, уксусная), пероксид водорода, диацетил, пирролидон-5-карбоксильная кислота, реутерин. Проявление фунгицидной активности является нехарактерным физиологическим свойством МКБ. Многие штаммы плесневых грибов чувствительны к молочной и уксусным кислотам, продуцируемым МКБ. Однако в последнее время появился ряд данных об образовании некоторыми штаммами МКБ специфических фунгицидных веществ. К таким веществам относятся дикетопиперазины, гидроксипроизводные жирных кислот, 3-фениллактат, бензойная кислота, метилгидантоин, мевалонолактон, пентоцин TV35b, реутерин [6,7].

Органические кислоты до сих пор считаются основными метаболитами МКБ, которые значительно влияют на рост плесневых грибов за счет подавления роста мицелия. Противомикробная активность молочной и уксусной кислот неодинакова. Уксусная кислота обладает более широким спектром антимикробного действия по сравнению с молочной и может ингибировать дрожжи, плесневые грибы и бактерии. Фунгистатический эффект в основном обусловлен продукцией уксусной кислоты, поэтому гетероферментативные МКБ обладают более широким спектром противогрибковой активности.

Органические кислоты в недиссоциированной форме являются липофильными по своей природе и, следовательно, легко диффундируют через мембрану клетки грибов и накапливаются в цитоплазме. Среди органических кислот, продуцируемых штаммами МКБ, молочная кислота считается основным метаболитом, который обычно продуцируется в наибольшем количестве по сравнению с другими органическими кислотами. Однако молочная кислота, как известно, проявляет меньшую ингибирующую активность по отношению к плесневым грибам по сравнению с другими органическими кислотами, такими как уксусная и пропионовая. Минимальные ингибирующие концентрации ацетата и пропионата в 30-100 раз ниже, чем у лактата. Известно, что антимикробная активность обусловлена не отдельными веществами, а их совместным

действием. Кроме того, минимальная ингибирующая концентрация ацетата уменьшается в присутствии лактата, указывая на то, что они могут действовать совместно. Большое количество фунгицидных соединений продуцируется в незначительных количествах, ниже их минимальных ингибирующих концентраций, поэтому вероятно они действуют совместно с молочной и уксусной кислотами [8,9].

Имеются сведения о способности МКБ деградировать грибковые микотоксины, в том числе охратоксины, афлатоксины и токсины *Fusarium*[10].

Важно отметить, что виды *Lactobacillus* являются наиболее распространенными изолятами бактерий, обладающих противогрибковой активностью. Среди лактобацилл вид *Lactobacillus plantarum* - самый известный благодаря его фунгицидной активности. *L. plantarum* является генетически разнообразным видом, изоляты которого были подразделены на различные группы с помощью молекулярно-генетических исследований (RFLP; AFLP, RAPD). В работе Russo P. с соавторами проведен скрининг 88 штаммов вида *L. plantarum* по их фунгицидной активности в отношении плесневых грибов *Aspergillus niger*, *Penicillium chrysogenum*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium roqueforti*, *Penicillium expansum*, *Fusarium culmorum* и *Cladosporium spp.* и показана значительная фенотипическая неоднородность по признаку противогрибковой активности. Некоторые виды грибов (*A. flavus*, *P. roqueforti*, *Cladosporium spp.* и *A. niger*) показали высокую устойчивость к противогрибковым метаболитам *L. plantarum*, и от 60% до 80% штаммов *L. plantarum* оставались неспособными замедлить их рост.

Таблица 1. Показатели качества заквасок и готовых изделий

Наименование показателей	Значение показателей качества полуфабрикатов и готовых изделий, приготовленных на закваске	
	густой	КМКЗ
Закваска		
Кислотность, град	14,9	20,0
Подъемная сила, мин	23	-
Содержание:		
спирта, % СВ	1,8	0,8
летучих кислот, % к общ. кислотности	27,9	16,3
молочной кислоты, г/кг	6,0	11,0
уксусной кислоты, г/кг	1,4	0,5
Хлеб		
Кислотность, град	7,2	6,9
Влажность, %	47,1	46,8
Содержание:		
спирта, % СВ	0,8	0,4
летучих кислот, % к общ. кислотности	18,3	14,2
молочной кислоты, г/кг	4,8	5,2
уксусной кислоты, г/кг	1,0	0,2
Продолжительность хранения до начала роста плесени, час/сут	нет роста в течение 7 суток	80/3

Однако 75% штаммов *L. plantarum* показали сильное ингибирующее действие в отношении *F. culmorum*, *P. expansum* и *P. chrysogenum*. Это показывает, что все штаммы

этого вида обладают разной фунгицидной активностью из-за различной способности производить противогрибковые метаболиты [8].

С целью выявления влияния содержания молочной и уксусной кислоты в хлебобулочных изделиях на скорость плесневения проводили исследования по заражению чистой культурой плесневых грибов *Penicilliumchrysogenum* хлеба дарницкого, приготовленного с использованием разных видов заквасок. Объектами исследований являлись закваски – ржаная густая и ржаная концентрированная молочнокислая (далее КМКЗ), а также хлеб дарницкий.

Закваски выводили по разводочному циклу в соответствии с инструкциями на чистых культурах микроорганизмов. Для приготовления ржаной густой закваски использовали три штамма молочнокислых бактерий *L. paracasei*5, *L.plantarum*78, *L.paracasei/L.casei*63 и чистую культуру дрожжей *S.milleri*Чернопеченский, для КМКЗ – только четыре штамма молочнокислых бактерий *L.fermentum* 34, *L.parabuchneri* 30, *L.plantarum* 1, *L.parabuchneri* 26.

Исследования показали, что в разных видах заквасок, содержащих разные сочетания молочнокислых бактерий, была разная кислотность и значительно отличалось содержание молочной и уксусной кислоты. В КМКЗ накапливалось молочной кислоты в 1,8 раза больше, а уксусной – в 2,8 раза меньше, чем в густой ржаной закваске, что может быть связано с различием в ферментативной активности чистых культур лактобацилл, использованных при выведении заквасок.

При заражении стерильных ломтиков хлеба дарницкого, приготовленного на густой ржаной закваске (25% муки в закваске), чистой культурой плесени *Penicilliumchrysogenum*, установлено (таблица), что признаков плесневения не отмечалось в течение 7 суток. На ломтиках хлеба, приготовленного с использованием КМКЗ (25% муки в закваске), рост плесени отмечался через 80 часов. При этом следует отметить, что образцы, приготовленные как на густой ржаной закваске, так и на КМКЗ, имели сопоставимую титруемую кислотность, но содержание уксусной кислоты в хлебе на КМКЗ было в пять раз меньше, чем в хлебе на густой закваске.

Таким образом, показано, что на скорость развития плесневых грибов в хлебобулочных изделиях оказывает влияние содержание уксусной кислоты, которая накапливается в процессе брожения разных видов заквасок.

Библиографический список

- 1.Афанасьева, О. В. Микробиология хлебопекарного производства /О.В.Афанасьева.; С. –Петер. Фил. Гос. НИИ хлебопекар. Пром-ти (СПб Ф ГосНИИХП). – СПб.: Береста, 2003. – 220с.
2. Блекберн, К. де В. Микробиологическая порча пищевых продуктов /К. де В. Блекберн (ред.). Пер с англ. – СПб.: Професия, 2008. – 784 с.
3. Красникова, Л.В. Микробиологические процессы при производстве хлеба, кондитерских и макаронных изделий/ Л.В. Красникова, И.Е. Кострова, Д.В. Машкин: Учеб. Пособие. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2007. – 132 с
4. Osborne, B.G. The occurrence of ochratoxin A in mouldy bread and flour/B.G. Osborne // Food and Cosmetics Toxicology. – 1980.-№18.-P.615-17.

5. Chatterjee, A. Assessment of Bread Spoilage by Fungus Contamination Using Alternative Fujii Technique/ A. Chatterjee, R. Disawal, S. Prakash // Biospeckle Advances in Optical Science and Engineering. – 2017. – P. 395–401.

6. Стоянова, Л. Г. Антимикробные метаболиты молочнокислых бактерий: разнообразие и свойства (обзор) / Л. Г. Стоянова, Е. А. Устюгова, А. И. Нетрусов // Прикладная биохимия и микробиология. – 2012, том 48. – № 3. – С. 259–275.

7. Bacteriocins from Lactic Acid Bacteria: Purification, Properties and use as Biopreservatives / José Luis Parada, Carolina Ricoy Caron, Adriane Bianchi et. al. // Brazilian Archives of Biology and Technology. – 2007, Vol. 50. – № 3. – P. 521-542.

8. Lactic Acid Bacteria as Antifungal and Anti-Mycotoxigenic Agents: A Comprehensive Review / Faizan Ahmed Sadiq, Bowen Yan, Fengwei Tian et. al // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2019. – № 18. – P. 1403-1436.

9. Quantifying Effect of Lactic, Acetic, and Propionic Acids on Growth of Molds Isolated from Spoiled Bakery Products / S. Dagnas, E. Gauvry, B. Onnoet. al // J. Food Prot. – 2015. – № 78. – P. 1689–1698.

10. Crowley, S. Current perspectives on antifungal lactic acid bacteria as natural biopreservatives / S. Crowley, J. Mahony, Douwe van Sinderen // Trends Food Sci. Technol. – 2013. – № 33. – P. 93–109.

УДК 663+637.1 ББК 36.95

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СКОР БИОЙОГУРТА С СЕМЕНАМИ МАКА

Лисин Петр Александрович, д.т.н., профессор кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии, ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

E-mail: PetrLisin @yandex.ru

Иванова Мария Владимировна, магистрант кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии, ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

E-mail: mv.ivanova2024 @omgau.org

Аннотация: В статье приведена методика компьютерного моделирования аминокислотного сора биойогурта с растительным ингредиентом – семенами мака. Добавление в биойогурт наполнителя способствует обогащению продукта незаменимыми аминокислотами, что позволяет формировать привлекательные потребительские свойства у продукта и повышать его конкурентоспособность на рынке среди других молочных продуктов. Решение задачи по оценке уровня сбалансированности аминокислотного сора проектируемого продукта осуществлено на примере школьного питания.

Ключевые слова: аминокислотный скор, компьютерное моделирование, биойогурт с семенами мака, уровень сбалансированности, школьное питание.

Среди кисломолочных продуктов важную роль в питание играет биойогурт,

высокая пищевая ценность которого обусловлена повышенным содержанием важных для питания организмнутриентным составом [1]. Добавление в биоогурт растительных наполнителей способствует обогащению продукта витаминами, макро-микроэлементами, незаменимыми аминокислотами, приданию ему выраженного и специфического вкуса характерного для вносимого ингредиента, что в целом позволяет создать привлекательные потребительские свойства продукту и быть востребованным на рынке молочных продуктов.

В решении сбалансированности продуктов питания особое место линейные балансовые модели, т.е. модели, где математические зависимости (равенства или неравенства) – линейны относительно всех переменных величин, включенных в модель. Сущность задач такого типа заключается в том, чтобы из множества рецептурных вариантов необходимо выбрать по заданному признаку (функции цели) оптимальный вариант. Решение поставленных задач осуществляется симплекс-методом [2,3].

Постановка задачи. Требуется дать оценку аминокислотной сбалансированности рецептурного состава биоогурта с семенами мака для школьного питания, с массовой долей жира в продукте не менее 2%, белка 17%, углеводов 3%. Рассчитать себестоимость и энергетическую ценность продукта ориентированного для школьного питания.

Реализация поставленной задачи решалась на основе использования табличного процессора Microsoft Excel, с надстройкой «Поиск решения» [4, 5].

Перечень сырьевых ингредиентов для проектирования биоогурта с семенами мака приведен на рис.1. На основании химических и стоимостных данных ингредиентов сформирована система линейных балансовых неравенств и уравнений по жиру, белку, углеводам, сухим веществам (СВ), воде и массе биоогурта.

Система линейных балансовых уравнений по жиру, белку, углеводам, сухим веществам (СВ), воды и массе продукта:

Баланс по жиру:	$(0,5 \cdot X_1 + 47,5 \cdot X_2) / 100 \geq 2,5$
Баланс по белку:	$(3,2 \cdot X_1 + 17,5 \cdot X_2) / 100 \geq 3,5$
Баланс по углеводам:	$(8,5 \cdot X_1 + 14,5 \cdot X_2) / 100 \geq 8,0$
Баланс по СВ:	$(20,4 \cdot X_1 + 95,2 \cdot X_2 + 96 \cdot X_3 + 99,8 \cdot X_4) / 100 = 22,8$
Баланс по воде:	$(79,6 \cdot X_1 + 4,8 \cdot X_2 + 4 \cdot X_3 + 0,2 \cdot X_4) / 100 \geq 77,2$
Баланс по массе:	$X_1 + X_2 = 100$
Функция цели:	$F = 90 \cdot X_1 + 900 \cdot X_2 + 240 \cdot X_3 + 30 \cdot X_4$

	Ингредиенты	Xi	Масса, кг	Массовая доля, %					Цена, руб./кг
				жира	белка	углеводов	СВ	воды	
2	БИОЙОГУРТ	X ₁	95,00	0,50	3,20	8,50	13,20	83,30	45,00
3	Семена мака	X ₂	5,00	47,50	17,50	14,50	92,20	7,80	145,00
4	Итого, кг		100,00						
5	Норма школьников (7-11 лет), г			79,0	77,0	335,0			
6	Соответствие норме, %			3,6	5,1	2,6			
7	Состав продукта			2,9	3,9	8,8	17,2	79,5	
8	Функция цели								5000,00
9	Балансовые уравнения			2,9	3,9	8,8	17,2	79,5	
10	Соотношение Ж:Б:У			1,0	1,4	3,1			
11	Частный критерий	ИСПС		3,64					
12	Энергетическая ценность, ккал			74,31					
13	Соответствие норме, %			3,16					

Рисунок 1. Рецептурный состав биоогурта с семенами мака, с расчетными данными соответствия энергетической ценности продукта школьной норме питания

В настоящее время в научных исследованиях широко используются критерии оценки биологической ценности, предложенные академиками Липатовым Н.Н.(мл) и Роговым И.А. Разработанные ими показатели позволяют оценить аминокислотный состав и его сбалансированность в моделируемом продукте. К данным показателям относятся – коэффициент утилитарности незаменимой аминокислоты, коэффициент рациональности аминокислотного состава, показатель сопоставимой избыточности.

Коэффициент утилитарности j -й незаменимой аминокислоты (**КУНА**), доли ед., рассчитывается по формуле:

$$\alpha_j = \frac{C_{min}}{C_j}, \quad (1)$$

где C_{min} - минимальный скор незаменимых аминокислот оцениваемого белка по отношению к физиологически необходимой норме (эталону), % или доли ед.;

C_j - скор j -й незаменимой аминокислоты по отношению к физиологически необходимой норме (эталону), % или доли ед.;

$$C_j = \frac{A_j}{A_{эj}}, \quad (2)$$

где A_j - массовая доля j -й незаменимой аминокислоты в продукте, г/100 г белка;

$A_{эj}$ - массовая доля j -й незаменимой аминокислоты, соответствующая физиологически необходимой норме (эталону), г/100 г белка.

Коэффициент утилитарности аминокислотного состава (**КУАС**) - численно характеризующий сбалансированность незаменимых аминокислот по отношению к физиологически необходимой норме (эталону), доли ед. рассчитывается по формуле :

$$U = C_{min} \cdot \sum_{j=1}^n A_{эj} / \sum_{j=1}^n A_j, \quad (3)$$

Показатель «сопоставимой избыточности» - σ (ПСИ) – содержания незаменимых аминокислот, характеризующий суммарную массу незаменимых аминокислот, не используемых на анаболические цели, в таком количестве белка оцениваемого продукта, которое эквивалентно по их потенциально утилизируемому содержанию 100 г белка-эталона, рассчитывается по формуле :

$$\sigma = \sum_{j=1}^n (A_j - C_{min} \cdot A_{эj}) / C_{min}, \quad (4)$$

Частный индекс сбалансированности аминокислотного состава **ИСАС**(U_A):

$$U_A = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n \left(\frac{A_j}{A_{эj}} \right)}, \quad (5)$$

где A_j - массовая доля j -й аминокислоты в продукте, мг/%;

$A_{эj}$ - массовая доля j -й аминокислоты, соответствующая физиологически необходимой норме (эталону), мг/%;

n – количество незаменимых аминокислот в продукте.

На рисунке 2 приведены расчетные данные показателей ценности незаменимых аминокислот проектируемого продукта.

Ингредиенты	Рецептура, кг	Содержание незаменимых аминокислот, мг/в 1 грамме белка							
		Вал	Изо	Лей	Лиз	Мет+Цис	Тре	Трип	Фен+Тир
БИОГУРТ	95,00	82,50	76,63	114,94	98,85	33,00	55,17	18,39	119,28
Семена мака	5,00	62,57	46,80	75,49	54,40	45,24	39,20	10,51	82,74
<i>Итого, кг</i>	100,00								
ФАО/ВОЗ дети, мг/в 1 г белка	Аэj	25	28	44	44	22	28	9	22
ФАО/ВОЗ дети, г/100 г белка	Аэj	2,5	2,8	4,4	4,4	2,2	2,8	0,9	2,2
Содержание в продукте, мг/ в 1 г белка	Аj	81,51	75,14	112,97	96,63	32,32	54,37	18,00	117,46
Содержание в продукте, г/ в 100 г белка	Аj	8,15	7,51	11,30	9,66	3,23	5,44	1,80	11,75
Сумма АК школьники		22,20							
Сумма АК продукта		58,84							
Отношение	Аj/Аэj	3,26	2,68	2,57	2,20	1,47	1,94	2,00	5,34
Сmin		1,47							
Кэфф. утилитарности аминокислоты	КУА	0,45	0,55	0,57	0,67	1,00	0,76	0,73	0,28
Сmin*Аэj		3,67	4,11	6,46	6,46	3,23	4,11	1,32	3,23
Аj-Сmin*Аэj		4,48	3,40	4,83	3,20	0,00	1,32	0,48	8,51
Сумма(Аj-Сmin*Аэj)		26,23							
ПСИ, г%	г/100г белка-эталона	ПСИ	17,85						
Кэффциент утилитарности АС		КУАС	0,55						
ИНАК - ИСАС		ИСАС	2,50						

Рисунок2. Оценка биологической ценности биоюгурта с семенами мака

Проведения оптимизации рецептуры биоюгурта с семенами мака осуществлялась в системе Microsoft Excel с надстройкой «Поиск решения». Аминокислотный скор биоюгурта с семенами мака, ориентированный для школьного питания высвечиваются на экране (см. рис.3).

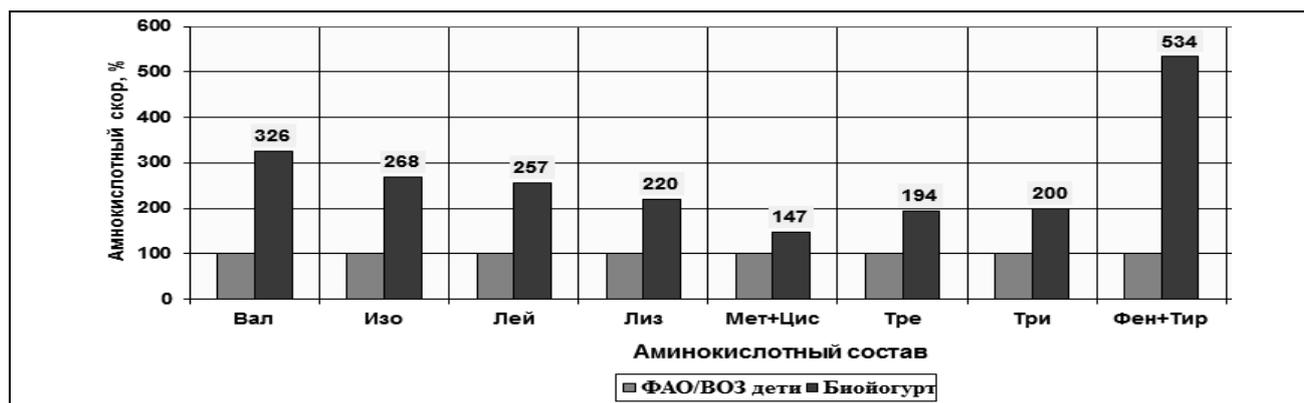


Рисунок 3. Аминокислотный скор биоюгурта с семенами мака

Результаты компьютерного проектирования показали, что при обогащении биоюгурта семенами мака в количестве 5,0% массовая доля жира в проектируемом продукте составила 2,9%, белка 3,9%, углеводов 8,8%. Энергетическая ценность продукта составит 74,31 ккал, стоимость рецептурной смеси 100 кг продукта с семенами мака составляет 5000,0 рублей.

В строке 132 Excel представлены данные коэффициента утилитарности незаменимых аминокислот. Показатель сопоставимой избыточности (ПСИ) равен 17,85%. Коэффициент утилитарности аминокислотного состава КУАС=0,55 и индекс сбалансированности аминокислотного состава ИСАС = 2,5. Аминокислотный скор, каждой незаменимой аминокислоты, больше эталонных значений аминокислот, что указывает на отсутствие лимитирующей аминокислоты и говорит о высокой биологической ценности биоюгурта с семенами мака.

Оптимизация рецептурного состава многокомпонентных продуктов питания с использованием компьютерных технологий позволяет определить уровень

сбалансированности аминокислотного состава разрабатываемого продукта и оперативно решать учебно-производственные задачи.

Библиографический список

1. Евдокимов, И.А. Расчет материальных потоков при переработке молока в курсовом и дипломном проектировании : учебное пособие / И.А. Евдокимов, С.В. Василисин, А.Д. Лодыгин. – СПб.: Проспект Науки, 2009. – 272 с.
2. Лисин, П.А. Практическое руководство по проектированию продуктов питания с применением Excel, MathCAD, Maple: учебное пособие / П.А. Лисин. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 240 с.
3. Моделирование рецептур пищевых продуктов и технологий их производства: теория и практика: учебное пособие / О.Н.Красуля, С.В.Николаева, А.В.Токарев [и др.]. – СПб.: ГИОРД, 2015. – 320 с.
4. Тихомирова, Н.А. Технология продуктов детского питания. Технологическая тетрадь: учебное пособие / Н.А. Тихомирова. – М.: Дели плюс, 2012. – 232 с.
5. Мусина, О.Н. Системное моделирование многокомпонентных продуктов питания / О.Н. Мусина, П.А. Лисин // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 4. – С. 32-37.

УДК 637.1; 637.07

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БИОЙОГУРТА ИЗ КОРОВЬЕГО МОЛОКА

Кадыров Тимур Рустамович, студент 3 курса, ФГБОУ ВО Казанский ГАУ

E-mail: tima-kadyrov-2019@mail.ru

Шайдуллин Радик Рафаилович, д.с.-х.н., зав. кафедрой «Биотехнология, животноводство и химия» ФГБОУ ВО Казанский ГАУ

E-mail: tpji-kgau@bk.ru

Аннотация: Изучены физико-химические показатели биойогурта из коровьего молока с цикорием разной дозой по составу. Среди опытных образцов наилучшие физико-химические показатели получены при содержании в биойогурта не более 0,50% цикория.

Ключевые слова: биойогурт, коровье молоко, цикорий, физико-химические показатели.

Молоко и молочные продукты являются необходимыми продуктами питания [1]. В этой связи используются традиционные подходы к роли пищевых продуктов, но в последние годы получило развитие новое направление, называемое функциональным питанием.

Комбинированные продукты считаются не только источником питательных веществ, но и функциональными продуктами [2].

Биойогурт – это неотъемлемый элемент питания современного человека, настоящая находка XXI века с позиции, как вкуса, так и пользы для человека.

Биойогурты – это кисломолочные продукты с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, произведенные с использованием смеси заквасочных микроорганизмов – термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочнокислой палочки [3].

Его включают во многие диеты и даже используют в косметологии. К сожалению, далеко не все биойогурты, представленные на полках магазинов, способны принести реальную пользу организму. Настоящую пользу организму способен принести только натуральный йогурт, содержащий живые бактерии, или же натуральные добавки.

Целью исследований стало изучение физико-химических показателей биойогурта с цикорием из коровьего молока. В условиях учебной лаборатории кафедры «Биотехнология, животноводство и химия» ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ» была проведена контрольная выработка биойогурта с цикорием из коровьего молока с использованием биойогуртной закваски, содержащей чистые культуры молочнокислых и бифидобактерий (*Lactobacillus acidophilus*, *L. fermentum*, *L. plantarum*, *L. casei*, *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, *B. Breve*, *B. infantis*).

Для проведения исследований было сформировано 4 образца биойогурта:

- Контрольный образец – биойогурт без добавления цикория;
- Опытный образец № 1 – биойогурт с добавлением 0,25% цикория;
- Опытный образец № 2 – биойогурт с добавлением 0,50% цикория;
- Опытный образец № 3 – биойогурт с добавлением 0,75% цикория.

Полученные опытные образцы биойогурты оценивала по физико-химическим показателям (кислотность, степень синерезиса и вязкость).

Титруемую кислотность определяли согласно ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности» [4];

Вязкость полученного сгустка определяли на вискозиметре ВЗ-246 по методике А.П. Патрития, В.П. Аристовой (1980);

Степень синерезиса определяли по методике В.П. Шидловской (2000);

Полученные данные были обработаны биометрически на основе общепринятых статистических методов [5] с использованием персонального компьютера (программа Microsoft Excel 2010, для Microsoft Windows 7).

При разработке рецептуры нового биойогурта необходимо придать легкий привкус порошка цикория и разнообразить органолептические показатели йогурта. В качестве наполнителя использовался порошок цикория.

Разрабатываемый нами биойогурт будет предназначаться для питания людей всех возрастных групп. Но так как внесение наполнителей влияет на физико-химические показатели продукта, поэтому необходимо провести исследование по определению рационального содержания порошка цикория в рецептуре биойогурта.

Для определения рациональной дозировки порошка цикория в соответствии с рецептурой, представленной в таблице 1, вырабатывали биойогурт с добавлением цикория (0,25; 0,50; 0,75% от общей массы молока) при ее составлении.

В таблице 2 представлены физико-химические показатели опытных образцов биойогурта.

По физико-химическим показателям установлено, что наибольшую кислотность среди образцов биойогуртов имеет опытный образец № 1 – 4,34, наименьший показатель кислотности у контрольного образца – 4,29.

Внесение порошка цикория повлияло на степень синерезиса биоюгурта. Хуже удерживает влагу образец № 3 с наибольшей степенью синерезиса 3,00%. Наименьшим синерезисом отличился контрольный образец (2,20%). Разница между минимальным и максимальным значением составила 0,8% и была достоверной ($P < 0,05$).

Таблица 1. Рецепттура биоюгурта из коровьего молока с разным количеством порошка цикория

Состав продукта	Образцы биоюгурта			
	Контрольный	Опытный №1	Опытный №2	Опытный №3
Молоко, мл	200	199,5	199	198,5
Цикорий,				
- г	-	0,5	1	1,5
- %	-	0,25	0,50	0,75
ИТОГО	200	200	200	200

Таблица 2. Физико-химические показатели образцов биоюгурта

Показатель	Образцы биоюгурта			
	Контрольный	Опытный № 1	Опытный № 2	Опытный № 3
Кислотность, °Т	4,29 ± 0,01	4,34 ± 0,02	4,30 ± 0,02	4,32 ± 0,01
Степень синерезиса, %	2,20 ± 0,24	2,75 ± 0,04	2,55 ± 0,18	3,00* ± 0,06
Вязкость, Па/сек	28 ± 0,25	93*** ± 1,20	60*** ± 0,33	39*** ± 1,15

Примечание: Здесь и далее достоверность разницы показана в сравнении с контролем: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$

Но более густой и большей вязкостью отмечен образец № 1 – 93 Па/сек, при достоверном превосходстве остальных опытных образцов на 33-54 Па/сек ($P < 0,001$).

Контрольный образец высоко достоверно уступает опытным образцам № 1 по вязкости на 65 Па/сек, № 2 на 32 и № 3 на 11 ($P < 0,001$).

Таким образом, с увеличением концентрации порошка цикория в рецептуре, биоюгурт становится более жидким, что отрицательно может сказаться на способности к хранению будущего продукта.

Библиографический список

1. Миронова, И.В., Валитова А.А., Файзуллин И.М. Технологические свойства молока-сырья и продукции при использовании в кормлении коров пробиотической добавки Ветоспорин-актив // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2014. - №4 (48). - С. 132-135.

2. Канарейкина, С.Г., Абуталипова А.Р. Применение функциональных ингредиентов при производстве йогурта//Инновации, экобезопасность, техника и технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции // Матер. III всерос. науч.-практич. конфер. с междунар. участ. Уфа: Башкирский ГАУ, 2012. - С. 164-165.

3. Ключникова, Д.В. Техно-химический контроль на предприятиях отрасли. Технология- молока и молочных продуктов/Д.В. Ключникова; Воронеж. гос. ун-т. инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2017,-41с.

4. ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности».

5. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – 424 с.

УДК 663.86.054.2

АНАЛИЗ НЕЙРОННОЙ МОДЕЛИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ГИДРАТАЦИИ

Дмитриченко Михаил Иванович, профессор, кафедра товароведения и экспертизы продовольственных товаров, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

E-mail: dmi1943@mail.ru

Бобылькова Ольга Михайловна, студент, факультет биотехнологий, «Университет ИТМО»

E-mail: bobylkovaolga2020@mail.ru

Лях Ксения Сергеевна, студент, факультет биотехнологий, «Университет ИТМО»

E-mail: kseniya.sergeevna1998@ya.ru

Аннотация: В статье рассмотрены пути расширения возможностей подготовки вторичного измельченного фруктового или овощного сырья для его последующей гидратации при выделении пищевых волокон. Качество таких пищевых волокон как пектин и инулин зависит от большого количества факторов, часть из которых достаточно трудно описать количественно. Одними из хорошо зарекомендовавших себя в обработке экспериментов при отработке таких продуктов являются подходы «нечеткой логики» часто применяемых в виде «нейронных моделей». Особенно ценным является способность нейронной сети делать точный прогноз, на данных не принадлежащих исходному обучающему множеству, но взятых из того же источника, представляющий адекватное обобщение закономерностей изучаемого процесса.

Ключевые слова: пищевые волокна, вторичное фруктовое и овощное сырье, эксперимент, нечеткая логика, нейронные модели, обобщение закономерностей.

Обычно наиболее важные достоинства сети достигаются разбиением имеющихся данных на три подмножества; первое из них используется для обучения сети, второе - для кросс-проверки алгоритма обучения во время его работы, и третье - для окончательного независимого тестирования[1-5].

Обязательным условием применения нейронных моделей является наличие информации о существовании между известными входными значениями и неизвестными выходами некоторой связи. Эта связь может быть искажена шумом, но она должна существовать.

Как правило, нейронная сеть используется тогда, когда неизвестен точный вид связей между входами и выходами, другая существенная особенность нейронных сетей

состоит в том, что зависимость между входом и выходом доступна процессу обучения сети [6-8].

Для построения модели нами были выбраны характеристики (входы), которые влияли на интересующие нас величины (выходы), возникающие после измельчения лимонной цедры. Параметрами входа, в частности, были выбраны: время механического и гидромеханического ее измельчения, количество ножей режущего органа, частота оборотов ножей, количество воды, добавляемой при проведении единичного эксперимента и высота дежи [9-12].

Выходными параметрами принимались масса частиц после измельчения, средняя масса частицы, количество частиц на сите.

Разработка модели производилась с помощью программного комплекса NeuroShell 2 и включала следующие основные этапы:

- Ввод исходных экспериментальных данных
- Определение входов-выходов и границ переменных
- Обучение модели
- Выбор тестового набора
- Применение модели к тестовому набору
- Вывод результатов

Анализ полученных результатов проводили графически на основании построенной нейронной моделью диаграмм [13-15].

В левой части диаграмм показаны входные параметры модели, пронумерованные в следующей последовательности:

- 1 - время механического измельчения лимонов;
- 2 - время гидромеханического измельчения;
- 3 - количество ножей режущего органа;
- 4 - частота вращения ножей;
- 5 - количество воды, добавляемой при проведении единичного эксперимента;
- 6 - высота дежи (чаши) аппарата.

В списке выходов, выходной параметр, относительно которого идет анализ относительного показателя важности полученной модели, выделен синим цветом [16-17].

При оценке важности входных параметров на выходной параметр - масса частиц, получаемый в процессе измельчения на верхнем сите, представлены результатыотраженные на рис. 1.

Из этой диаграммы видно, что наибольшее влияние на величину массы частиц оказывает время гидромеханического измельчения (2) и количество воды(5), добавляемой в процессе измельчения. Частота вращения ножей (4) является наименее значимым параметром.

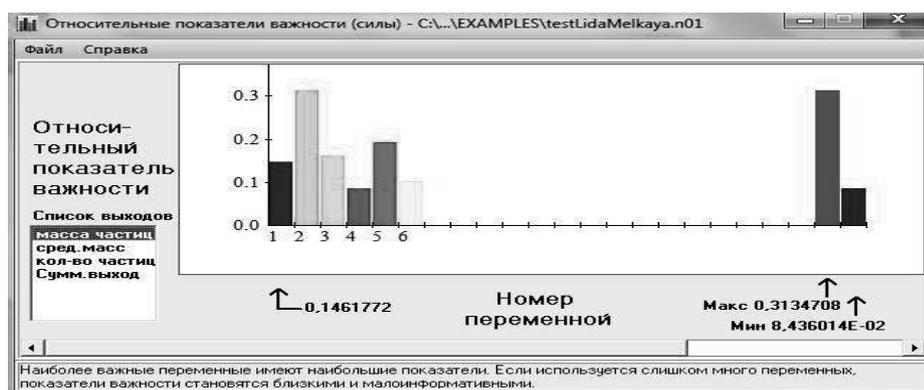


Рисунок 1. Относительные показатели входных параметров на массу частиц

При оценке важности входных параметров на выходной параметр - средняя масса частицы, получаемую в процессе измельчения на верхнем сите, представлены результаты на рис. 2.

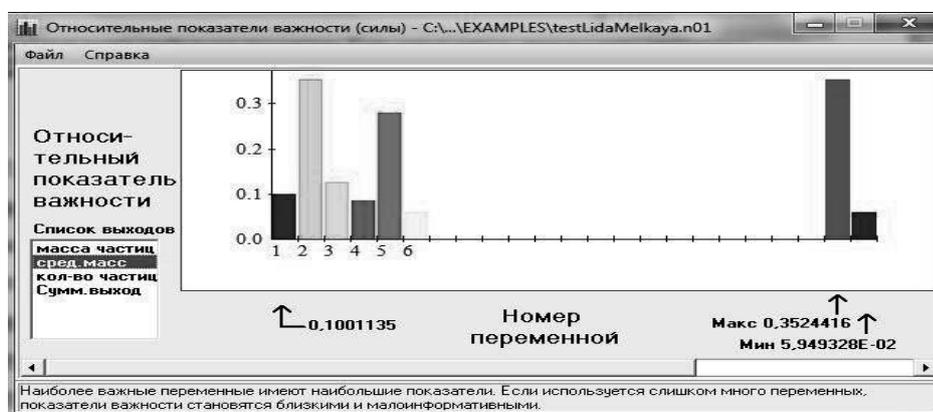


Рисунок 2. Относительные показатели параметров для средней массы частицы

Диаграмма на рис. 2 свидетельствует о том, что наибольшее влияние на величину средней массы частицы оказывает время гидромеханического измельчения (2) и количество воды (5), добавляемой в процессе измельчения. Высота дежи аппарата (6) является наименее значимым параметром для средней массы частицы.

При оценке важности входных параметров на выходной параметр - количество частиц, оставшихся в процессе измельчения на верхнем сите, представлены результаты помещенные на диаграмме рис. 3.

Последний рисунок говорит о том, что наибольшее влияние на величину количества частицы оказывает время гидромеханического измельчения (2) и количество воды (5), добавляемой в процессе измельчения. Частота вращения ножей (5) является наименее значимым параметром.

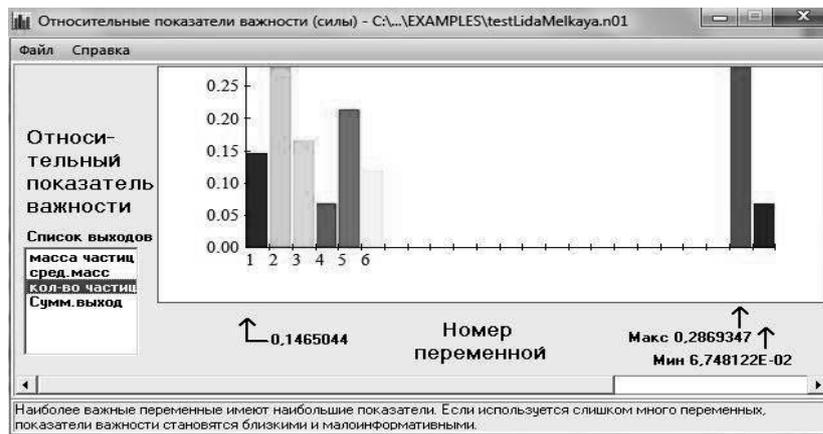


Рисунок 3. Относительные показатели параметров для количества частицы, оставшихся на сите

В ходе анализа нейронной модели процесса измельчения вторичного растительного сырья лезвийным ножевым органом, было выявлено, что лимитирующими входными параметрами, оказывающими влияние на выходные параметры - масса частиц после измельчения, средняя масса частицы, количество частиц, оставшихся на сите, являются время гидромеханического измельчения и количество воды, добавляемое в процессе измельчения.

Библиографический список

1. Zadeh L. A. The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning III. // Information Sciences, vol. 9. 1976, - pp. 43-80.
2. Kosko B. Fuzzy systems as universal approximators // IEEE Transactions on Computers, vol. 43, No. 11, November 1994. – P. 1329-1333.
3. Круглов, В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика.—М.: Горячая линия—Телеком, 2001. 382 с.
4. Елисеева, С.А., Гусейнова Э.Ф., Фрайс А.А. Использование нетрадиционного растительного сырья для мучных кондитерских изделий. В сборнике: Региональный рынок потребительских товаров: перспективы развития, качество и безопасность товаров, особенности подготовки кадров. Материалы VI Международной научно-практической конференции. В.Г. Попов (отв. Ред.). 2016. С. 47-50.
5. Феденишина, Е.Ю., Елисеева С.А., Куткина М.Н., Иванов Е.Л., Смирнов Д.А. Рекомендации по тепловой обработке различных видов кулинарной продукции в пароконвектомате. Питание и общество. 2006. № 6. С. 24.
6. Елисеева, С.А., Полевик А.А. Применение упаковки в индустрии питания. В сборнике: Пищевая индустрия и общественное питание: современное состояние и перспективы развития. Сборник статей I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2017. С. 136-141.
7. Куткина, М.Н., Елисеева С.А. Разработка индустриальной технологии овощных полуфабрикатов высокой степени готовности. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2014. № 2-3 (338-339). С. 66-69.
8. Елисеева, С.А., Куткина М.Н., Котова Н.П. Совершенствование технологии универсальных овощных полуфабрикатов для предприятий индустрии питания. Вестник

Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2016. № 2 (68). С. 153-157.

9. Кофман А., АлухаХ.Хил. Введение теории нечетких множеств в управление предприятием. - Минск: Высшая школа, 1992. 223 с.

10. Круглов, В.В., Дли М.И. Интеллектуальные информационные системы: компьютерная поддержка систем нечеткой логики и нечеткого вывода. – М.: Физматлит, 2002.

11. Кулинич, А.А. Методология когнитивного моделирования сложных плохо определенных ситуаций // Труды второй международной конференции по проблемам управления, ИПУ РАН, Июль 2003г.

12. Леоненков, А.В. Нечеткое моделирование в среде Matlab и fuzzyTECH. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 736 с.

13. Данквертс, П.В. Газожидкостные реакции Текст. / П.В. Данквертс. М.: Химия, 1973. - 296 с.

14. Дейч, М.Е., Филиппов Г.А. Газодинамика двухфазных сред. – М.: Энергоиздат, 1981, - 472 с.

15. Доманский, И.В, Исаков В.П и др. Машины и аппараты химических производств: Примеры и задачи. – Л.: Машиностроение, Ленинг. отд., 1982. – 384 с.

16. Игнатов, В.Е. Исследование процесса сатурации безалкогольных напитков в струйных аппаратах Текст.: автореф. Дис. . канд. Техн. Наук. — Воронеж, 1980.-26 с.

17. Карманов, В. Г. Математическое программирование Текст. / В.Г. Карманов. -М.: Наука, 1986. 288 с.

УДК 577.11

ИЗУЧЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРИРОДНЫХ БИОПОЛИМЕРАХ

Соколов А.Ю., к.т.н., доцент кафедры ресторанного бизнеса,
ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова»
E-mail: sokolov.ay@rea.ru

Аннотация: Представлено обоснование молекулярных процессов в технологии продуктов питания. Даны результаты исследований вязкости биополимерных материалов, показано их соответствие неньютоновским жидкостям. Выполнены эксперименты по получения искусственной молекулярной икры.

Ключевые слова: молекулярные процессы биополимеры, белки, состав, икра.

Исследования структуры и свойств биополимеров, например, белков, полисахаридов, основывается на теории структурной организации молекул, современных методах исследований, понятиях опространственных конформациях атомов и их ансамблей, механизмах образования белков, что позволяет на научной основе организовать переработку сырья, содержащего биополимеры, Е.М. Попов и другие [3].

В связи с актуальностью проблемы исследований биополимеров, разрабатывали молекулярные технологии пищевых сред, основанные на базовых физико-химических

принципах – гидратация, студнеобразование, сферификация и других. В отечественных профессиональных журналах и сборниках трудов последних лет почти нет информации именно по данным процессам[2; 4].

В настоящем эксперименте, с целью моделирования искусственной икры приготавливали растворы биополимера – альгината натрия, хлорида кальция, а также, при необходимости обеспечения заданных потребительских свойств, - ароматизаторы и красители пищевые. Эксперименты выполняли при стандартных лабораторных условиях. Основой для приготовления искусственной (молекулярной) икры служил раствор альгината натрия ($C \approx 1,5\%$). На вид – это полупрозрачная опалесцирующая коллоидная система, весьма густая при перемешивании. В этой связи, для обоснования технологических процессов, была измерена вязкость указанного раствора с помощью ротационного вискозиметра «Полимер РПЭ-1М»; метод исследования вязкости регламентирован ГОСТ 25276 [1] (рис. 1).

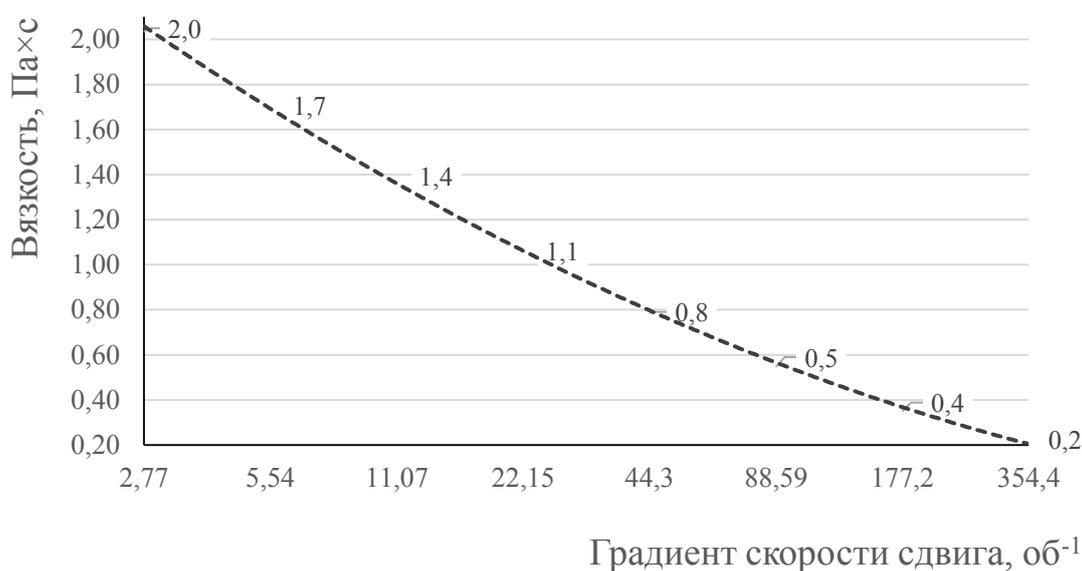


Рисунок 1. Реограмма альгината. Концентрация около 1,5% [4]

Анализ представленной реограммы выявил тенденцию практически обратно пропорционального убывания эффективной вязкости раствора биополимера (альгината Na) в зависимости от скорости сдвига. Однако, при низких скоростях вращения ротора (на графике не представлено) наблюдается значительное затруднение процесса сдвига в растворе биополимера, следовательно, он относится к группе неньютоновских, вероятно, тиксотропных и реопектных жидкостей.

Далее, с целью моделирования процесса изготовления искусственной икры использовали растворы биополимера – альгината натрия, хлорида кальция, а также, при необходимости модификации органолептики, ароматизаторы и красители пищевые. Опыты выполняли при стандартных лабораторных условиях. Основой для приготовления искусственной молекулярной икры служил раствор альгината натрия ($C \approx 1,5\%$), который включает полиманнуронаты, полигулуронаты и т.п. [5]. Биополимер под некоторым давлением через фильеру продавливается в раствор хлорида кальция, что обеспечивает его фиксацию за счет комплексообразующего действия ионов Ca^{2+} и формирование сфер или «икринок», представленных на рис. 2. Внешний вид данного продукта – это сферические гранулы, которые напоминают натуральную икру [4]. Учитывая полученные

лабораторные результаты, можно рекомендовать апробацию процесса сферификации в опытно-производственных условиях.

При анализе микроструктуры данного препарата отметили монолитность архитектоники, однако, можно отметить слоистость биополимерного материала, видимо, за счет особенностей его формования.

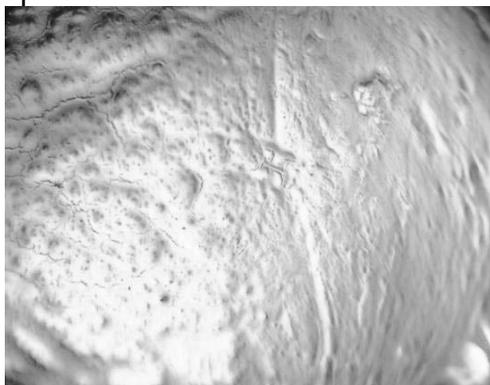


Рисунок2. Гистологическое строение молекулярной икры, ×40

Следовательно, были изучены отдельные органолептические и физико-химические свойства биополимеров и смоделирован процесс сферификации природных биополимеров, что найдет применение в производстве искусственных полуфабрикатов и блюд, в других отраслях, включая гранулирование и капсулирование пищевых добавок, фармацевтических и биологически активных веществ и т.п.

Библиографический список

1. ГОСТ 25276-82 (СТ СЭВ 2972-81) Полимеры. Метод определения вязкости ротационным вискозиметром при определении скорости сдвига. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200020939>.
2. Баранов Б.А., Соколов А.Ю. Влияние натуральных гелеобразователей на структуру и свойства кулинарных изделий: материалы II Международного симпозиума InnovationsinLifeSciences. – Белгород, БелГУ, 2020.
3. Проблема белка. Том 3. Структурная организация белка / Е.М. Попов. – М.: Наука, 1997. – 604 с.
4. Соколов А.Ю. Молекулярные технологии: реология пищевых биополимеров / А.Ю. Соколов. Кадры для АПК: сборник материалов международной научно-практической конференции по вопросам подготовки кадров для научного обеспечения развития АПК, включая ветеринарию, г. Белгород, 12-13 ноября 2020 г. / отв. ред. И.В. Спичак. – Белгород: ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ», 2020. – 346 с.
5. SubaryonoandSuryanti. Modification of the Physical Properties of Alginate with the Addition of Polymannuronate and Polyguluronate // E3S Web of Conferences 147, 03005 (2020) 3rd ISMFR. – <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202914703005>.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ С КОНЦЕНТРАТАМИ ЯГОДНЫХ ЭКСТРАКТОВ

Бакин Игорь Алексеевич, д.т.н., профессор кафедры технологического проектирования пищевых производств,

Алексенко Леонид Алексеевич, аспирант кафедры технологического проектирования пищевых производств,

Мустафина Анна Сабирдзяновна, к.т.н., доцент кафедры региональной и отраслевой экономики ФГБОУ ВО КемГУ

E-mail: bakin@kemsu.ru

Аннотация: Производство напитков высокого качества из натурального сырья является актуальным трендом рынка продуктов функционального питания. Обогащение безалкогольных напитков концентратами плодово-ягодного сырья повышает их пищевую ценность и функциональность. Снижение стоимости достигается использованием концентрированных экстрактов. Описываются приемы фракционного экстрагирования, обеспечивающие более полное извлечение ценных компонентов ягодного сырья. На практике реализованы технологические решения и рецептуры на продукцию «Безалкогольные напитки с черносмородиновым экстрактом».

Ключевые слова: концентраты, экстрагирование, выпаривание, черная смородина, безалкогольные напитки.

Натуральность, высокое качество и доступность – прогрессивные тренды на рынке продукции для здорового образа жизни. Интерес потребителей к продуктам, богатым витаминами и комплексами веществ, обладающих антибактериальным и противовирусным действием, обуславливает необходимость поиска новых технологий и аппаратурных решений. В тоже время, в связи со уменьшением доходов потребителей необходимо обеспечить снижение себестоимости таких функциональных продуктов. Отечественные ученые доказали перспективность создания конкурентоспособной высококачественной продукции из возобновляемых сырьевых биоресурсов в виде безалкогольных напитков с применением продуктов переработки плодово-ягодного сырья [1, 2]. Разработка технологических приемов переработки ягодного сырья, позволяющих обеспечить более полное извлечение ценных компонентов, является актуальным направлением.

В работе исследована технология концентрированных экстрактов ягод черной смородины, используемых для обогащения безалкогольных напитков. Выбор этой ягоды в качестве объекта исследований обусловлен значительными промышленными запасами, высокой пищевой и биологической ценностью сырья и продуктов переработки [3].

На первом этапе обрабатывались режимы извлечения активных компонентов сырья. Повышение интенсивности процессов извлечения при мацерации обеспечивалось электрофизическим воздействием на сырье при следующих параметрах: 160 ВА, 25 Гц,

300 с, 40°C. Гидромодуль для измельченных ягод принят равным 1 к 15, экстрагент – раствор этанола 40% (об.). На второй стадии, после отделения экстракта и механического прессования, мезга обрабатывалась 70% раствором этилового спирта для более полного извлечения флавоноидных веществ. Полученный экстракт после отделения осадка и фильтрования имел концентрацию: сухих веществ 5,3 %, полифенольных соединений 333,32 мг%.

На втором этапе извлечение выпаривается для получения концентрата и стандартизации [4] в оригинальной конструкции роторного аппарата [5]. Режимы выпаривания обрабатывались исходя из сохранности активных компонентов [6]. Достигнут рост сухих веществ в 7 раз (39,08 %), фенольных – в 10 раз, аскорбиновой кислоты – в 1,6 раз. Проведено исследование состава безалкогольного напитка на основе концентрата смородины на соответствие ГОСТ 28188-2014 и для подтверждения потребительских свойств [7]. Проведены выработка партии продукта на ООО «АкваЛэнд» г. Новосибирск, по разработанной рецептуре на «Безалкогольные напитки с черносмородиновым экстрактом».

Библиографический список

1. Инновационные технологии переработки ягодного сырья: научные и прикладные аспекты автореферат дис. доктора технических наук : 05.18.01 / Алексеенко Елена Викторовна; [Место защиты: Моск. гос. ун-т пищевых пр-в (МГУПП)]. - Москва, 2013. - 48 с.
2. Домарецкий В.А. Технология экстрактов, концентратов и напитков из растительного сырья. М.: Форум, 2007. 444 с.
3. Мустафина, А.С. Маркетинговое исследование рынка продуктов, содержащих экстракты и концентраты плодово-ягодного сырья / А.С. Мустафина, И.А. Бакин // Ползуновский вестник. -2013. -№ 4-4. -С. 66-71.
4. Maytakov A.L. Yusupov Sh.T. Popov A.M. Kravchenko S.N. Bakin I.A. Study of the process of concentration as a factor of product quality formation. *Foods and Raw materials*. 2018. vol. 6. № 1. DOI: 10.21603/2308-4057-2018-1-172-181.
5. Пат. 120369 РФ, МПК7 B01D1/22/ Роторно-пленочный выпарной аппарат для концентрирования настоев плодово-ягодного сырья / Бакин И.А. и др.; заявитель и патентообладатель Бакин И.А. - № 2012105115/05, заявл. 14.02.2012, опубл. 20.09.2012.
6. Бакин, И.А. Изменение свойств экстрактов ягод черной смородины в процессе выпаривания / И.А. Бакин, А.С. Мустафина, Л.А. Алексенко // Современная наука и инновации. – 2017. - Выпуск №4 (20). С. – 74-86.
7. Бакин, И.А. Проектирование рецептур безалкогольных напитков на основе фитоэкстрактов ягод черной смородины / Резниченко И.Ю., Бакин И.А., Мустафина А.С., Алексенко Л.А. // Хранение и переработка сельхозсырья. 2019. № 2. С. 37-50.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА АДЫГЕЙСКОГО С МОРЕПРОДУКТАМИ

Грибановская Елена Витальевна, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО РГАТУ

Туркин Владимир Николаевич, доцент кафедры технологии общественного питания, ФГБОУ ВО РГАТУ

Баранова Диана Эмериховна, студентка магистратуры ФГБОУ ВО РГАТУ,

г. Рязань, РФ

E-mail: vitlenag@yandex.ru

Аннотация: Обозначена проблема нехватки в питании человека йодосодержащих продуктов и пути восполнения дефицита йода в организме. Рассмотрена технология производства сыра «Адыгейский», обогащенного порошком ламинарии. Описаны ключевые технологические процессы, условия и сроки хранения, упаковка данного продукта. Произведена органолептическая и физико-химическая оценка качества сыра.

Ключевые слова: сыр «Адыгейский»; морепродукты; ламинария; йодосодержащие продукты.

Человек с молоком и продуктами его переработки получает порядка трети всех питательных веществ, минералов, витаминов, что свидетельствует об их высокой питательной ценности и усвояемости организмом [1, с. 403].

Однако дефицит йода в пищевых продуктах, в т.ч. и в молочных, приводит к различным неблагоприятным изменениям в организме человека, нарушению его микроэкологического баланса, и диктует необходимость создания йодсодержащих продуктов или обогащения йодом традиционного питания введением в продукты различных пищевых добавок для восполнения йода и других компонентов пищи [2, с. 492; 3, с.498].

Ввиду перечисленных факторов следует разрабатывать продукты питания, имеющие сбалансированный состав, высокие органолептические показатели и доступность по цене [4, электр. ресурс]. Одним из путей решения этой проблемы является комбинирование молочной основы с сырьем растительного происхождения, которым являются и морские водоросли.

На Российском потребительском рынке и в аптечной сети имеются продукты и пищевые добавки из бурой морской водоросли – ламинарии. Это сухая морская капуста, салаты из морской капусты, БАДы «Фиталон» и «Кламин», разработанные на основе концентрата липидной фракции бурой водоросли. Все они широко рекламируются для коррекции веса, но и благотворно влияют на весь организм, регулируя обмен веществ, стимулируя работу желудочно-кишечного тракта, улучшая работу почек, очищая организм от токсинов.

В качестве основы для создания молочного продукта с измельченной ламинарией сушеной нами выбран сыр «Адыгейский» с массовой долей жира 45%. Это повсеместно

распространенный, часто употребляемый продукт, поэтому придание ему дополнительных функциональных свойств особенно актуально.

Технологический процесс производства сыра осуществлялся в лабораторных условиях, по традиционной схеме. Порошок ламинарии был внесён в готовый сгусток перед формованием из расчета 0,5% к массе продукта.

Сыр был произведен по традиционной рецептуре, указанной в таблице 1. Оптимальная доза внесения препарата (0,5%) была выбрана с учетом рекомендаций ГНУ ВНИМИ: Лаборатории детских и лечебных продуктов питания.

Сыр «Адыгейский» производят путем кислотной коагуляции белков молока. Образование сгустка осуществляется кислой молочной сывороткой. Её получают из свежей сыворотки, которую держат в резервуаре до нарастания кислотности до значений 85... 100°Т. Для более быстрого процесса в сыворотку добавляют до 1 % закваски, основанной на культурах болгарской палочки или *L. helveticus*.

Таблица 1. Сводная таблица продуктового расчета

Наименование сырья	Масса, кг
Молоко цельное 3,9 % жирности	2635
Обезжиренное молоко	2704
Нормализованная смесь 1,95% - ной жирности	5399
Закваска на обезжиренном молоке	284
Пищевая добавка	1
Готовый продукт	200

В подготовленное молоко добавляют кислую сыворотку в объеме 8...10% массы молока. Образующийся хлопьевидный сгусток выдерживают при температуре 93...95°С до 5 мин. Сыворотка должна выделяться желтовато-зеленоватого цвета с кислотностью 30...33 °Т. Добавляют пищевую добавку «Ламинария сушеная» в сухом виде в количестве 0,5% от готового продукта.

Получившийся сгусток переносят сетчатым ковшом в плетеные корзины или другие формы. Самопрессование в формах длится в течение 10...16 мин. Далее сыр перекладывают в металлические формы и проводят посолку сухой поваренной солью.

Для просаливания сыр направляют в камеру с температурой 8...10°С, где его выдерживают около 18 ч, при этом переворачивают один или два раза.

Готовый продукт упаковывают в пергамент, целлофан или полимерные пленки и направляют в реализацию.

Продолжительность хранения адыгейского сыра на предприятии-изготовителе после окончания технологического процесса не должна превышать 3 сут.

Сыр обязательно нужно поместить в закрытую емкость и держать в холодильнике при температуре 0...6°С с оптимальной влажности до 85%. Для поддержания данных параметров необходима современная экономически эффективная холодильная, климатическая техника, позволяющая регулировать и поддерживать данные режимы во времени [5, с. 306; 6, с. 600].

Срок хранения сыра в данных условиях и в вакуум-упаковке составляет до 75 суток, что является длительным сроком и экономически выгодным с применением передовой холодильной техники и ее режимов [7, с. 34]. При этом тару выбирают из пищевого пластика, плотного полиэтилена.

В ходе исследований определялись органолептические и физико-химические показатели, характеризующие качество продукта (таблица 2).

Таблица 2. Результаты определения качества сыра адыгейского, обогащённого БАД «Ламинария сушеная»

Показатели	Требования ГОСТ Р 53379-2009	Результаты исследований (M±m)
Внешний вид	Сыр корки не имеет. Поверхность ровная или морщинистая со следами прутьев, увлажненная, без ослизнения. Допускается наличие желтых пятен на поверхности	Поверхность неровная, со следами прутьев, без ослизнения (4,4±0,24)
Вкус и запах	Чистый, пряный, допускается слегка кисловатый с выраженным вкусом и запахом пастеризации	Умеренно соленый, со слегка кисловатым привкусом (4,8±0,20)
Консистенция	Нежная, однородная, в меру плотная	Нежная, однородная, плотная (4,5±0,24)
Рисунок	Рисунок отсутствует. Допускается наличие небольших глазков круглой, овальной или угловатой формы	Однородный по всей массе с вкраплением частиц ламинарии. Рисунок отсутствует (4,4±0,24)
Цвет теста	От белого до светло-желтого. Допускается наличие желтых пятен на разрезе сыра	Белый с наличием мелких частиц ламинарии (4,4±0,24)
Жира в сухом веществе, % не менее	45,0 ± 1,6	45,0
Влаги, % не более	60,0	59,8

Сыр с добавкой морской капусты имел однородную в меру плотную консистенцию, приятный, свойственный кисломолочным продуктам вкус с водорослевым, слегка солоноватым, привкусом, и молочно-белый с тёмно-зелёными вкраплениями, обусловленными порошком морской капусты, цвет. Таким образом, обогащающий ингредиент обладает некоторыми технологическими преимуществами: обладая влагосвязывающей способностью, улучшает консистенцию готового продукта и делает оригинальным вкус.

Физико-химические показатели сыра находились в соответствии с установленными нормами.



Рисунок 1. Сыр «Адыгейский» с БАД «Ламинария сушеная»

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что введение БАД «Ламинария сушеная» в рецептуру адыгейского сыра в количестве 0,5% положительно влияет на качество сыра и, являясь перспективной йодсодержащей добавкой (не менее 0,05 %, обычно 0,1 – 0,6 % йода в сухом веществе в физиологически

доступной форме), способна обеспечивать при приеме 50 – 100 г продукта суточную потребность организма человека в йоде. При этом избыточное содержание йода в продукте (1050 – 1020 мг) не является противопоказанием, так как организм человека усваивает определённое его количество (передозировка организма возможна только неорганическим йодом).

Таким образом, разработанный нами сыр, обогащённый БАД «Ламинария сушеная» - это новый продукт лечебно-профилактического действия, функциональные свойства которого обусловлены наличием в его составе физиологически полезных пищевых ингредиентов – молочнокислых организмов, благоприятно воздействующих не только на работу желудочно-кишечного тракта, но и на весь организм в целом, и ламинарии, обогащающей рацион питания комплексом биологически активных веществ и восполняющей дефицит микроэлемента йода и поддерживающей работу щитовидной железы человека.

Библиографический список

1. Туркин, В.Н. Витамины и витаминоподобные вещества в продуктах питания [Текст] / В.Н. Туркин, Ю.Н. Пономарева // Сб.: Научные приоритеты в АПК: инновационные достижения, проблемы, перспективы развития. Международная научно-практическая конференция. – Рязань: ФГОУ ВО РГАТУ. - 2013. - С. 403-407.

2. Туркин, В.Н. Современные технологии твердых сыров с использованием и действием различных пищевых добавок [Текст] / В.Н. Туркин, В.В. Горшков, А.В. Гиль, А.А. Дадон, А.В. Калинин, Д.С. Щербань // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. Материалы IV МНПК. – Рязань: ФГОУ ВО РГАТУ. 2020. - С. 491-496.

3. Туркин, В.Н. Современное технологическое использование и влияние пищевой добавки Е-250 на организм человека и органолептические свойства колбасных изделий [Текст] / В.Н. Туркин, В.В. Горшков, А.В. Калинин, К.В. Калинин, Д.С. Щербань // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. Материалы IV МНПК. – Рязань: ФГОУ ВО РГАТУ. - 2020. - С. 497-501.

4. Храмцов, А.Г. Биоресурс сыроделов юга России - новый белково-жировой продукт сыр «Адыгейский Альпийский» [Электронный ресурс] // Переработка молока – 2013. – № 4. - Режим доступа: <http://www.milkbranch.ru>.

5. Горшков, В.В., Исследование изменения относительной влажности воздуха в холодильных камерах с регуляторами потока холодного воздуха [Текст] / Горшков В.В., Туркин В.Н. // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК. Материалы МНПК. – Рязань: ФГОУ ВО РГАТУ. - 2017. - С. 305-308.

6. Туркин, В.Н. Органолептическая оценка пищевой продукции при различных режимах охлаждения [Текст] / Туркин В.Н., Горшков В.В. // В сборнике: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства. Материалы МНПК (Международные Бочкаревские чтения). – Рязань: ФГОУ ВО РГАТУ. - 2019. - С. 599-601.

7. Горшков, В.В. Расчет экономической эффективности процесса хранения пищевой продукции в холодильнике с адаптивным режимом охлаждения [Текст] / В.В. Горшков, В.Н. Туркин // Сб.: Вклад университетской аграрной науки в инновационное

развитие агропромышленного комплекса. Материалы 70-й МНПК. - Рязань. - ФГБОУ ВО РГАТУ. - 2019. - С. 33-36.

УДК 637.52

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОКОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ «ЗЕРНИСТАЯ ПОЛУСУХАЯ»

Грибановская Е.В., доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО РГАТУ

Туркин В.Н., доцент кафедры технологии общественного питания, ФГБОУ ВО РГАТУ

Горшков В.В., ст. преподаватель кафедры технологии общественного питания, ФГБОУ ВО РГАТУ

Можарова А.Э., студентка, ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Аннотация: Рассмотрена технология производства колбасы «Зернистая полусухая». Отмечена проблема долгого созревания данных мясных изделий. Описана методика использования и результативность применения многофункциональной добавки на основе стартовых культур. Рассмотрены рекомендуемые режимы созревания сырокопченых колбас в климат-камерах с применением стартовых культур.

Ключевые слова: сырокопченые колбасы; стартовые культуры; режимы созревания; многофункциональные добавки.

Сырокопченые колбасы относятся к одним из самых популярных видам колбас. Их технологический процесс включает приготовление мясного фарша, внесение пищевых добавок, наполнение оболочки фаршем, осадку колбасной массы (созревание), холодное копчение и сушку [1, с. 318]. Среди популярных на рынке сырокопченых колбас присутствует колбаса «Зернистая полусухая». Она вырабатывается по рецептуре, представленной в таблице ниже [2, с. 89].

Однако процесс созревания колбас и изменения их рН, протекают довольно долго: порядка двух-трех месяцев, что требует довольно большой производственной площади, строжайшего соблюдения температурно-влажностных режимов воздуха в климатических камерах, высокой квалификации работников.

В последнее время для быстрого снижения рН и приостановления роста нежелательной микрофлоры используют пищевые добавки, содержащие ГДЛ (глюконо-дельта-лактон). Эти препараты обеспечивают быстрое созревание, цветообразование, традиционный аромат и вкус. Но, образуемая при этом глюконовая кислота, приводит к появлению характерного «кисловатого» привкуса колбасы.

В настоящий момент применяют новые многофункциональные добавки со штаммами микроорганизмов, которые в процессе своей жизнедеятельности налаживают биохимические процессы, влияющие на свойства готовых изделий.

В результате применения таких стартовых культур за счет интенсификации техпроцесса и сокращения времени ферментации повышается безопасность

производства, падает процент брака продукта, обеспечивается выпуск высококачественной, стандартной колбасы.

Таблица 1. Рецептúra сырокопченой колбасы «Зернистая полусухая»

Составные части	Норма
Несоленое сырье, кг (на 100 кг сырья)	
Говядина жилованная высшего сорта	45
Шпик хребтовый	55
Пряности и материалы, г (на 100 кг несоленого сырья)	
Соль поваренная пищевая	3500
Нитрит натрия	10
Сахар-песок	200
Перец черный молотый	100
Перец красный молотый	100
Чеснок свежий очищенный измельченный	200
Стартовые культуры	0,05
Оболочка	«Белкозин» диаметром 50...60 мм
Выход, % к массе несоленого сырья	73

Микроорганизмы стартовых культур расщепляют сахар на молочную кислоту, что ведет за собой снижение рН в сторону кислой среды. В кислой среде рост нежелательной микрофлоры тормозится в самом начале изготовления колбас, идет ускорение процесса денитрификации и стабилизации цветообразования продукта.

Стартовые культуры от компании «Гевюрцмюллер» (Германия) используются во всем мире под маркой «Битек». Данная компания является единственной в мире, которая самостоятельно разрабатывает и производит старт-культуры, а так же специально подобранные к ним смеси для созревания колбас.

Необходимо отметить, что многофункциональные добавки обязаны отвечать определенным требованиям, таким как безопасность для здоровья и эффективность использования. Использование старт-культур не должно влиять на сроки хранения готовой колбасы.

Стартовая культура «Битек ЛС–25» № артикула 804/10 представлена смесью высококонцентрированных сублимированных лактобактерий и стафилококков на носителе. Выпускается в пакетах по 50 г на 100 кг мясного фарша. Старт-культура предназначена для сырокопченых колбас с твердой структурой, приготовленных с использованием нитритно-посолочной соли. Использование ЛС–25 приводит к быстрому образованию кислоты и появлению типичного аромата, улучшает процесс образования красного цвета, повышает стабильность цвета, жира и консистенции. Благодаря своим защитным свойствам данная культура обеспечивает микробиологическую надежность производства.

«Правильный» процесс созревания имеет решающее значение для достижения высокого качества колбасы и стабильности ее показателей при хранении. Для этого в камерах созревания необходимо строго поддерживать температурно-влажностные режимы. Для их поддержания необходима современная холодильная, климатическая техника, позволяющая эффективно регулировать и поддерживать данные режимы во времени [3, с. 358; 4, с. 97; 5, с. 308].

Рекомендуемые режимы производства сырокопченых колбас в климат-камерах устанавливаются в зависимости от применяемой комплексной добавки, наличия в рецептуре старт-культур и рабочих режимов климат-камеры (таблица 2).

После созревания мясного сырья уровни температуры и влажности постепенно снижаются до уровней сушилки. Сушку производят при температуре 12...14°C и влажности воздуха 75...78% до влажности колбасы по стандарту и отсутствия кишечной палочки в продукте.

Таблица 2. Рекомендуемые режимы созревания сырокопченых колбас в климат-камерах с применением стартовых культур

Время, час	Температура, °C	Влажность, %	Технологический процесс
6...10	Время активации бактерий (стартовых культур) должно проходить при t 22...24°C, высокой влажности и отсутствии движения воздуха		активация бактерий
36	24	92	созревание
0,5	20	-	подсушка
0,5...1,0	20	-	копчение
24	22	90	созревание
0,5...1,0	20	-	копчение
24	20	88	созревание
0,5	20	-	подсушка
0,5...1,0	20	-	копчение
72...96	18	86	созревание
0,5	18	-	подсушка
1,0...1,5	18	-	копчение
72	16	82	созревание
-	16	75	сушка

В настоящее время спрос и рентабельность в сфере сырокопченых колбас достаточно высок. Сегодня мясоперерабатывающие предприятия внедряют современные технологии, ускоряющие процесс созревания сырокопченых колбас и обеспечивающие высокое качество и потребительские свойства колбасы.

Нами проводились исследования образцов опытной партии колбасы «Зернистая полусухая» на соответствие требованиям ГОСТ Р 55456-2013 «Колбасы сырокопченые. Технические условия» в «Лаборатории мяса и мясных продуктов» кафедры ТППСХП РГАТУ имени П.А. Костычева, г.Рязань.

Таблица 3. Результаты органолептической оценки колбасы «Зернистая полусухая»

Критерии	Результаты определения	Баллы
Внешний вид	Батоны с чистой, сухой поверхностью, без пятен, повреждения оболочки, наплывов фарша.	8,0 ± 0,00
Консистенция	Плотная	7,6 ± 0,24
Вид на разрезе	Отсутствуют пустоты и пятна	7,4 ± 0,24
Запах	Свойственный данному виду продукта, без постороннего запаха.	8,5 ± 0,02
Вкус	Вкус слегка острый, солоноватый, без постороннего привкуса	7,8 ± 0,20
	Общая оценка	7,9 ± 0,18

При органолептической оценке колбасы обращали внимание на такие показатели, как: внешний вид, консистенция, вид на разрезе, запах, вкус [6, с. 8].

Органолептическая оценка образцов проводилась дегустационной комиссией по 9-ти бальной системе. В результате проведенной оценки, общее качество колбасы «Зернистая полусухая» признано как очень хорошее и было оценено 7,9 баллами.

При определении физико–химических показателей качества колбасы установлено полное соответствие исследуемых образцов требованиям стандарта ГОСТ Р 55456-2013.

Таблица 4. Физико–химические показатели сырокопченной колбасы «Зернистая полусухая»

Показатели	Результаты определения	ГОСТ Р 55456-2013 (табл. 4)
Массовая доля влаги, %	34,8	Не более 35%
Массовая доля поваренной соли, %	3,16	Не более 5%
Массовая доля нитрита натрия, %	0,00219	Не более 0,005%

Так, содержание влаги в опытах составило 34,8%, что соответствует установленной норме. Массовая доля поваренной соли находилась в пределах 3,16%, что обеспечивает продукту приятный солоноватый вкус. Содержание нитрита не превышало максимально установленных значений.

Таким образом, нами установлено, что использование новых многофункциональных колбасных добавок и стартовых культур позволяет значительно сократить время технологического процесса, повысить качество готовой сырокопченной колбасы и экономическую эффективность производства.

Библиографический список

1. Ковалева, О.А., Поповичева, Н.Н. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко) [Текст] / О.А. Ковалева, Н.Н. Поповичева - Лань. – 2019. – С. 444.
2. Третьяков, Н.А. Технология производства сырокопченных колбас и пути ее совершенствования [Текст] / Н.А. Третьяков, Ю.А. Пенькова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2016. - С. 88-94.
3. Туркин, В.Н. Зоны свежести камер холодильного оборудования / Туркин В.Н. // Сб.: Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК. – Рязань: РГАТУ. - 2012. С. 258-261.
4. Туркин, В.Н. Нулевые зоны в современной холодильной технике / Туркин В.Н. // В сб.: материалов 65-й МНПК «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы»: Рязань. - ФГБОУ ВО РГАТУ. - 2014. - С. 96-99.
5. Горшков, В.В., Исследование изменения относительной влажности воздуха в холодильных камерах с регуляторами потока холодного воздуха / Горшков В.В., Туркин В.Н. // В сборнике: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК. Материалы МНПК. – Рязань: ФГОУ ВО РГАТУ. - 2017. - С. 305-308.
6. ГОСТ 9959-91 Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки. - М.: Комитет стандартизации и метрологии. - 2010. - С. 14.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СЛОЕК С РАЗЛИЧНЫМИ НАЧИНКАМИ

Лопалева Надежда Леонидовна, доцент, кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, ФГБОУ ВО Уральский государственный аграрный университет, г.Екатеринбург, кафедра биотехнологии и пищевых продуктов

Горелик Ольга Васильевна, профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, ФГБОУ ВО Уральский государственный аграрный университет, г.Екатеринбург, кафедра биотехнологии и пищевых продуктов

E-mail: Lopaeva77@mail.ru

Аннотация: Ассортимент кондитерских мучных изделий, выпускаемых хлебопекарными предприятиями, характеризуется огромным разнообразием видов, массой, формой, рецептами и т. д. Классическим для России – это потребление большого количества хлебобулочных изделий, производимых главным образом из муки пшеничной высшего и первых сортов и представляющих разнообразные кусочки в форме буханки, булочки, плетеные, слоек и другие, весом до 0,5 кг. Мучные кондитерские изделия составляют большую группу разнообразных, отличающихся приятным вкусом и привлекательным внешним видом товаров. Углеводы, жиры и белки, содержащиеся в продуктах, легко и быстро усваиваются организмом. Продукты высококалорийные из-за углеводов, жиров, белков, минералов и витаминов: В, РР, А.

Ключевые слова: мука, слоеные изделия, начинки, качество.

В 1645 году Клавдий Геле придумал рецепт простого теста, по его мнению. Врач посоветовал ему готовить хлеб для отца-диабетика, который будет включать в себя воду, муку и масло. Клавдий замешивал тесто, завертывал в него масло, складывал его, закатывал и повторял процедуру несколько раз, затем формировал буханку и выпекал. Спустя некоторое время ученик французского кондитера, который был Клавдием, извлек из духовки необычно высокий продукт, состоящий из многих слоев. Ученика и его учителя не было предела удивлению, поэтому было изобретено слоеное тесто. Несколько лет спустя Клавдий оставил своего учителя, чтобы развить свой талант в Париже, где он усовершенствовал свой рецепт и прославил свои кондитерские изделия. Тогда рецепт слоеного теста начал распространяться по всему миру [1].

Метод рыхления механический (образование слоев). Для улучшения качества клейковины добавляется пищевая кислота, так как в кислой среде вязкость белков муки увеличивается, тесто становится упругим, эластичным и не разрывается при прокатке. Тесто готовят в помещении с температурой не более 20°C, иначе масло растает, впитается в тесто и ухудшит качество клейковины [2, 3].

Научная новизна и практическая значимость работы заключается в изучении нового метода выпечки слоеных изделий с применением СВЧ-печи. Цель работы - проведение сравнительного анализа комбинированного способа выпечки и традиционного на качество слоеных изделий.

В слоеных изделиях используется высококачественная пшеничная мука. Мука, используемая для производства слоеного теста, должна содержать не менее 17% белка глютенина или (как мы привыкли считать) не менее 32% сырого глютена, иначе газоёмкость теста будет недостаточной. Для этого рекомендуется обогатить муку с низким содержанием белка сухой клейковиной или клейковинным концентратом[4].

Слоеное тесто может быть дрожжевым или бездрожжевым (пресным). Раньше «слоеное тесто» называли просто дрожжевым слоеным тестом, потому что раньше просто не было дрожжей, пригодных для замораживания.

В слоеном дрожжевом тесте, тесто поднимается как действием маргарина, так и действием дрожжей. Дрожжи являются ключевым компонентом теста, обеспечивая поток всех ферментативных и физико-химических реакций, которые влияют на формирование структуры и эластичности теста, а также пористость, вкус и аромат готовой выпечки. Используют специальные прессованные дрожжи «IRONDEL» французского концерна Lesaffre предназначены для использования в замороженном тесте, в том числе в слоеном тесте. Для этого вида дрожжей разработаны специальные штаммы (дрожжевые расы с генетически включенными специальными хлебопекарными свойствами), которые не теряют свою активность после того, как оказались в неблагоприятных условиях: при замораживании и хранении, а также под воздействием различных пекарских кислот и добавок.

В слоеном бездрожжевом тесте поднятие происходит только маргарином: испаряясь при выпечке, он раскладывает тестовые слои. Слои начинают приобретать очень нежную структуру и хрупкую поджаристость. В современной технологии применяется специальный маргарин с повышенной пластичностью; консистенции маргарина и теста при слоении обязаны быть абсолютно одинаковыми. Это маргарин «Экослайс» с массовой долей жира 82%. Его температура плавления составляет для дрожжевого 36°C, для бездрожжевого – приблизительно 43°C. Температура плавления маргарина обладает крайне важным технологическим значением: при слишком высокой температуре теста он становится очень мягким, и пласты теста слипаются ещё при раскатывании. А вот при невысокой температуре маргарин утрачивает пластичность, в период раскатывания маргариновая прослойка изнутри теста разрывается, совместно с этим разрывая и пласты теста. В последующем, при выпечке вместо подъема теста происходит выход пара в местах разрывов, следовательно изделие деформируется и конечно, теряет свой товарный вид[5].

Использование специальных улучшителей в замороженном слоеном тесте абсолютно необходимо. Самый распространенный в Европе «Морс» из серии улучшителей, таких как «Mazhimiks» французского концерна Lesaffre. Обычная дозировка улучшителя «Морс» составляет 0,8-1,5%, в зависимости от качества муки. Во французском улучшителе «Морс», в отличие от других, содержится амилоглюкозидаза. При быстром замораживании факторы, способствующие усилению теста на клейковину, неизбежно теряются. Специализированный улучшитель должен компенсировать отсутствие эффекта ферментации на клейковину. Кроме того, это способствует стабильности образцов при размораживании, а также способствует подъему теста непосредственно в печи из-за увеличения газодерживающей способности теста.

Бесспорно, соль в значительной степени воздействует на вкус продукта, в особенности, в случае если слойка предназначена никак не для цели сладкой начинки. Помимо этого, поваренная соль делает лучше прочность клейковины. Согласно данному свойству, ее дозировка крайне редко бывает ниже 2% при дрожжевом слоеном тесте при цели сладких начинок. Для бездрожжевых слоев соль добавляется в количествах вплоть до 4-5% от веса муки.

В слоеных изделиях обычная дозировка эмульгаторов составляет 0,3-1% по массе муки, а в некоторых случаях больше. Включение эмульгаторов в тесто может решить многие проблемы. Благодаря высокой поверхностной активности эмульгаторы облегчают смешивание различных компонентов в достаточно однородную и стабильную массу, что способствует формированию желаемого теста на консистенцию, улучшает ее однородность и пластичность, улучшает пористость и структуру продукции. Особенно важна роль эмульгаторов в образовании слоеного теста, содержащего большое количество жира. Жир не способен растворяться в воде, однако в присутствии эмульгаторов образуется довольно стабильная водомасляная эмульсия, в результате чего свойства теста значительно улучшаются. Куриные яйца имеют хороший эмульгирующий эффект. В настоящее время в качестве эмульгаторов в слоеных изделиях широко используются моно и диглицериды жирных кислот (E471), моно- и диацил эфиры винной кислоты моно- и диглицеридов жирных кислот (E472e), полифосфаты (E 452), лецитин (E 322) и другие разрешенные для применения в пищевом производстве поверхностно-активные вещества. Пищевая добавка E 467 (соевый лецитин) относится к группе стабилизаторов и эмульгаторов. Она используется для придания продуктам необходимой густоты и более вязкой консистенции.

Лимонная кислота (E330) -антиокислитель, добавляя его в слоеное тесто, улучшает качество слоев. В присутствии лимонной кислоты набухание белков муки улучшается, а скелет теста без клейковин усиливается, улучшается объемный урожай и сжимаемость мякиша, улучшается вкус и аромат, слойка внутри становится легче и эластичнее; тесто быстро достигает оптимальной консистенции [16].

Для исследования были взяты слойка «Лимонная» и «Аппетитная» с картофельной начинкой.

В слойке «Лимонная» используется плодово-ягодная начинка с лимонным ароматом, готовая к использованию для выпечных слоеных изделий. В состав входит пюре лимона, пюре яблока, загуститель пектин, регулятор кислотности E 331. Начинка термостойкая. Не вытекает в процессе выпечки. Экономична в использовании. Имеет приятный вкус и аромат.

Картофельная начинка для слойки «Аппетитная» состоит из хлопьев картофельных или пюре картофельного сухого, с добавлением сушеного лука. Представляет собой сухой сыпучий продукт в виде пластинок разной формы и размеров, в процессе гидратации образующий типичное картофельное пюре, без комков, запах и вкус свойственный картофелю, размер частиц сухого картофельного пюре: 0,8-10мм, влажность: не более 12%. В начинку добавляют сорбат калия- это калиевая соль сорбиновой кислоты, природный консервант, имеет вид гранул или порошка белого цвета. Добавка обладает такими свойствами: угнетает жизнедеятельность плесневых грибов и дрожжей, увеличивает длительность хранения продуктов, улучшает качество, замедляет окисление. Консервант сорбат калия безопасен для человеческого организма. Его

максимально допустимая доза находится в пределах 0,1-0,2% от массы продукта в готовом виде[6].

Технологические особенности выпечки слойки «Аппетитная»

Установлено, что на качество выпеченных изделий существенное влияние оказывают температурные режимы выпечки. Для выпекания слойки «Аппетитная» применяется новый способ выпечки- «комбинированный», сочетающий СВЧ-нагрев с традиционной выпечкой. Выпечка состоит из нескольких стадий.

Первая стадия -обработка изделий в СВЧ-шкафу RMS 510 D(длительность 3-4 мин) дает максимальную высоту подъема и отличную слоистость изделия.

На второй стадии выпечки изделия с уже сложившейся слоистостью и максимальной высотой подъема допекают в печи 6 мин.

Таблица 1. Характеристика качества изделий из слоеного теста

Показатели качества слоеных изделий	Способ выпечки	
	традиционный слойка «Лимонная»	комбинированный слойка «Аппетитная»
Влажность, %	10,2	6,9
Хрупкость	Слои менее хрупкие, ощущается влажность, имеется своеобразный «закал»	Воздушно-хрупкие твердые слои, при откусывании осыпаются
Высота подъема, мм	15,3 ± 2,0	27,5 ± 2,0
Органолептическая оценка, баллы (маx 5 баллов)	3,8	5,0

Анализируя данные таблицы качества изделий, видно что влажность слойки «Лимонной» выше, чем «Аппетитной» на 3,2%. Высота подъема теста тоже значительно ниже на 12,2 мм. Поэтому органолептическая оценка слойки «Аппетитная» выше на 1,2 балла.

Применение различных способов выпечки изделий из слоеного теста позволяют получать готовые изделия, существенно отличающиеся по качеству. При традиционном способе выпечки слойка «Лимонная» на изделия воздействует в основном конвективное тепло и лишь со стороны листа результирующее влияние оказывает теплопроводность. Благодаря этому изделие нагревается с поверхностных слоев неравномерно; нагрев средних слоев происходит за счет теплопроводности теста, меняющейся в процессе нагрева. Кроме того, темп нагрева поверхностных слоев значительно превышает темп нагрева средних слоев. Это способствует образованию «закала», что значительно снижает качество готовых изделий. Чем дольше изделия выпекаются, тем больше возрастает их прочность, так как происходит процесс интенсивной сушки. В средних слоях при нагреве до температуры денатурации белков образуется некоторое количество пара. Силы давления пара бывает недостаточно для расслоения изделия с уже сформировавшейся поверхностью, и пар уходит из изделия через микропоры, а слои слипаются, образуя закал. А при СВЧ-нагреве слойки «Аппетитной» комбинированный способ выпечки, прогрев теста начинается по всему объему, но первоначально нагреваются внутренние слои, в которых денатурация белков и связанный с ней процесс парообразования несколько опережают эти же процессы в поверхностных слоях. Благодаря этому образование слоев происходит в центре изделий, что исключает

образование закала, присущего традиционному способу, но поверхность изделий остается без должного колера. Поэтому этот недостаток устраняется в дальнейшем в печи. И в итоге получают изделия высокого качества, данные находятся в таблице 5.

Библиографический список

1. Анникова, Т.Ю. Функциональные ингредиенты для оптимизации производства хлебобулочных изделий/ Т.Ю. Анникова// Хлебопечение России, 2011.-№5.-с.20-21.
2. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производств / Л.Я. Ауэрман/ 12-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Профессия, 2012.-с.43-44.
3. Антипов, С.Т. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 1. / Под ред. Антипова С.Т. и др. – М., 2001.
4. Зельман, Г.С. Технология замораживания хлебобулочных и мучных кондитерских изделий //Зельман Г.С., Ильинская Т.Н.// Пищевая промышленность,2009. №2. с. 124-136.
5. Мармузова, Л.В. Технология хлебопекарного производства: сырье и материалы : учебник/ Л.В. Мармузова. - М.: Академия, 3-е изд., перераб. и доп. 2015.- с. 54
6. Матвеева, И.В. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий/ И.В. Матвеева, И.Г. Белявская/ Учеб. Пособие. -М.: МГУПП. 2000.- с. 112

УДК 663.86.054.2

ВОЗМОЖНОСТИ НЕЧЕТКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА НАСЫЩЕНИЯ ГАЗИРОВАННЫХ НАПИТКОВ

Башева Екатерина Петровна, аспирант, факультет биотехнологии, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»

E-mail: katushik7@gmail.com

Леу Анна Геннадьевна, аспирант, факультет биотехнологии, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»

E-mail: anna.leu@mail.ru

Аннотация: *Статья посвящена вопросам поиска практических путей реализации современных тенденций рационального природопользования. Одновременное стремлением максимального обогащения продуктов питания ценными пищевыми веществами делают актуальным технологий применения переработки вторичных пищевого сырья. Такие ценные ингредиенты продуктов питания, как пищевые волокна получают все большее использование в разнообразных целях.*

Ключевые слова: *рациональное природопользование, обогащение продуктов питания, ценные пищевые вещества, продукты переработки вторичного пищевого сырья.*

В настоящее время для предприятий молочной промышленности актуальными являются задачи более полного и рационального использования молочной сыворотки, которая является основным видом вторичного молочного сырья. Молочная сыворотка является побочным продуктом при производстве традиционных белково-жировых

продуктов - сыра, творога и казеина. В зависимости от вида основного продукта, полученного по традиционной технологии, молочную сыворотку обозначают как подсырная, творожная и казеиновая. Одним из перспективных направлений их использования является получение газированных напитков обогащенных пектином.

Математическая формализация полученных экспериментальных данных была осуществлена с использованием подходов нечеткой логики. В основе этого подхода лежит представление о том, что составляющие данное множество элементы, обладающие общим свойством, могут обладать этим свойством в различной степени и, следовательно, принадлежать к данному множеству с различной степенью.

Для моделирования оценки газосодержания в жидкостях используется модуль FuzzyLogicToolbox, входящий в пакет MatLab.[1]



Рисунок 1. Пробы молочной сыворотки с диоксидом углерода

На предприятии «Торгмаш» проводился эксперимент с пастеризованной сывороткой обогащенной белком. На специальной экспериментальной установке сатураторного типа проводилось насыщение творожной сыворотки углекислым газом.

Рецептура такого напитка представлена в таблице 1

Таблица 1. Рецептатура напитка

образец	Сыворотка, г	Вода газ.	сироп
1	235	235	0
2	225	225	20
3	0	470	0
4	0	450	20

Для моделирования оценки газосодержания в жидкостях как и ранее использовали модуль FuzzyLogicToolbox, входящий в пакет MatLab.[2]

Качество полученного продукта зависит от следующих показателей: значение плотности, кислотности, количество белка

Желаемые диапазоны входных переменных:

- Plotnost (плотность) – 1023-1028 кг/м³
- Kislotnost (кислотность) – 70-75 OT
- Protein (количество белка) – 2,15-2,3
- t (температура) – 1,5 – 6 C0
- p (давление подачи) – 2,4 – 2,8 МП
- g (газосодержание) – по таблице растворимости – 4,0-5,0 г/л CO₂

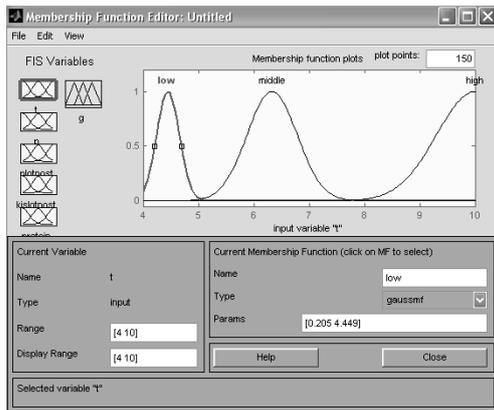


Рисунок 2. Задание характеристик переменной t (температура)

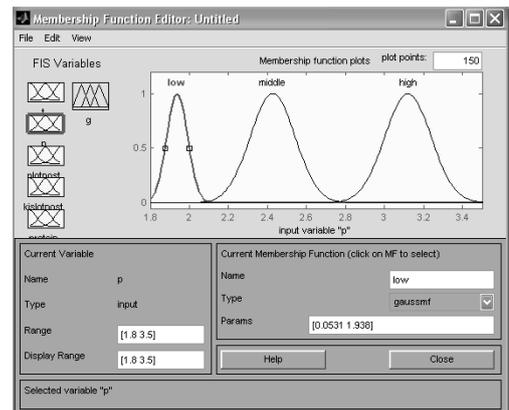


Рисунок 3. Задание характеристик переменной p (давление подачи)

Перед подачей в устройство пастеризованную молочную сыворотку охладили до температуры 4-6 С0. Выбрали диапазоны в пределах 4-10 С0. Допустимая температура для подачи 4-6С0. В готовом напитке температура могла изменяться.

Давление подачи для воды соответствовало 2,4 МПа. В этих диапазонах аппарат стабильно подавал рабочую струю на выход.

Плотность сыворотки определяли по ГОСТ 3625-84. Что соответствовало 1023 кг/м3. Кислотность молочной сыворотки определялась по ГОСТ 3624-92 И соответствовало 70 Т.

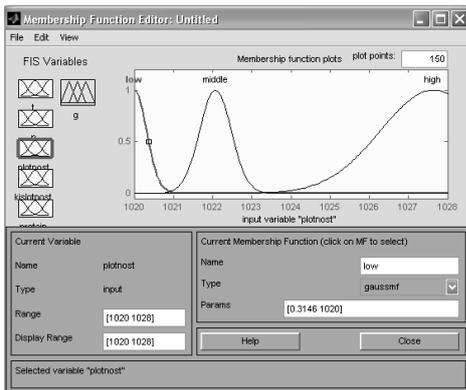


Рисунок 4. Задание характеристик переменной kisltnost (кислотность).

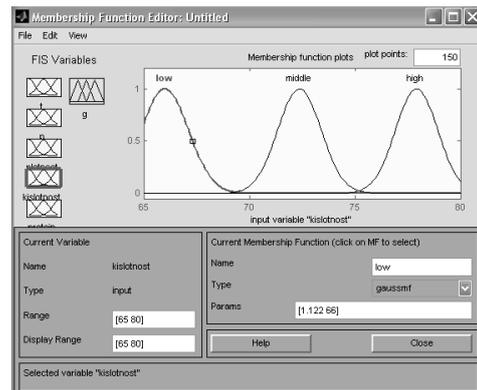


Рисунок 5. Задание характеристик plotnost (плотность).

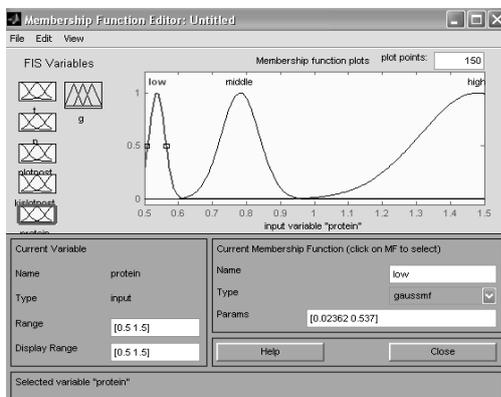


Рисунок 6. Задание характеристик protein (количество белка)

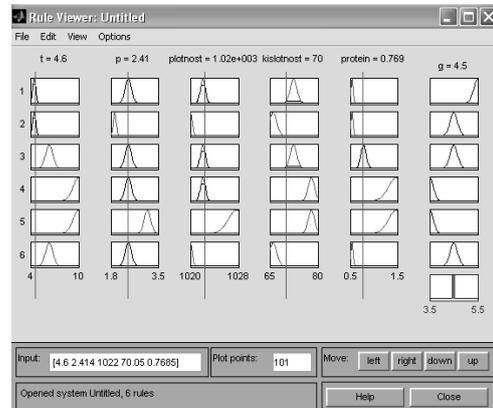


Рисунок 7. Средства просмотра правил вывода системы нечеткой логики

Количество пектина определялось по ГОСТ Р 53951-2010

В окно задания базы знаний вводятся соответствующие правила, связывающие входные переменные с выходной [3].

- Если (температура низкая) и (давление среднее), и (кислотность средняя) и (количество пектина) тогда (gismiddle) (1)
- Если (t is middle) и (p is middle), тогда (g is middle) (2)
- Если (t is high) и (p is middle), тогда (g is middle) (3)
- Если (t is high) и (p is low), тогда (g is low) (4)
- Если (t is low) и (p is high), тогда (g is high) (5)

Для визуализации нечеткого логического вывода используют команду Viewrules (рисунок 7). Данное средство просмотра правил позволяет отобразить процесс нечеткого логического вывода и получить результат.

Главное окно средства просмотра состоит из нескольких графических окон, располагаемых по строкам и столбцам. Количество строк соответствует числу правил нечеткого логического вывода, а количество столбцов – числу входных и выходных переменных, заданных в разрабатываемой системе. Дополнительное графическое окно служит для отображения результата нечеткого логического вывода и операции дефазификации. (процедура преобразования нечеткого множества в четкое число).

В каждом окне отображается соответствующая функция принадлежности, уровень ее среза (для входных переменных) и вклад отдельной функции принадлежности в общий результат (для выходных переменных).

Для представления результатов моделирования в графическом виде, используют модуль SurfaceViewer. Средство просмотра поверхности вывода позволяет строить трехмерную поверхность как зависимость одной из выходных переменных от двух входных. Поверхность вывода, соответствующая благоприятному результату окрашивается в желтый цвет, а не благоприятному результату окрашивается в синий цвет. Если результат соответствует некому среднему, промежуточному значению, то на графике эта область окрашивается в цвета градиентного перехода от желтого к синему [4].

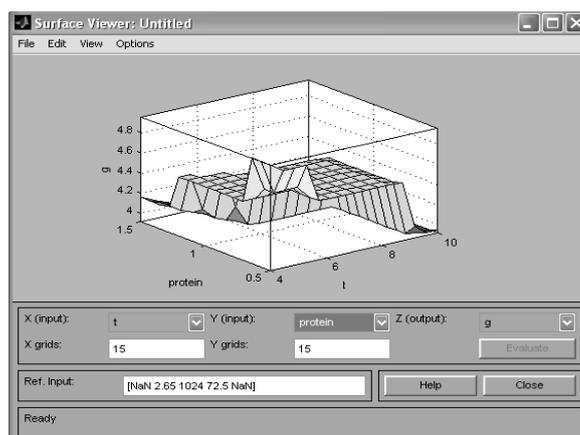


Рисунок 8. Зависимость газосодержания от температуры и количества белка в молочной сыворотке

По результатам моделирования показателей газосодержания были проведены практические исследования, подтвердившие эффективность использования данного

метода при исследовании содержания углекислого газа в жидкостях продуктов с заданными качественными характеристиками и параметрами оборудования.

Практические исследования проводились на экспериментальном оборудовании с помощью прибора CarbonationTester. Измерение газосодержания проводилось прибором на основе диаграммы растворения углекислого газа.

Полученные результаты моделирования на основе подходов нечеткой логики свидетельствуют о незначительном отклонении их от практически полученных результатов газонасыщения [5].

Библиографический список

1. Zadeh, L. A. The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning III. // Information Sciences, vol. 9. 1976, - pp. 43-80.
2. Kosko, B. Fuzzy systems as universal approximators // IEEE Transactions on Computers, vol. 43, No. 11, November 1994. – P. 1329-1333.
3. Алексеев, Г.В., Боровков М.И., Дмитриченко М.И., Тартышный А.А. Основы защиты интеллектуальной собственности. Учебное пособие / СПб, 2012.
4. Круглов, В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика.— М.: Горячая линия—Телеком, 2001. 382 с.
5. Алексеев, Г.В. Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования. Учебное пособие. Санкт-Петербург, ГИОРД, 2012, 256 с.

УДК 664.658.5

ВОЗМОЖНОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ В СЕТЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИТАНИЯ

Еремин Александр Евгеньевич, аспирант кафедры ресторанного бизнеса,
Российский экономический университет имени Г.В.Плеханова
E-mail: ae_eremin@yahoo.com

Беляева Марина Александровна, профессор кафедры ресторанного бизнеса,
Российский экономический университет им. Г.В.Плеханова
E-mail: Belyaevamar@mail.ru

Аннотация. Введение. В статье рассмотрена общая методика современных процессов производства кулинарной продукции по технологии Cook&Chill. Описаны микробиологические аспекты эффективности применения данных производственных моделей для выпуска готовых блюд и полуфабрикатов высокой степени готовности.

Ключевые слова: Cook&Chill, Ready to Eat&Ready to Cook, шоковое охлаждение, регенерация.

В статье приведены базовые режимы работы оборудования Soft Chill и Hard Chill, различие температурных и временных параметров. Указаны примеры из практики, повышающие эффективность процессов. При выполнении всех необходимых методик

повышения эффективности бизнес-процессов, связанных непосредственно с выпуском пищевой продукции (закупки, логистика, санитарная безопасность, контроль качества, учётно-финансовые операции, управление процессами) итогом на релевантных проектах было повышение EBITDA в среднем от 15 до 30%.

На сегодняшнее время, на современных сетевых предприятиях общественного питания, начинает своё распространение технология – Cook&Chill. По мере востребованности, продукция должна быть восстановлена (регенерирована) перед обслуживанием потребителей или реализацией. В классической схеме Cook&Chill наиболее критичными являются:

- 1) этап тепловой обработки при $t=70-110^{\circ}\text{C}$ (в зависимости от вида сырья)
- 2) этап охлаждения до температуры в толще продукции до $t=4\pm 2^{\circ}\text{C}$ (или замораживания до $t=-18^{\circ}\text{C}$) на протяжении 90-240 минут

Микробиологические аспекты

При охлаждении приготовленной продукции важно, чтобы она была охлаждена как можно быстрее. Скорое прохождение (рис. 2) через критическую зону (от 40°C до 5°C) в течение 90 минут и последующим хранением в холодильнике при 8°C или менее.

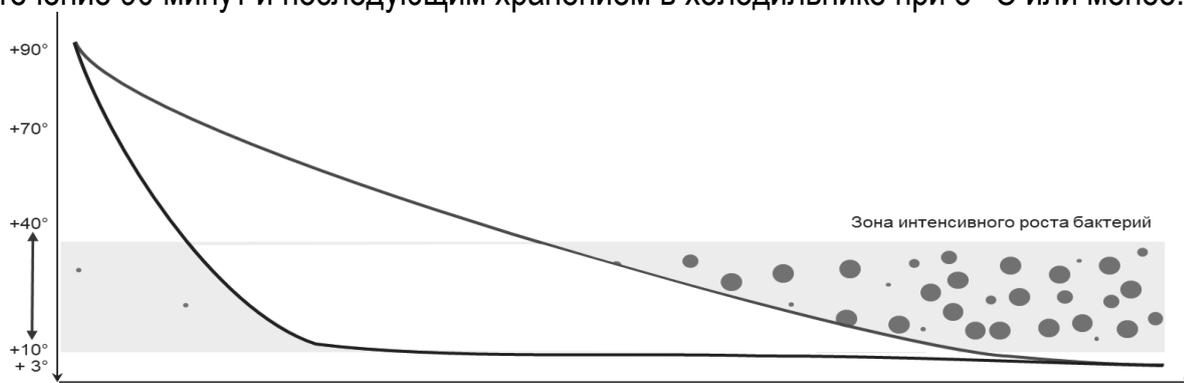


Рисунок 1. Разница прохода критической зоны при обычном охлаждении и при использовании систем шокового охлаждения



Рисунок 2. Базовый процесс технологии

Предварительная обработка

Подготовка поступающего сырья должна осуществляться при минимальном контакте человека и продуктов. В промышленных пищевых предприятиях для этого используются автоматические моющие и чистящие линии по обработке овощей, различные машины для нарезки, измельчения, гомогенизации. Параллельно с этим

рекомендуется использовать растворы для дезинфекции свежих овощей на стадии их финальной промывки.

Термическая обработка продукции

Тепловая обработка продукции может осуществляться в вакуумных пакетах, полимерных мешках, лотках под запайку или стандартных гастроремкостях. Для того чтобы обеспечить максимальную эффективность термических процессов, следует соблюдать рекомендуемые параметры:

- толщина продукции не более 50 мм
- общий единицы упаковки не более 2,5 – 3 кг.

Соблюдение этих рекомендаций позволит достичь наиболее оптимальных временных параметров достижения необходимых температурных точек. К тому же верхний весовой порог кратности упаковки в 2,5-3 кг является стандартной в процессе индустриального производства полуфабрикатов и готовой продукции категорий ready to eat & ready to cook, и последующей их отгрузкой для внешних клиентов или внутрисетевых объектов.

Шоковое охлаждение

Следующим важным этапом в технологическом процессе cook & chill является шоковое охлаждение или замораживание продукции и последующее хранение при соответствующих температурах.

Сейчас в мировой практике используются следующие методы интенсивного охлаждения – технология blast chilling (при помощи воздушного охлаждения) и технология tumble jet chilling (водяное охлаждение). Учитывая, высокий уровень инвестиций в оборудование водяного охлаждения, наиболее частым является первый способ, который и будет рассмотрен ниже. Виды шокового охлаждения подразделяются на воздушное охлаждение в режиме «SOFT» и «HARD». Также в современных камерах шокового охлаждения используются УФ облучатели для достижения дополнительного обеззараживающего эффекта.

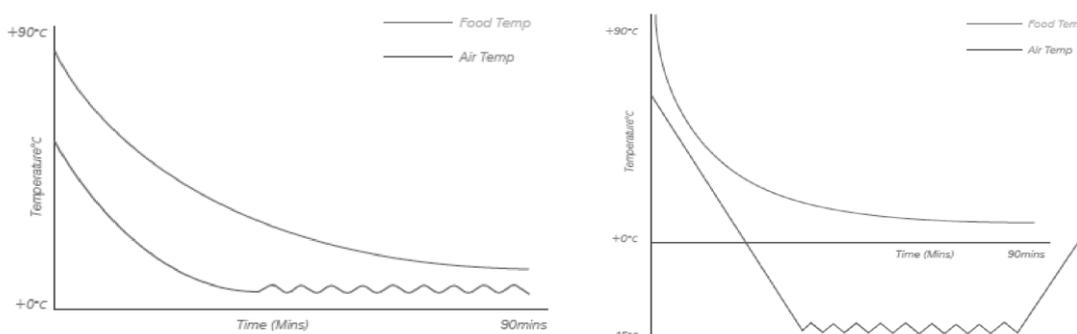


Рисунок 3. Визуализация процессов режимов SOFT&HARD BLAST CHILL

Охлаждение воздухом в цикле «HARD» напротив быстро снижает температуру в теле продукта до 32–33 °С, используя рабочую температуру от -15 до 2 °С (рис. 5). Этот цикл позволяет снижать температуру за более короткие периоды времени.

Хранение продукции

Вся продукция, прошедшая этапы шокового охлаждения должна быть перемещена на хранение в среднетемпературные камеры с $t=4\pm 2$ °С. Хранение продукта в камерах шокового охлаждения не допускается. Температура воздуха, в охлаждаемом помещении должна контролироваться с использованием откалиброванного оборудование для

регистрации температуры, с поверяемой не менее раз в год точностью ($\pm 0,5$ °C). Требования к процессу предъявляют наличие устройства звуковой сигнализации, которое будет указывать, если температура внутри камеры охлаждения (не внутри продуктов питания) поднимается выше 8°C.

Рекомендуется внедрение чётких принципов управления товарными запасами на основе систем FIFO.

Регенерация продукции

Регенерация готовых блюд и полуфабрикатов должна начаться не более 30 минут после того, как еда извлечена из охлажденного хранения. Температура пищи в толще продукта должна достигать минимальной температуры $\geq 70^\circ\text{C}$ не менее 2-х минут.

Выводы

Основными преимуществами использования данной технологии являются:

1. Простая система управления ассортиментной матрицей
2. Прозрачная схема планирования количества и качества необходимого персонала
3. Удобная схема управления товарными запасами
4. Уменьшение расходов на энергоносители
5. Сокращение требуемых производственных площадей

При выполнении всех необходимых методик повышения эффективности бизнес-процессов, связанных непосредственно с выпуском пищевой продукции (закупки, логистика, санитарная безопасность, контроль качества, учётно-финансовые операции, управление процессами) итогом на релевантных проектах было повышение EBITDA в среднем от 15 до 30%.

Библиографический список

1 Беляева, М.А. Оптимизация пищевой и биологической ценности мясных полуфабрикатов в процессе тепловой обработки с целью обеспечения населения качественными продуктами питания. М.: Русайнс, 2017. 4-5 с.

2 Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : матер. 3-й ВНК. (г. Благовещенск, 20 фев. 2018 г.). – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та, 2014. – 235[1] с.

3 El-Ansari A. Processing, Storage and Quality of Cook-Chill and Cook-Freeze Foods, Alexandria, 2014, pp. 4-11.

4 Guidance Note No. 15 Cook-Chill Systems in the Food Service Sector (Revision 1). Dublin, 2009, pp. 10-37.

5 Guidance Note No. 20 Industrial Processing of Heat-Chill Foods. Dublin, 2009, pp. 12-48.

6 Surinder S. EHA National Conference - Oct 2017, South Australia, 2017, pp. 43-55.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СТАДИИ ПРОЦЕССА ФАСОВКИ КРУПЫ НА РИСОВОМ ЗАВОДЕ

Короткова Татьяна Германовна, д.т.н., профессор кафедры безопасности жизнедеятельности, ФГБОУ ВО «КубГТУ»

E-mail: korotkova1964@mail.ru

Флерко Ксения Алексеевна, магистрант кафедры безопасности жизнедеятельности, ФГБОУ ВО «КубГТУ»

E-mail: kseniagaliakbar@gmail.com

Аннотация: Приведена технологическая схема фасовки крупы на ООО «Южная рисовая компания», включающая накопительный бункер, ленточный транспортер с гофробортами, норию, оперативный бункер, линию упаковки и фасовки сырья (дозатор), транспортер ленточный, термотоннель, группиратор упаковщик, циклон ЦН-11 и бункер пыли. Источниками выбросов загрязняющих веществ являются технологическое оборудование и аспирационные сети. В выбросах загрязняющих веществ от цеха фасовки содержатся зерновая пыль, оксид углерода, ацетальдегид, формальдегид, уксусная кислота.

Ключевые слова: схема фасовки крупы, загрязняющие вещества.

Завод по переработке риса ООО «Южная рисовая компания» (ЮРК) (ст. Холмская, Краснодарский край) осуществляет прием, послеуборочную обработку, сушку, хранение зерна, производство крупы, фасовку и хранение круп. В работах [1, 2] приведена технология обработки риса-сырца отечественного сорта Регул на рисовом заводе ООО «ЮРК» и показано, что запыленность воздуха в технологических процессах переработки риса-сырца является главным неблагоприятным фактором ухудшения условий труда работников и загрязнения окружающей среды. Выбросы от аспирационных сетей являются значительными.

В данной работе рассмотрены технологические стадии процесса фасовки крупы и выбросы загрязняющих веществ от цеха фасовки на ООО «ЮРК».

Крупа рисовая из цеха по производству белого риса, цеха по производству пропаренного риса конвейерами подается в накопительный бункер фасовочного отделения. Из накопительного бункера продукты переработки риса поступают через ленточный транспортер с гофробортами и норию в оперативный бункер, из которого продукты переработки риса (рисовая крупа) поступают на линию упаковки и фасовки сырья (фасовочные машины) российского производителя, где происходит расфасовка продуктов в пакеты по 1 и 0,5 кг. Затем пакеты направляются в упаковочную машину для упаковки пакетов в коробки. Поддоны и коробки с продукцией хранятся на стеллажах на складе готовой продукции. На рисунках 1 и 2 представлены технологические стадии и схема процесса фасовки крупы на ООО «ЮРК».

К организованным источникам выбросов на ООО «ЮРК» относятся аспирационные сети. Запыленный воздух очищается в установках циклонов и рукавных фильтров. Очищенный воздух перемещается центробежными вентиляторами. В фасовочном цехе

установлен циклон ЦН-11, который очищает воздух от взвешенных в нем частиц зерновой пыли, выделяющейся при пересыпке и транспортировании рисовой крупы. Источниками выбросов загрязняющих веществ являются технологическое оборудование и аспирационные сети. В выбросах загрязняющих веществ от цеха фасовки содержатся зерновая пыль, оксид углерода, ацетальдегид, формальдегид, уксусная кислота, среди которых формальдегид относится ко 2 классу опасности.

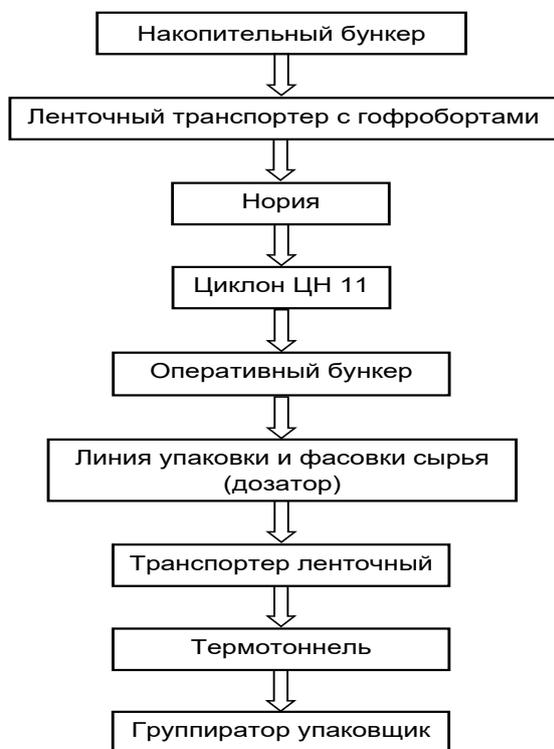


Рисунок 1. Технологические стадии фасовки крупы

Аспирационные отсосы сетей, обслуживающих оборудование и технологические линии производства и фасовки круп, собираются в бункер пыли. Проведенная реконструкция аспирационных сетей и внедрение рукавного фильтр-циклона позволили снизить концентрации загрязняющих веществ до предельно допустимых. Однако выбросы загрязняющих веществ в аспирационных сетях АС-1, АС-2, АС-3 и АС-6 всё ещё остаются значительными (рисунок 3).

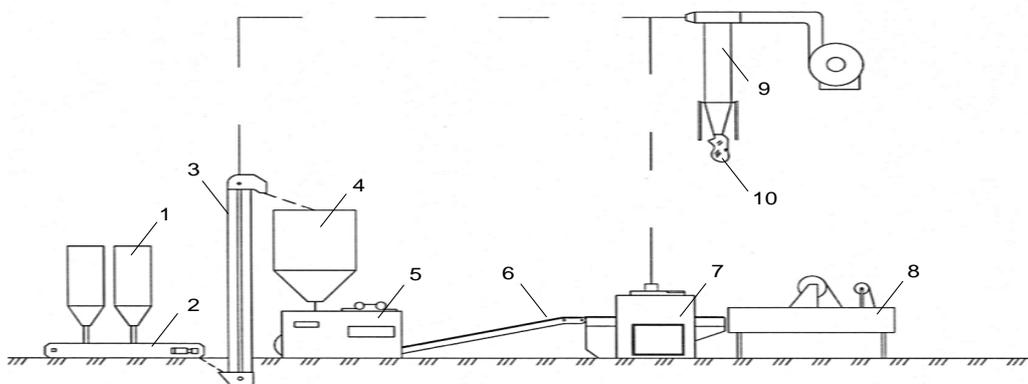


Рисунок 2. Технологическая схема фасовки крупы: 1 – накопительный бункер; 2 – ленточный транспортер с гофробортами; 3 – нория; 4 – оперативный бункер; 5 – линия упаковки и фасовки сырья (дозатор); 6 – транспортер ленточный; 7 – термотоннель; 8 – группиратор упаковщик; 9 – циклон ЦН-11; 10 – бункер пыли



Рисунок 3. Пыль, прошедшая аспирационные сети

Библиографический список

1. Доненко, А.П., Короткова Т.Г., Мелёхина О.В., Пашинян Л.А. Технологические стадии процесса переработки риса-сырца на ООО «Южная рисовая компания» [Электронный ресурс] // Научные труды КубГТУ, 2015. № 4. С. 338-347.
2. Доненко, А.П., Короткова Т.Г., Мелёхина О.В. Повышение уровня экологической безопасности процесса очистки риса-сырца от примесей на ООО «Южная рисовая компания» // Известия вузов. Пищевая технология, 2015. № 2-3. С. 93-96.

УДК 664.1

ПОВЫШЕНИЕ СОХРАННОСТИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ СТУДНЕОБРАЗНОЙ КОНСИСТЕНЦИИ

Кондратьев Николай Борисович, главный научный сотрудник отдела современных методов оценки качества ВНИИКП - филиал ФГБНУ "ФНЦ пищевые системы им В.М. Горбатова" РАН

Руденко Оксана Сергеевна, заместитель директора ВНИИКП - филиал ФГБНУ "ФНЦ пищевые системы им В.М. Горбатова" РАН

E-mail: conditerprom@mail.ru

Аннотация: Исследовано влияние различных факторов на скорость процессов влагопереноса при хранении желейного мармелада. К таким факторам относятся химический состав, стабильность и величина температуры хранения, свойства упаковочных материалов, длительность хранения. Использование модифицированного крахмала оказывает существенное влияние на скорость влагопереноса при хранении мармелада: возможно как повышение в 1,1 – 1,4 раза, так ее уменьшение в 1,3 – 2,0 раза. Установлено, что использование 2 % модифицированного крахмала E1412 в рецептурном составе мармелада уменьшает скорость влагопереноса в 1,7 раза по сравнению с контрольным образцом. Повышение температуры хранения на 10°C приводит к увеличению скорости влагопереноса в 2,0 – 2,5 раза. Полученные результаты позволяют обосновать дополнительные требования к показателям качества, химическому составу и виду

структурообразователей, свойствам упаковочных материалов и температуре хранения для гарантирования сохранности качества в течение заданного срока годности мармелада и других кондитерских изделий студнеобразной консистенции.

Ключевые слова: кондитерские изделия студнеобразной консистенции, массовая доля влаги, активность воды, патока, модифицированный крахмал.

Кондитерские изделия студнеобразной консистенции при хранении подвержены, преимущественно, физическим изменениям, таким как черствение или увлажнение, однако, есть отдельные случаи их «плесневения» или брожения.

Срок годности таких изделий зависит от химического состава используемого сырья, технологических параметров производства, толщины упаковки, условий хранения и других факторов. В основе методологии комплексной оценки сохранности кондитерских изделий студнеобразной консистенции лежит комплексный подход, основанный на изучении закономерностей процессов влагопереноса [1, 2].

Установлено влияние различных факторов на сохранность желейного мармелада.

Количество крахмальной патоки в рецептуре оказывает существенное влияние на прочностные характеристики и активность воды образцов желейного мармелада, изготовленных с использованием яблочного и цитрусового пектина. Максимальная прочность и активность воды достигается при использовании 15,0% патоки (рисунок 1).

При увеличении массовой доли патоки от 5% до 15% происходит увеличение активности воды от 0,72 до 0,76, что связано, вероятно, с вытеснением связанной с пектином влаги и образованием водородных связей между пектином и углеводами патоки.

Пластическая прочность увеличивается, поскольку вокруг молекул пектина формируется слой молекул углеводов патоки. Улучшение прочностных характеристик сопровождается повышением активности воды, что прогнозирует увеличение скорости процессов влагопереноса и уменьшение срока годности желейного мармелада. При дальнейшем увеличении массовой доли патоки активность воды уменьшается, что можно объяснить связыванием влаги углеводами патоки.

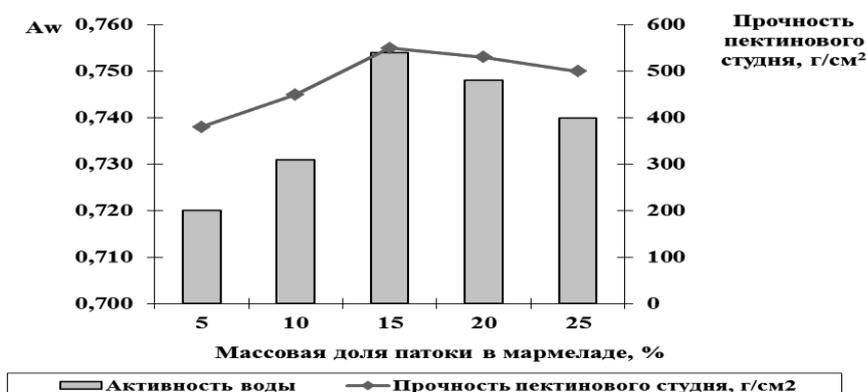


Рисунок 1. Влияние массовой доли крахмальной патоки на физико-химические свойства желейного мармелада

За 12 недель хранения массовая доля влаги образца, содержащего 5% патоки, уменьшилась до 19,6 %, при этом скорость уменьшения массовой доли влаги составила

0,2% в неделю. Для образца, содержащего 25% патоки, скорость миграции влаги наибольшая и составила 0,4 % в неделю (рисунок 2).

Увеличение массовой доли патоки от 5,0% до 25,0% в химическом составе мармелада приводит к увеличению скорости процесса влагопереноса, приблизительно, в два раза, при этом активность воды изделий практически не изменяется и составляет 0,750 – 0,760.

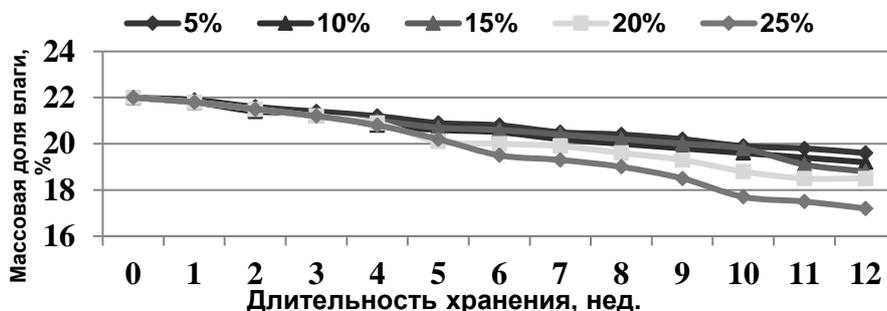


Рисунок 2. Влияние массовой доли крахмальной патоки на массовую долю влаги

Увеличение толщины полипропиленовой пленки от 20 до 40 мкм для упаковки желейного мармелада, уменьшает скорость влагопереноса в процессе хранения в 1,8 – 2,0 раза.

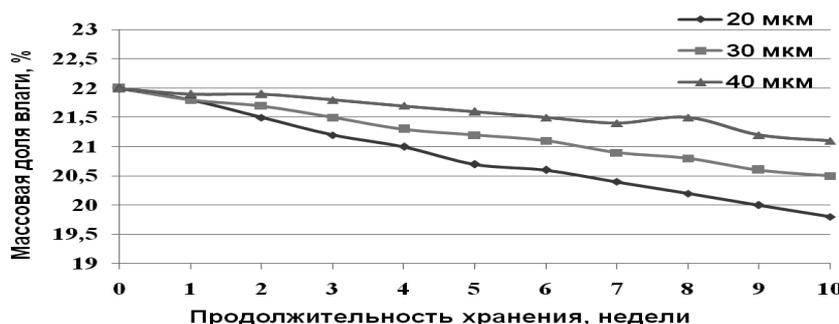


Рисунок 3. Влияние толщины полипропиленовой пленки на массовую долю влаги

На скорость процессов влагопереноса также значительное влияние оказывают условия хранения пищевых продуктов. Среди различных факторов температура оказывает наиболее существенный вклад в изменение скорости влагопереноса. При этом, использование различных видов модифицированного крахмала в рецептуру мармелада тоже может быть использовано как инструмент управления сохранностью кондитерских изделий [3] (рисунок 4).

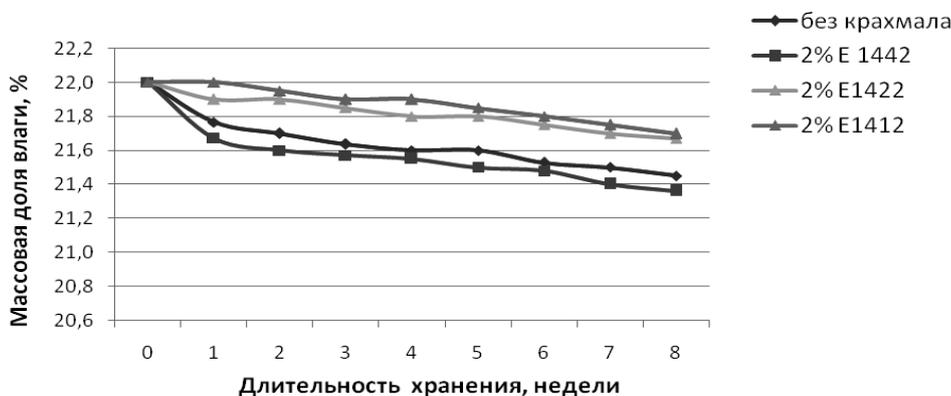


Рисунок 4. Влияние модифицированного крахмала на массовую долю влаги в процессе хранения мармелада при температуре 18 °С

При увеличении температуры хранения на 10 °С за 8 недель хранения массовая доля влаги образца уменьшилась в различной степени для мармелада, изготовленного без модифицированного крахмала, на 1,1%; а с использованием разных видов модифицированного крахмала - на 0,4 - 0,8% (рисунок 5).

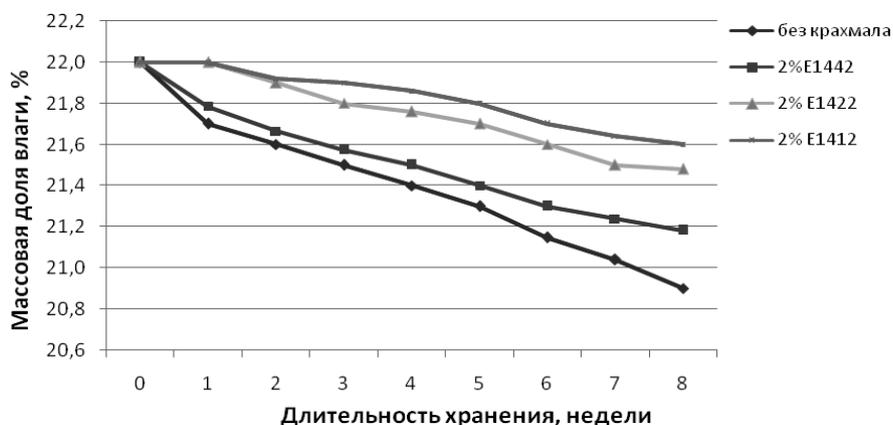


Рисунок 5. Влияние модифицированного крахмала на массовую долю влаги в процессе хранения мармелада при температуре 28 °С

В условиях «ускоренного старения» при температуре 28 °С активность воды практически не изменяется в диапазоне 0,70 – 0,75, что позволяет сделать прогноз стабильности микробиологических, физико-химических и органолептических показателей мармелада в процессе его хранения.

В результате проведенной работы получены закономерности влияния химического состава, толщины упаковки, температуры хранения на процессы влагопереноса при хранении желеинового и желеино-фруктового мармелада. Такие закономерности необходимы для управления сохранностью свойств мармелада и для гарантирования заданного срока годности.

Библиографический список

1. Казанцев, Е.В. Влияние разных видов гидроколлоидов на структуру и сохранность сахаристых кондитерских изделий студнеобразной консистенции: обзор / Е.В. Казанцев, Н.Б. Кондратьев, М.В. Осипов, О.С. Руденко // Вестник ВГУИТ. – 2020. - № 2. – С. 107-115.
2. Кондратьев, Н.Б. К вопросу оценки факторов сохранности пряников с фруктовой начинкой / Н.Б. Кондратьев, К.В. Федорко, Э.Н. Крылова, М.А. Пестерев, М.В. Осипов // Техника и технология пищевых производств (Food Processing: Techniques and Technology). – 2019. Т-49. - № 3. – С. 397-405.
3. Копыльцов, А.А. Современные тенденции развития, получения и изучения свойств сшитых фосфатных крахмалов в пищевой промышленности (обзор) / А.А. Копыльцов, А.В. Родионова, М.Ф. Никитина // Все о мясе. – 2020. - № 5S – С. 148-150.

РАСЧЕТ ПРОЦЕССА СГУЩЕНИЯ ЖИДКОГО НЕОДНОРОДНОГО ПРОДУКТА В ТРУБЧАТЫХ ФИЛЬТРАХ

Ибятюв Равиль Ибрагимович, д.т.н., профессор кафедры физики и математики,
ФГБОУ ВО Казанский ГАУ
E-mail: r.ibjatov@mail.ru

Аннотация: Предложена математическая модель движения жидкого неоднородного продукта в цилиндрических каналах с проницаемыми стенками. Данная модель описывает процесс сгущения тонкодисперсной суспензии в трубчатых фильтрах. Получено уравнение для расчета изменения концентрации взвешенных частиц в потоке. Представлены некоторые результаты численной реализации построенной математической модели.

Ключевые слова: сгущение жидкого неоднородного продукта, трубчатый фильтр, математическая модель.

В пищевой и перерабатывающей промышленности для сгущения жидкого неоднородного продукта возможно применение процессов разделения разного уровня – от обычного фильтрования до мембранных методов выделения жидкой фазы [1]. Наиболее простым способом сгущения жидких сред является фильтрование с образованием осадка [2]. Однако, из-за необходимости регенерации фильтрующей перегородки, такие аппараты работают в периодическом режиме. Поэтому разработка новых способов непрерывного разделения тонкодисперсных суспензий является актуальной задачей [3].

Достаточно эффективными для сгущения тонкодисперсных жидких сред являются трубчатые фильтры, работающие в режиме разделения без образования осадка. Для обеспечения непрерывного режима разделения, осевая скорость потока суспензии должна быть достаточно большой, способной увлечь дисперсные частицы, удержанные на поверхности проницаемой стенки. Геометрические размеры конструкции и градиент давления на проницаемой стенке должны быть соответствующим, чтобы обеспечить необходимую производительность аппарата.

Для обеспечения необходимых гидродинамических условий во внутреннем канале трубчатого фильтра можно установить в нем элементы различной геометрической формы. Например, во внутреннем канале можно установить соосный цилиндр, позволяющий увеличить продольную скорость потока, следовательно, и касательное напряжение на проницаемой перегородке, без уменьшения рабочей поверхности фильтра. Внутреннему цилиндру можно придать конусность, чтобы обеспечить постоянную осевую скорость потока при потере жидкой фазы в виде фильтрата. Кроме того, внутренний цилиндр тоже может быть проницаемым и работать как дополнительная фильтровальная перегородка.

Построим уравнение для расчета изменения концентрации в режиме фильтрования без образования осадка. Примем модель мгновенного перемешивания

среды по поперечному направлению. Тогда концентрацию твердых включений можно представить как функцию от продольной координаты $\alpha_2 = \alpha_2(z)$.

Из-за наличия фильтрации жидкой фазы через стенку меняется общий расход среды. Для общего расхода можно записать

$$Q(z) = Q(z_n) - \int_{z_n}^z 2\pi R V_f dz .$$

Продифференцировав это соотношение, получим

$$Q'_z = -2\pi R V_f .$$

Количество твердой фазы остается неизменным $\alpha_2(z)Q(z) = const$.

Продифференцируем данную зависимость:

$$\alpha'_2 Q + \alpha_2 Q'_z = 0 .$$

Отсюда, с учетом зависимости

$$Q(z) = \int_0^R 2\pi r U dr ,$$

найдем формулу для расчета изменения концентрации твердых включений

$$\frac{d\alpha_2}{dz} = \frac{2\pi R \alpha_2 V_f}{\int_0^R 2\pi r U dr} . \quad (1)$$

В построенном уравнении присутствуют скорость оттока жидкости через стенку V_f и продольная скорость движения среды по проницаемой трубке U . Скорость V_f определяется из одномерных уравнений фильтрации, которые для степенной жидкости записываются так:

$$\frac{\partial r V_f}{\partial r} = 0, \quad (2)$$

$$V_f^n = -\frac{k_f}{\psi_f} \frac{\partial P}{\partial r}. \quad (3)$$

Уравнения движения и неразрывности неоднородной среды в квазигомогенном приближении запишутся в виде:

$$\frac{\partial(r\rho U)}{\partial z} + \frac{\partial(r\rho V)}{\partial r} = 0, \quad (4)$$

$$\rho \left(U \frac{\partial U}{\partial z} + V \frac{\partial U}{\partial r} \right) = -\frac{\partial P}{\partial z} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left[r m \left| \frac{\partial U}{\partial r} \right|^{n-1} \frac{\partial U}{\partial r} \right]. \quad (5)$$

Коэффициент консистенции $m = m(\alpha_2)$ и средняя плотность среды $\rho = \rho(\alpha_2)$ являются функциями, зависящими от концентрации частиц α_2 .

Система уравнений (2)-(5) должна решаться при следующих граничных и начальных условиях:

$$r = 0: \quad \frac{\partial U}{\partial r} = 0, \quad V = 0; \quad (6.1)$$

$$r = R: \quad P_f = P, \quad U = 0; \quad (6.2)$$

$$r = R + d: \quad P_f = P_0; \quad (6.3)$$

$$z = z_n: \quad \alpha_2 = \alpha_{2n}, \quad U = U_n(r). \quad (6.4)$$

Уравнения фильтрации (2)-(3) решаются аналитически с учетом условий (6.2) и (6.3), записанных на границах проницаемой стенки:

$$P_f = P - (P - P_0) \frac{r^{1-n} - R^{1-n}}{(R+d)^{1-n} - R^{1-n}},$$

$$V_f^n = \frac{k_f}{r^n \psi_f} \frac{(1-n)(P - P_0)}{(R+d)^{1-n} - R^{1-n}}.$$

Решение нелинейных уравнений движения (1) и (2) вызывают большие трудности. Они могут быть решены численно с помощью метода равных расходов [4]. Согласно данному методу в поле течения введем цилиндрические поверхности $r = y_k$ ($k = \overline{1, N}$), которые называются поверхностями равных расходов. Пусть $y_N(z)$ совпадает с внутренней поверхности трубы, а линия $y_1(z) = 0$ - с осью симметрии. Тогда задачу можно свести к численному определению положений поверхностей равных расходов и скоростей на них. Для расчета положений этих поверхностей и скоростей на них строится система обыкновенных дифференциальных уравнений. Система обыкновенных дифференциальных уравнений решается численно, совместно с уравнением концентрации (1). Алгоритм численных расчетов приведен в работах [5-6].

На рисунке 1 показано изменение концентрации по длине проницаемой трубки при различных значениях вязкости и число Рейнольдса Re . Как видим, из-за фильтрации жидкой фазы происходит увеличение средней концентрации неоднородной среды. Чем выше коэффициент консистенции, и, следовательно, меньше число Рейнольдса, тем медленнее идет процесс сгущения.

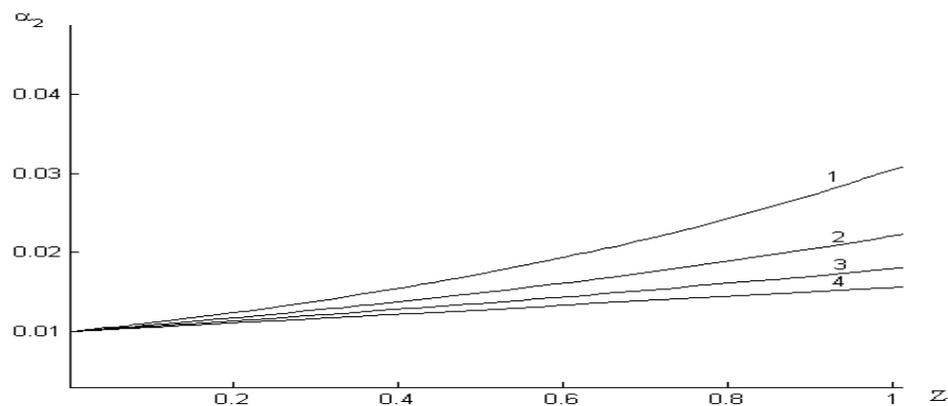


Рисунок 1. Изменение концентрации суспензии по длине трубы при различных значениях коэффициента консистенции жидкой фазы m для $n=1$: 1 – $Re_n=89$, $m=0,35$ н с^л/м; 2 – 69 и 0,45; 3 – 56 и 0,55; 4 – 48 и 0,65.

Построенная математическая модель позволяет численно моделировать процесс разделения, подобрать рациональные значения конструктивных параметров и режимов работы трубчатого фильтра.

Библиографический список

1. Беляева, Л.И., Лабузова В.Н., Остапенко А.В., Скрипко Е.М. Методические аспекты интегрирования технологических вспомогательных средств в технологический поток производства свекловичного сахара // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2016. № 3 (69). С. 247-251.

2. Жужиков, В.А. Фильтрование: Теория и практика разделения суспензий. М.: Химия, 1980. 400 с.

3. Левданский, Э.И., Бобрович В.А., Плехов И.М. Фильтрование без образования осадка из пленочного потока суспензии // Химическая промышленность. 1986. № 9. С. 48-49.

4. Ибяттов, Р.И., Холпанов Л.П., Ахмадиев Ф.Г., Фазылзянов Р.Р. Математическое моделирование процесса расслоения многофазной среды // Теоретические основы химической технологии. 2006. Т.40, №4. С. 566-375.

5. Ибяттов, Р.И., Холпанов Л.П., Ахмадиев Ф.Г., Бекбулатов И.Г. Математическое моделирование течения многофазной гетерогенной среды по проницаемой трубе // Теоретические основы химической технологии. 2005. Т. 39. № 5. С. 533-541.

6. Ибяттов, Р.И., Холпанов Л.П., Ахмадиев Ф.Г., Бекбулатов И.Г. Математическое моделирование течения многофазной гетерогенной среды по проницаемому каналу // Теоретические основы химической технологии. 2007. Т. 41. № 5. С. 514-523.

УДК 664.782

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ ШЕЛУШЕНИЯ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Невзоров Виктор Николаевич, д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой «Технологии, оборудование бродильных и пищевых производств» ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

E-mail: nevzorov1945@mail.ru

Мацкевич Игорь Викторович, к.т.н., доцент кафедры «Технологии, оборудование бродильных и пищевых производств» ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

E-mail: imatskevichv@mail.ru

Тепляшин Василий Николаевич, к.т.н., доцент кафедры «Технологии, оборудование бродильных и пищевых производств» ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

E-mail: teplyshinvn@list.ru

Безъязыков Денис Сергеевич, аспирант кафедры «Технологии, оборудование бродильных и пищевых производств» ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

E-mail: haast13@mail.ru

Киреев Владимир Валериевич, аспирант кафедры «Технологии, оборудование бродильных и пищевых производств» ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

E-mail: 2960846@bk.ru

Аннотация: В статье приводятся материалы по развитию сельскохозяйственного производства зерновых культур в Красноярском крае, обосновывается необходимость глубокой переработки зерна, предлагается новая технология переработки семян зерновых культур шелушением на разработанном авторами ресурсосберегающем оборудовании.

Ключевые слова: Семена зерновых культур, технология, калибрование, шелушение, оборудование, патент.

Сельское хозяйство одна из перспективно развивающихся отраслей в Красноярском крае. По данным сельхоз портала, в 2020 году объем сбора зерновых культур составил 2,786 млн. тонн при площади сельхоз угодий 873,5 тыс. га, из которых 11,5 тыс.га занято озимой пшеницей, 600 га озимый ячмень, 122 тыс.га яровая пшеница, 42 тыс.га яровой ячмень[1]. При этом 152,9 тыс. тонн пшеницы в 2020 году экспортировано в КНР, Монголию и Азербайджан. Внутророссийские поставки зерна составили 604,3 тыс. тонн, особым спросом Красноярское зерно пользуется в Алтайском крае, г.Москве и Московской область, Омской области, г. Санкт-Петербург и Ленинградской области, Псковской области[3].

Учитывая высокие объемы экспорта и рост сбора высококачественного зерна, с целью развития высокотехнологичных производств, в Шарыповском районе Красноярского края к 2023 году «Сибирская аграрная группа» планирует построить завод мощность 250 тысяч тонн пшеницы в год по глубокой переработке зерна. Глубокая переработка семян зерновых культур будет направлена на производство лизин-хлорида, кормовых дрожжей, клейковины, биоразлагаемого полимера и других продуктов [2].

Основной технологической операцией при глубокой переработке зерна является шелушение, от качества выполнения которой зависит выбор дальнейшей переработки семян зерна по кормовым или пищевым технологиям.

Научные исследования по разработке технологии шелушения зерна пшеницы, проведенные в Институте пищевых производств ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ позволили разработать новую технологию шелушения семян зерновых культур. Разработанная технологическая схема приведена на рисунке 1 [4,5].

Анализ технологической схемы механической подготовки зерна пшеницы к глубокой переработке представленной на рисунке 1 показывает, что основными рабочими операциями шелушения зерна по разработанной технологии являются калибрование семян зерна и раздельное по технологическому зазору рабочих органов шелушение калибровочных фракций. Кроме того, в рабочие органы в разработанном устройстве футерованы эластичным материалом, тогда как в настоящее время широко применяются рабочие органы с абразивным покрытием. При этом в существующих шелушительных машинах осуществляется шелушение не сортированного по физико-механическим показателям зерна, что способствует дроблению крупных зерен и нешелушению мелких зерен, т.к. при установке зазоров в рабочих органах шелушителей не учитывается размер зерна, по этой причине 25% полезной массы зерна уходит в отруби.

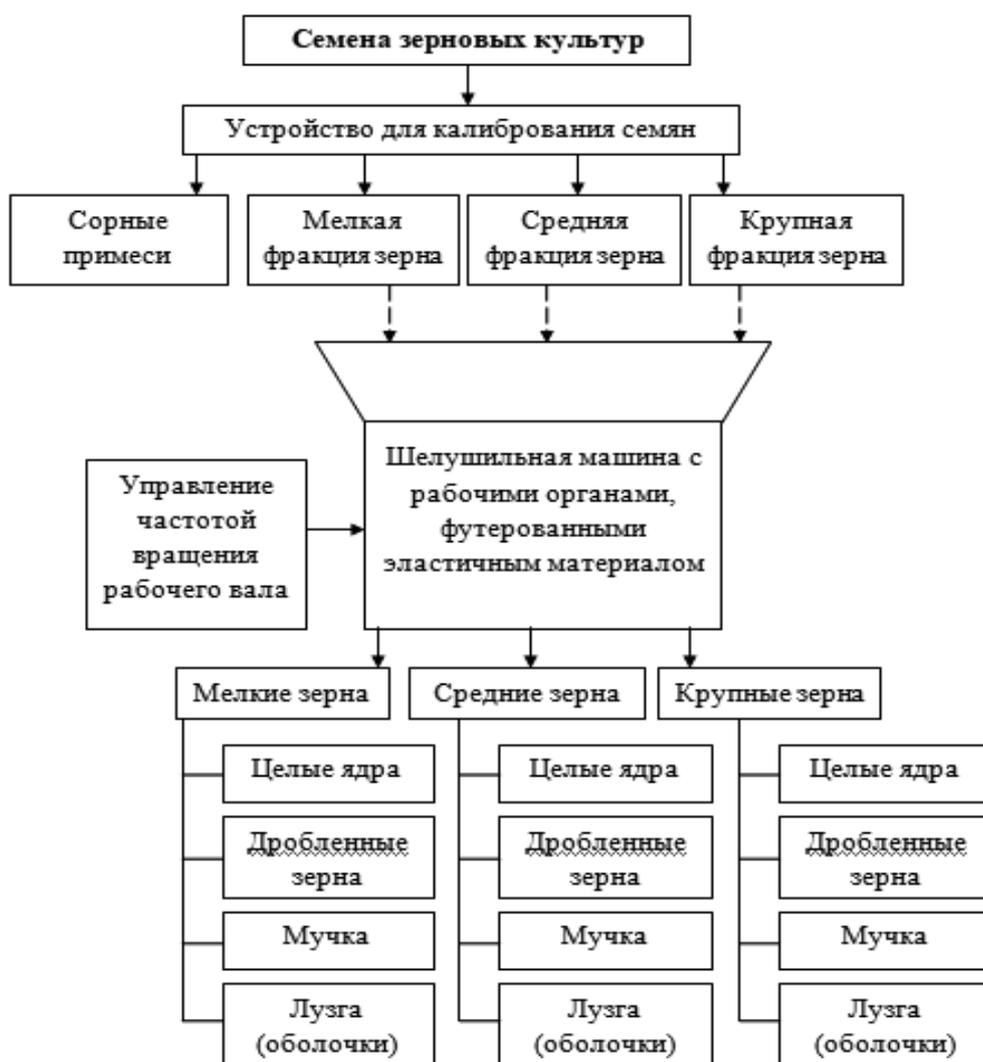


Рисунок 1. Технологическая схема механической подготовки зерна пшеницы к глубокой переработке

По результатам патентных исследований по Российской и международным базам были разработаны и запатентованы изобретения предназначенные для реализации технологической схемы приведенной на рисунке 1. Для калибровки разработано технологическое оборудование, предназначенное для сортировки потока зерна на различные фракции по физико-механической структуре зерна Патент РФ №2695870 «Устройство для калибровки растительного сырья» [6].

Для шелушения зерна различных фракций разработано устройство для шелушения зерна» Патент РФ №2701802 [7]. Общий вид устройства приведен на рисунке 2.

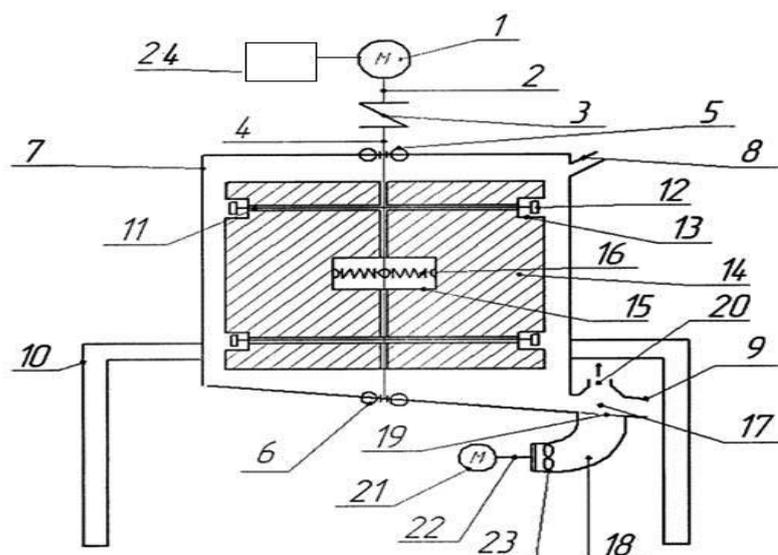


Рисунок 2. Общий вид устройства для шелушения зерна

Устройство для шелушения зерна состоит из: 1 - электродвигатель ; 2 – вал; 3 - соединительная муфта; 4 – вал; 5,6 – подшипник; 7 - футерованном эластичным материалом корпусе; 8 - загрузочная горловина; 9 - выгрузное отверстие; 10 - опорная рама; 11 – стойки; 12 - ограничительные наконечники; 13 – стакан; 14 - футерованные эластичным материалом шелушительные полусферы; 15 – стакан; 16 – пружина; 17 - камера очистки зерна; 18 - нагнетающий патрубок; 19 – решето; 20 - выходное отверстие; 21 – вал; 22 – электродвигатель; 23 – вентилятор; 24 – частотный преобразователь (преобразователь частоты асинхронного электродвигателя).

Техническая задача, на решение которой направленно изобретение, заключается в создании устройства для шелушения зерна, которое позволит повысить качество продуктов шелушения за счет применения рабочего органа, выполненного в виде двух подвижных шелушительных полусфер, наружная поверхность которых покрыта футерованным эластичным материалом.

Технологический процесс шелушения необходимой фракции зерна осуществляется следующим образом. Частотным преобразователем 24 устанавливается необходимая частота вращения (об/мин) вала 2 электродвигателя 1 и вала 4 соответственно, при этом подвижные шелушительные полусферы, футерованные эластичным материалом 14 под действием центробежных сил по стойкам 11 смещаются в сторону корпуса футерованным эластичным материалом 7. Кроме того шелушительные полусферы футерованные эластичным материалом 14 пружиной 16 соединены с валом, что не дает самопроизвольно перемещаться шелушительным полусферам 14 в сторону корпуса 7 и прижимает их к вращающемуся валу 4 при уменьшении частоты вращения вала 2 электродвигателя 1. Таким образом, при шелушении крупной фракции зерна устанавливается минимальная частота вращения вала электродвигателя, при переработке средней фракции зерна устанавливается среднее значение частоты вращения вала электродвигателя, а при переработке мелкой фракции зерна устанавливается максимальная частота вращения вала электродвигателя.

По результатам лабораторных исследований было установлено, что суммарный выход отходов от трех различных фракций шелушенного зерна составляет до 14%.

Библиографический список

1. Сельхоз портал. Посевная площадь — Красноярский край. <https://сельхозпортал.рф/>.
2. Министерство сельского хозяйства и торговли Красноярского края. <http://krasagro.ru/>.
3. Россельхознадзор. – <https://www.fsvps.ru/fsvps/rss/>.
4. Невзоров, В.Н., Хижняк, С.В., Янова, М.А., Олейникова, Е.Н, Мацкевич, И.В. / Технология и оборудование биотехнологической переработки зерна злаковых культур: монография, - Красноярск: Изд-во Красноярск. гос. аграр. ун-т, 2019. – 148 с.
5. Салыхов, Д.В. Совершенствование технологии переработки зерна пшеницы на роторно-лопастном шелушителе / Д.В. Салыхов, В.Н. Невзоров, И.В. Мацкевич // Вестник КрасГАУ. 2020. №3. С.157-163.
6. Патент №2695870 Российская Федерация, МПК А23N 5/00, Устройство для калибрования семян растительного происхождения / В.Н. Невзоров, Д.С. Безъязыков, И.В. Мацкевич, М.А. Янова; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО "Красноярский государственный аграрный университет". - №2018137617; заявл. 24.10.2018; опубл. 29.09.2019. Бюл. №22. - 5 с.
7. Невзоров, В.Н., Мацкевич, И.В., Тепляшин, В.Н., Кавкин, Р.В., Салыхов Д.В. Патент №2701802 Российская Федерация, МПК В02В 3/00 Устройство для шелушения зерна /; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет». – №2018106189; заявл. 19.02.2018; опубл. 01.10.2019. Бюл. №23. – 5 с.

УДК 631.363

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕЙ КОРМОВ

Пополднев Родион Сергеевич, соискатель кафедры машин и оборудования в агробизнесе, ФГБОУ ВО Казанский ГАУ, г. Казань, Россия;

E-mail: popoldnev@mail.ru

Алексеева Галина Владимировна, аспирантка кафедры машин и оборудования в агробизнесе, ФГБОУ ВО Казанский ГАУ, г. Казань, Россия;

E-mail: galya.parker@bk.ru

Халиуллин Дамир Тагирович, доцент кафедры машин и оборудования в агробизнесе, ФГБОУ ВО Казанский ГАУ, г. Казань, Россия;

E-mail: damirtag@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрены особенности конструкций измельчителей кормов различных стран, выявлены их преимущества и недостатки. Определены устройства наиболее эффективные для использования в малых фермерских хозяйствах. Разрабатываемое оборудование должно быть малогабаритным, простым в обслуживании и универсальным для различных видов кормов.

Ключевые слова: измельчение, смешивание, корм, сельскохозяйственная промышленность.

Эффективность производства продукции животноводства напрямую зависит от ее себестоимости. Снижение которой, можно достичь рациональным использованием кормов путем их скармливания животным только в подготовленном виде [1, 2]. Подготовка кормов к скармливанию является одним из наиболее трудоемких технологических процессов, занимающее от 20 до 40% общих трудозатрат в животноводческой отрасли [4]. Одним из основных операций при приготовлении кормов является измельчение, от качества которой зависит процент усвоения питательных веществ, содержащихся в корме, организмом животных. Так же измельчение позволяет снизить затраты энергии животными на разжевывание кормов – более мелкие частицы быстрее обрабатываются желудочным соком животного и быстрее усваиваются [6, 7], кроме этого, улучшаются условия для механизации и автоматизации процессов смешивания, дозирования, раздачи кормов [3].

В мире существует большое разнообразие конструкций измельчителей кормов. На фермах и комплексах крупного рогатого скота применяются как стационарные, так и мобильные измельчители [7, 10]. Рассмотрим некоторые из них.

Принцип работы измельчителя производства Нигерии (рисунок 1) заключается в следующем. Корм поступает в измельчитель при помощи двух валцов. Вал измельчающего барабана синхронизирован с приводными валами валцов, чтобы при вращении верхнего вальца и измельчающего барабана против часовой стрелки, нижний валец вращался по часовой стрелке. Измельченная масса попадает в молотковую (рабочую) камеру под действием силы тяжести [9].

Рабочая камера представляет собой барабан с молотками, установленный на вращающемся валу. Молотки подвешены таким образом, что они могут вращаться в зависимости от центробежной силы. Барабан с молотками вращается с высокой скоростью, молотки измельчают материал за счет удара. Материал измельчается до тех пор, пока не пройдет через отверстия съемного решета. Важными характеристиками дробилки является размер, количество и расположение молотков. Молотки обычно устанавливаются на высокоскоростных (3600 мин^{-1}) валах. Расстояние между решетом и молотками составляет от 12 до 14 мм для зерновых и около 5 мм для волокнистого материала.

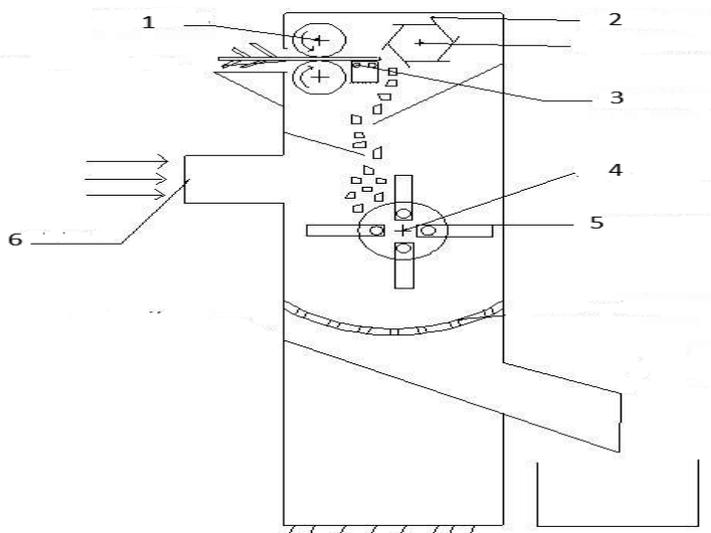


Рисунок 1. Измельчитель кормов производство Нигерии:

- 1 - ролики; 2 - режущий нож; 3 - фиксированный нож; 4 - молотковый барабан;
5 - молоток; 6 - листья или солома

Данная конструкция измельчителя имеет следующие недостатки высокая металлоемкость, потребляемая мощность и сложность конструкции.

Измельчитель кормов производства Индии (рисунок 2) работает по принципу воздействия ножей и удара молотков. Растительные остатки подаются в машину через бункер в прямоугольную режущую камеру. Решето является неподвижным элементом, а вал – вращающийся элемент. Ножи обеспечивают поперечное усилие, чтобы разрезать материалы, в то время как молоток обеспечивает ударную силу, чтобы вытолкнуть разрезанную массу. Стационарные лезвия фиксируются на определенном расстоянии с помощью шпилек. Стационарные ножевые лезвия работают как противорез, в то время как стационарные молотковые лезвия обеспечивают препятствующий эффект вращающемуся остатку [10].

Зазор между вращающимися и стационарными ножами может изменяться. Вал вращается через электродвигатель с помощью шкивов, которые установлены на раме машины. Размер измельченных частей корма зависит от зазора между вращающимися лопастями и решетом. В данной конструкции используется решета различных размеров отверстий: 12 и 15 мм.

Данный измельчитель кормов металлоемкий – состоит из решета, режущих ножей и молотков дробилки, для привода которых потребуются большие затраты энергии. Данная машина нуждается в периодическом обслуживании, поскольку она содержит ремни, шкивы и множество движущихся частей. Также, необходимо отметить, что рассмотренные машины крупногабаритные и энергозатратные, поэтому они не подходят при использовании владельцами мелких ферм.

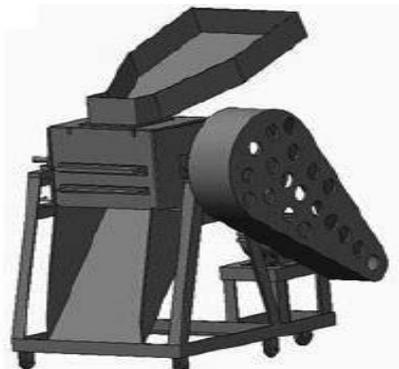


Рисунок 2. Измельчитель кормов производства Индии

Рассмотрим более компактный измельчитель-смеситель кормов (рисунок 3), содержащий рабочую камеру 1 с приемным бункером 2 и выгрузной камерой 3 с размещенной на ней пальцевой швырялкой 4, ножи 5 на валу 6 и противорезающие ножи 7, на внутренней поверхности рабочей камеры [5].

Поступающий в рабочую камеру материал попадает в зону измельчения ножей с большим расстоянием между ними, чем в нижней части рабочей камеры, а, следовательно, измельчение проходит последовательно, с уменьшением размеров получаемого корма до необходимых по зоотехническим требованиям.

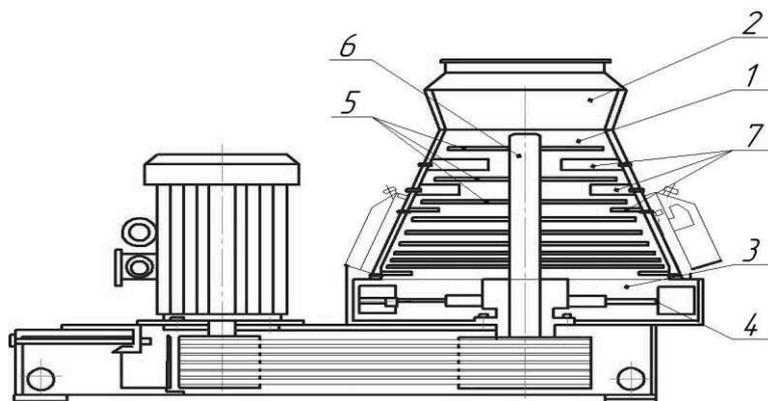


Рисунок 3. Измельчитель-смеситель кормов (патент РФ №196834)

Нагрузка на ножи при этом – равномерная по всей длине рабочей камеры. Кроме этого, выполнение рабочей камеры в виде усеченного конуса, а, следовательно, увеличение диаметра рабочей камеры в нижней части измельчителя-смесителя кормов позволяет измельченному корму свободно перемещаться в выгрузную камеру без переизмельчения.

Поведенный анализ позволяет сделать следующие выводы: разрабатываемое оборудование должно иметь привод от обычных бензиновых, дизельных или электрических двигателей, которые широко используются в сельском хозяйстве. Требуемая энергия должна быть как можно меньше. Машина должна быть малогабаритной, подходящей для небольших помещений. Важным фактором является простота установки и обслуживания. Кроме этого, предпочтительно, чтобы измельчитель был многоцелевым для различного вида корма и остатков сельскохозяйственных культур.

Библиографический список

1. Зиганшин, Б.Г. Новые технические средства измельчения кормов. Молочное и мясное скотоводство. 2004. № 8. С. 16.
2. Зиганшин, Б.Г. Современные энергосберегающие технологии в сельском хозяйстве / Зиганшин Б.Г., Шогенов Ю.Х., Гайфуллин И.Х., Кашапов И.И., Абделфаттах А.Х. Казань, 2018.
3. Зиганшин, Б.Г., Дмитриев А.В., Валиев А.Р., Яхин С.М., Дмитриев А.В., Халиуллин Д.Т. и др. Машины для заготовки кормов. Учебное пособие / – 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 200 с.
4. Зиганшин, Б.Г., Лукманов Р.Р., Гайнутдинов Р.Р. Энергосберегающие технические средства в молочном животноводстве / Materials digest of the XXVIII International Research and Practice Conference. London: Published by IASHE, 2012 - С. 74-75.
5. Патент на полезную модель RU 196834 U1, 17.03.2020. Заявка № 2019133125 от 17.10.2019. Измельчитель-смеситель кормов / Зиганшин Б.Г., Дмитриев А.В., Халиуллин Д.Т., Кашапов И.И., Гомаа И.М.О., Хайдаров Р.Р.
6. Ситдииков, Ф.Ф. Использование современных технологий в молочном животноводстве / Ситдииков Ф.Ф., Зиганшин Б.Г., Шайдуллин Р.Р., Москвичева А.Б. Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2020. Т. 15. № 1 (57). С. 81-87.

7. Шайхутдинов, Э.И. Современные технологии приготовления кормов / Э.И. Шайхутдинов, Д.Т. Халиуллин, И.Р. Нафиков // Агроинженерная наука XXI века. Научные труды региональной НПК. Казань: Изд-во Казанского ГАУ. – 2018. С. 285-290.

8. Goma E.M. The effect of the rotational speed and moisture content in chopping process/ Goma E.M., Ziganshin B.G., Khaliullin D.T., Dmitriev A.V., Abdelfattah A.H. Материалы МНПК, посвященной памяти Почетного работника высшего профессионального образования, Академика РАН, доктора технических наук, профессора Владимира Григорьевича Артемьева. 2018. С. 21-32.

9. Jibrin M. U., Amony M. C., Akonyi N. S., Oyeleran O. A. Design and Development of a Crop Residue Crushing Machine / International Journal of Engineering Inventions. Research Engineers, Hydraulic Equipment Development Institute, National Agency for Science and Engineering Infrastructure, Federal Ministry of Science and Technology, Nigeria e-ISSN: 2278-7461, p-ISSN: 2319-6491 Volume 2, Issue 8 (May 2013) PP: 28-34.

10. Sanjay Kumar I.M., Hemanth Kumar T.R. / Design and Development Of Agricultural Waste Shredder Machine. International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology, Vol. 2 Issue 10, October 2015.

УДК 664.33

РАЗРАБОТКА ПИЩЕВЫХ ФОРМ ГИБРИДНЫХ ГЕЛЕЙ – ЗАМЕНТЕЛЕЙ ТРАНС-ЖИРОВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Куценкова Василисса Сергеевна, преподаватель специальных дисциплин ГАПОУ СО «Энгельсский колледж профессиональных технологий»

E-mail: vasilissakutsenkova@yandex.ru

Господаренко Софья Андреевна, обучающаяся, ГАПОУ СО «Энгельсский колледж профессиональных технологий»

E-mail: sofya.gospodarenko@yandex.ru

Утешева Мария Сабировна, бакалавр кафедры технологии продуктов питания, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

E-mail: mariya_utesheva.01@mail.ru

Неповинных Наталия Владимировна, профессор кафедры технологии продуктов питания, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

E-mail: nneprovinnikh@yandex.ru

Yeganehzad Samira, PhD, assistant professor, Research Institute of Food Science and Technology, Mashhad, Iran

E-mail: S.yeganehzad@rifst.ac.ir

Hesarinejad M. Ali, PhD, assistant professor, Research Institute of Food Science and Technology, Mashhad, Iran

Faezian Ali, PhD, assistant professor, Research Institute of Food Science and Technology, Mashhad, Iran

Baratian Zohre, PhD student, Research Institute of Food Science and Technology, Mashhad, Iran

Аннотация: Проведено комплексное исследование по созданию рецептур и технологии пищевых гибридных гелей на основе растительного подсолнечного масла и натуральных структурообразователей. Изучены физико-химические, органолептические и текстурные характеристики гибридных гелей.

Ключевые слова: гибридный гель, транс-жиры, пищевые олеогели, продукты питания.

По данным Всемирной организации здравоохранения сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) остаются основными отдельными причинами смерти трудоспособного населения.

Среди профилактических мер по предупреждению риска возникновения и развития ССЗ можно выделить уменьшение потребления в рационе питания населения насыщенных жиров и жиров, содержащих транс-изомеры жирных кислот [1-2]. При этом в технологическом плане встает проблема по замене гидрогенизированных и насыщенных жиров на ненасыщенные в продуктах питания, поскольку твердые жиры способствуют структурообразованию и сохранению текстуры готовых изделий длительное время. Решить данную проблему могут новые формы пищевых структурных композиций, так называемые гибридные гели. Исследованиям в данном направлении посвящено большое количество современных научных работ отечественных и зарубежных авторов [3-8].

Гибридные гели - это двухфазные системы, которые получают комбинацией геля на водной основе (гидрогель) и геля на масляной основе (олеогель).

Гидрогели обладают уникальными свойствами в составе пищевых продуктов (формоустойчивость, гелеобразование, растворимость в воде, смешиваемость с водной фазой) и совместимостью с различными пищевыми нутриентами, что позволяет использовать их для создания продуктов питания различных агрегатных состояний. Однако благодаря своей гидрофильной природе (растворимости в водной фазе) гидрогели не совместимы с гидрофобными растворителями, к числу которых относятся растительные жиры.

Олеогели могут быть получены с использованием различных типов масел [9] и органических гелеобразователей гидрофобной природы.

Комбинация гидрогелей и олеогелей приводит к получению так называемых гибридных гелей (или бигелей), обладающих как гидрофильными, так и липофильными характеристиками. Применение гибридных гелей в пищевых продуктах должно быть ориентировано на их реализацию в сложных пищевых системах эмульсионной природы. Уникальные термодинамические свойства, вязкоупругость и разнообразие наличия физиологически функциональных ингредиентов в составе пищевых продуктов (например, жирорастворимых витаминов, антиоксидантов и др.), являются одними из наиболее важных характеристик этого типа гелей. Эти свойства также могут быть достигнуты с помощью совершенствования рецептур продуктов питания на основе гибридных гелей и различной комбинаций рецептурных ингредиентов, способствующих увеличению их технологического потенциала в пищевых технологиях.

В связи с вышесказанным разработка технологии пищевого гибридного геля является актуальной задачей.

Цель работы - разработка технологии гибридного геля, полученного комбинацией гидрогеля и олеогеля, для последующего применения в пищевых технологиях.

Объектами исследования в данной работе явились образцы гибридных гелей, полученные комбинацией геля на водной основе (гидрогель) и геля на основе подсолнечного рафинированного масла (олеогель).

Для комплексной оценки качественных и количественных показателей изучаемых объектов использовали современные общепринятые методы исследований. Активность воды гибридного геля изучали на анализаторе активности воды (Novasina, LabMaster, Swiss). Текстурные характеристики гибридного геля изучали на текстурном анализаторе (Stablemicrosystem, TA.XTplus, England).

Рецептура гибридного геля получена комбинацией гидрогеля и олеогеля при соотношении 10:90 соответственно. Олеогель был получен на основе подсолнечного растительного масла и натурального пищевого структурообразователя – пчелиного воска.

По ранее проведенным исследованиям ученых ФГБУ «ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи» пчелиный воск является хорошим структурообразователем пищевых олеогелей [10], безопасным и экологически чистым продуктом пчеловодства.

Текстурные характеристики разработанного гибридного геля представлены в таблице 1.

Таблица 1. Текстурные характеристики гибридного геля

Наименование показателя	Наименование рецептуры	
	Рецептура 1	Рецептура 2
Прочность, г	1341.732	957.107
Адгезия, г	3.123	3.355
Когезия, г	928.841	376.041
Модуль упругости, Па	1849.539	2652.848

Из данных видно, что разработанные рецептуры гибридных гелей обладают достаточно высокими текстурными характеристиками. Данный продукт получен впервые и не имеет аналогов, в ходе испытаний оценивались только ему присущие текстурные характеристики.

Данные по активности воды гибридного геля представлены в таблице 2.

Таблица 2. Активность воды гибридного геля

Наименование показателя	Наименование рецептуры	
	Рецептура 1	Рецептура 2
Активность воды	0.22	

По данным активности воды видно, что разработанные образцы гибридных гелей по величине показателя активности воды относятся к продуктам с низкой влажностью ($A_w = 0,6 \div 0$), т.е. вода в их составе находится в связанном состоянии, что приводит к увеличению сроков хранения. Поскольку вода непосредственно участвует в гидролитических процессах, ее связывание, за счет используемых структурообразователей, тормозит многие реакции и ингибирует рост микроорганизмов, таким образом, удлиняя сроки хранения готовых продуктов.

Результаты проведенных исследований показали, что разработанные образцы гибридных гелей обладают хорошими сенсорными свойствами: образцы имели чистый вкус и запах, прочную однородную структуру и консистенцию. Полученные

гибридные гели могут быть рекомендованы для применения в пищевых технологиях с целью замены твердых насыщенных жиров в рецептурах различных продуктов питания.

Данное исследование выполнено совместно с иранскими коллегами из исследовательского института Ирана г. Мешхед (Research Institute of Food Science and Technology, Mashhad, Iran) при реализации совместного научного договора на тему «Разработка рецептур и способов включения пищевых олеогелей в продукты питания с акцентом на кондитерские изделия для улучшения пищевого и сенсорного профилей».

Библиографический список

1. Гамаюрова, В.С. Мифы и реальность в пищевой промышленности. Часть 3. Конъюгированные транс-изомеры высших жирных кислот / В.С. Гамаюрова, М.Н. Черных // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. - №17. – С. 210-213.
2. Баранова, З.А. Тенденции в производстве жиров с пониженным содержанием трансизомеров / З.А. Баранова, И.Б. Красина, Н.А. Тарасенко // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: материалы III МНПК. – Краснодар, 2019 г. – С.38-43.
3. Acevedo, N. Characterization of the nanoscale in triglyceride crystal networks / N. Acevedo, A.G. Marangoni // Crystal Growth and Design. - 2010. - №10. – P. 3327-3333.
4. Artur, J. Hybrid gels: Influence of oleogel/hydrogel ratio on rheological and textural properties / J. Artur, S. Pedro // Food Research International. – 2019. - №7. – P. 1-8.
5. Wenhui, Qi Preparation and characterization of oleogel-in-water pickering emulsions stabilized by cellulose nanocrystals / Qi Wenhui, Li Teng // Food Hydrocolloids. – 2020. - №110. – P. 1-10.
6. Co, Edmund Organogels: An Alternative Edible Oil-Structuring Method / Edmund Co, A.G. Marangoni // J. Amer. Oil. Chem. Soc. – 2012. - № 89. – P. 749-780.
7. Doan, C.D. Chemical profiling of the major components in natural waxes to elucidate their role in liquid oil structuring / C.D. Doan [et.al.] // Food Chemistry. – 2017. – Vol. 214. –P. 717–725.
8. Кочеткова, А.А. Пищевые олеогели: свойства и перспективы использования / А.А. Кочеткова, В.А. Саркисян, В.М. Коденцова, Ю.В. Фролова Р.В. Соболев // Пищевая промышленность. - 2019. - № 8. - С. 30–35.
9. Драгомирецкий, Ю.А. Целебные свойства жиров и масел: Учебник / Ю.А. Драгомирецкий. - Донецк: Сталкер, 1997. – 347 с.
10. Соболев, Р.В. Пчелиный воск как структурообразователь пищевых олеогелей / Р.В. Соболев, Ю.В. Фролова, В.А. Саркисян // В сборнике: Основы здорового питания и пути профилактики алиментарно-зависимых заболеваний. Сборник материалов II школы молодых ученых. - 2019. - С. 103-105.

АНАЛИЗ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ И ЕЕ РЕАЛИЗАЦИЯ В СПОРТИВНЫХ КОМПЛЕКСАХ

Санникова Мария Дмитриевна, студент кафедры ресторанного бизнеса ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», г. Москва

Щербакова Елизавета Дмитриевна, студент кафедры ресторанного бизнеса ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», г. Москва

Беляева Марина Александровна, доцент кафедры ресторанного бизнеса, ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», г. Москва

Гажур Александр Александрович, доцент кафедры ресторанного бизнеса ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», г. Москва

Аннотация: В данной статье был сделан обзор принципов питания для спортсменов в период соревнований, на основе которого рассчитан примерный дневной рацион. Главное внимание было уделено характеристикам оборудования, используемого для приготовления кулинарной продукции на базе рассчитанного рациона, а также условиям реализации продукции.

Ключевые слова: спортивное питание, оборудование, кулинарная продукция, спорт, спортсмены.

Профессиональные спортсмены в течение своей спортивной жизни адаптируются к 4-5 разовому питанию. Огромный объем тренировок не позволяет самостоятельно поддерживать организацию рационального питания, так как в основном перерыв между приемами пищи и тренировками должен быть не менее 1,5 часа [1,2]. В подобном режиме упрощению организации питания спортсменов помогают предприятия общественного питания, которые производят кулинарную продукцию от обработки сырья до приготовления и реализуют ее в спортивных комплексах. Также для полноценного поступления полезных веществ в организм в период высоких физических нагрузок в учебно-тренировочных сборах или условиях соревнований появилась необходимость использования специализированных продуктов питания в виде протеина и добавок.

Питание спортсмена состоит из сбалансированного разнообразного рациона, включающего основные группы продуктов: зерновые и хлеб, мясо, рыбу, яйца, овощи, фрукты, жиры, молочные продукты и т.д., а также из дополнительных добавок в виде специализированного спортивного питания.

Принимая во внимание все рекомендации к спортивному образу жизни можно составить рацион питания для спортсмена на 1 день, а также рассчитать калорийность и соотношение белков, жиров и углеводов. Мужчина-спортсмен в период соревнований должен потреблять 4000-5000 калорий, соотношение белкой, жиров и углеводов приблизительно 30/10/60 ккал [3].

Каждый спортсмен к своему рациону и режиму дня подходит индивидуально, поэтому выбирает для себя свои дополнительные биологически-активные добавки и формирует питание на основе выбранных, но ни один спортсмен не обойдется без дополнительного употребления протеина.

Протеин – база для строительства мышц, поэтому его употребление так важно для спортсмена. Протеиновый порошок необходимо разводить с водой или молоком, пить эту смесь 2 раза в день между основными приемами пищи ежедневно или же перед тренировкой и после нее в период соревнований. Протеиновая смесь как питательная добавка входит в расчет КБЖУ на день, но употребляется вне приема пищи.

Данный рацион на день рассчитан для людей, занимающихся интенсивными физическими нагрузками. При таком рационе соблюдается практически идеальное соотношение белков, жиров и углеводов (3,3:1:6,2. В идеале 3:1:6). Калорийность соблюдена в рамках нормы $4000 < 4460 < 5000$ ккал. При активном образе жизни также не стоит забывать о питьевом режиме, так как в организме необходимо поддерживать водно-солевой баланс. Для каждого спортсмена эта цифра также индивидуальна, но в среднем она варьируется от 2 до 3 литров воды в день.

Поддерживая высокую физическую активность, нужно следить за соотношением калорий, белков, жиров и углеводов. Не менее важно дополнять свой рацион минеральными добавками и витаминами, а также потреблять сбалансированную пищу. Необходимо также обращать свое внимание на кулинарную обработку пищи. Цель правильной обработки продуктов для спортсмена – сохранение максимального количества полезных веществ в продукте и улучшение усвояемости пищи организмом.

Лучшими способами кулинарной обработки, которые используются при приготовлении пищи для спортивного питания можно назвать варку в различных средах, тушение и запекание, так как при таких способах обработки максимально сохраняются пищевая ценность и полезные свойства продуктов. При этом не нужно использовать дополнительные продукты, например, масло при жарке, которое на порядок снижает полезность блюда. Если брать составленный выше рацион, то видно, что, помимо нарезанных овощей, он состоит из вареных круп, супа и компота, запеченного мяса птицы, а также выпеченных сдоб. Отсюда можно сделать вывод, что основным тепловым оборудованием для кулинарной обработки блюд для питания спортсменов служат пищеварочные котлы и духовые шкафы, либо пароконвектоматы. Для механической же обработки используются, например, перемешивающее, взбивальное, измельчающее оборудование и т.п.

Варка - один из основных видов тепловой обработки пищевых продуктов, процесс гидротермической обработки которого, заключается в нагреве продукта в жидкой среде (вода, бульон, молоко, соус, сок, сироп и влажный насыщенный пар).

К основным режимным параметрам варочного оборудования относятся температура кипения, давление греющей среды, агрегатное состояние греющей среды, продолжительность варки [4].

Пищеварочные котлы – оборудование периодического действия с давлением, близким к атмосферному.

По конструкции котлы делятся на:

- пищеварочные котлы с непосредственным обогревом стенки варочного сосуда. Они просты по конструкции, надежны в работе, менее материалоемки и характеризуются меньшей тепловой инерцией, чем их аналоги с косвенным обогревом. Их особенностью является прямой контакт нагревателя и поверхности варочного сосуда.

- пищеварочные котлы с косвенным обогревом стенки варочного сосуда.

Особенностью этой конструкции является наличие промежуточной герметичной рубашки с теплоносителем внутри, например, насыщенным паром. Таким образом между стенкой сосуда и нагревателем находится посредник – рубашка. При постоянной температуре давление пара остается неизменным, в разных зонах рубашки меняется лишь степень насыщенности пара.

К аппаратам для жарки в горячем воздухе относятся жарочные шкафы, аппараты для выпечки и конвектоматы. Они могут быть с естественной конвекцией и принудительной. В них можно приготовить все, что угодно: овощи, крупы, мясо, рыбу, птицу, выпечку, даже высушить грибы и фрукты.

Для спортсменов, как для людей с особым отношением к своему здоровью, очень важно не перебарщивать с жирами, поэтому жарка в среде горячего воздуха наиболее подходящий вариант для них.

На предприятиях общественного питания используют в основном жарочные и духовые шкафы, а на производственных предприятиях высокопроизводительные конвектоматы.

Таблица 1. Расчет комплексного обеда для мужчины спортсмена в период соревнований

Прием пищи	Наименование блюда	Выход, г.	Белки, г.	Жиры, г.	Углеводы, г.	Калорийность
Завтрак	Каша гречневая	300	12,6	3,3	57	313
	Молоко	250	5,6	5	9,4	106
	Груша	100	0,36	0,14	12,13	57
	Сдоба	150	12	8	77	450
Протеин	Протеиновый коктейль	200	30	3,5	8	180
Второй завтрак	Мясной бутерброд	150	18	5	9	153
	Банан	100	1,5	0,5	21	96
	Кофе	250	0,4	0	0,6	4
	Темный шоколад	50	3	15	26	264
Обед	Овощной салат	200	2	8	9	110
	Куриный суп-лапша	300	27	7	26	325
	Запеченная куриная грудка	200	40	7	0,4	251
	Рис отварной	300	6,6	1,5	74	348
	Ягодный компот	200	0,4	0,2	17	67
	Хлеб	40	3	2	20	106
Полдник	Творог	100	20	5	3	105
	Сдоба	150	12	8	77	450
	Сок фруктовый	250	1,7	0,3	27	117
Протеин	Протеиновый коктейль	200	30	3,5	8	180
Ужин	Овощной салат	200	2	1	9	110
	Запеченный тунец	300	66	5	0,1	320
	Рис отварной	300	6,6	2	74	348
	Чай	200	0	0	0	0
Итого:		4490	300,76	90,94	564,63	4460
Соотношение:			3,3	1	6,2	

При таком способе приготовления очень важно правильно располагать противни с продуктом и правильно настраивать ТЭНы на всех уровнях для равномерного пропекания продукта по всему объему. Неправильно настроенное оборудование приведет или к подгоранию блюда или к его недоготовленности, что может сказаться на органолептических свойствах продукта, а также оказать влияние на здоровье человека, так как в сырых продуктах не уничтожаются все вредные для человека микроорганизмы, а в сгоревших продуктах накапливаются канцерогены, способствующие развитию онкологических заболеваний. Конвектоматы с принудительной конвекцией в этом случае выигрывают, так как движение среды способствует как раз равномерному распределению температуры и влаги внутри камеры, что позволяет качественно приготовить блюдо [5].

В спортивном питании часто используется и механическое оборудование, самыми популярными можно назвать блендер и взбивальную машину, так как спортсмены часто пьют белковые коктейли, фреши и смузи из свежих овощей и фруктов.

Осуществляемый взбивальными машинами технологический процесс можно разделить на три операции: равномерное распределение компонентов в общем объеме, растворение отдельных продуктов с образованием однородной массы и насыщение смеси воздухом [6].

По расположению рабочего органа взбивальные машины делятся на вертикальные, наклонные, горизонтальные. По характеру движения – с планетарным вращением, с вращением рабочего органа вокруг неподвижной оси. От конструкции внешнего вида взбивателя зависит какой вязкости жидкость может быть выбрана [6].

Перспективным направлением тепловой обработки продуктов является «су-вид». Технология приготовления проста и не требует использования дополнительных продуктов. Су-вид – это приготовление продукта в пакете в вакуумной среде при заданной температуре, при этом продукт остается сочным, так как сок не испаряется, а остается в пакете.

Основное преимущество су-вида состоит в том, что традиционные способы приготовления пищи используют температуры значительно выше той, которую планируется достичь внутри продукта. То есть для того, чтобы внутри куска мяса достигалась температура 60°C, на сковороде она должна быть на сто градусов выше. В су-вид эта проблема решается, аппарат просто сразу устанавливается на нужную температуру, а продукт в вакууме прогревается равномерно.

Для применения такой технологии приготовления продуктов нужно 2 оборудования: аппарат для вакуумной упаковки продуктов и погружной термостат. Специальные упаковочные машины могут упаковывать в вакуум даже пюреобразные и жидкие продукты. Для тепловой обработки необходим контейнер с насосом для циркуляции воды или насыщенного пара, крышка и погружной термостат, устанавливаемый в контейнер.

Рассмотрим процесс реализации продукции.

Продажа кулинарной продукции в спортивных комплексах осуществляется с помощью столовых. Продукция, выпускаемая и реализуемая ими, скоропортящаяся и требует быстрой реализации.

Кулинарная продукция должна приготавливаться такими партиями, чтобы реализация могла осуществляться в строго определенные санитарными правилами сроки. Не допускается к реализации кулинарная продукция, не отвечающая требованиям

безопасности здоровья потребителей. Не допускаются к реализации изделия, оставшиеся от предыдущего дня.

Блюда, находящиеся на мармите, горячей плите или в пищеварочном котле, могут быть реализованы не позднее чем через 3 часа после их изготовления. Салаты, гастрономические продукты, другие холодные блюда и напитки должны быть выставлены в порционированном виде в охлаждаемые прилавки-витрины, которые должны пополняться продукцией, по мере ее реализации [7].

Что касается специализированных спортивных добавок в виде протеина, правила реализации следующие: реализация происходит также через охлаждаемые прилавки-витрины в виде коктейльных напитков. При комнатной температуре рекомендуется хранить протеиновый коктейль не более 4 часов, а в холодильнике — не более 6 часов, так как длительный срок хранения коктейля приводит к его брожению.

Питание спортсменов - очень четко выверенная система, которая не терпит промахов и поблажек. В ней все настолько точно, начиная от соблюдения одного и того же времени приема пищи, содержания нутриентов и индивидуального подбора добавок, заканчивая правильным соотношением питательных веществ и количеством воды. Все это сказывается на организме спортсмена в целом. Витамины и минералы поддерживают здоровый тонус всего организма, укрепляют опорно-двигательную систему, нормализуют сердечно-сосудистую.

Таким же четким требованием подвергается и выбор оборудования. Кулинарная обработка должна сохранить максимальную пользу: варка, запекание, жарка открытым огнем без масла. Поэтому спортсмен выберет блюдо, приготовленное в пищеварочном котле или пароконвектомате. Но на классическом оборудовании развитие не останавливается, и с каждым годом в кулинарной отрасли находят новые и новые способы приготовления.

Библиографический список

1. Латков, Н.Ю., Кошелев Ю.А., Вековцев А.А., Позняковский В.М. Теоретические позиции современного спортивного питания и их практическая реализация. Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». 2017. Т. 5, №4. – 82-92 с.
2. Мелещеня, А., Дымар О., Савельева Т., Гордынец С., Асенов В., Калтович И. Инновации для спортивного питания. Наука и инновации. №1 (107). Январь 2012. – 68-72 с.
3. Павлова, И.П. Карелин А.О. Питание при занятии спортом и физической культурой. СПбГМУ: 2017. – 80 с.
4. Ботов, М.И. Елхина В.Д., Голованов О.М. Тепловое и механическое оборудование предприятий торговли и общественного питания: Учебник для нач. проф. образования / - М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 464 с.
5. Лутошкина, Г.Г. Тепловое оборудование предприятий общественного питания. Учебное пособие - М.: Academia, 2016. – 204 с.
6. Могильный, М.П., Баласанян А.Ю. Оборудование предприятий общественного питания. Тепловое оборудование: Учебное пособие – М.: Дели плюс, 2016. – 262 с.
7. ГОСТ Р 50763-95 Общественное питание. Кулинарная продукция, реализуемая населению. Общие технические условия (принят в качестве межгосударственного стандарта ГОСТ 30390-95)

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗОЛЯТА БЕЛКА ГОРОХА ПОСЕВНОГО ДЛЯ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Серебрякова Юлия Михайловна, магистрант Высшей школы биотехнологий и пищевых производств, Институт биомедицинских систем и биотехнологий, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
E-mail: serebryakova.yum@edu.spbstu.ru

Елисеева Светлана Анатольевна, к.т.н., доцент Высшей школы биотехнологий и пищевых производств, Институт биомедицинских систем и биотехнологий, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
E-mail: eliseeva_sa@spbstu.ru

Аннотация: Горох посевной – это традиционная и доступная для населения России культура, широко используемая в питании на протяжении нескольких веков. Современная наука о питании подтверждает нежелательное действие ряда углеводных компонентов гороха (рафиноза, стахиоза и др.) при переваривании и усвоении блюд и изделий из него. В статье, опираясь на литературные данные, раскрывается преимущество очищенного от углеводного комплекса изолята белка гороха посевного при введении в рецептуры продуктов питания. Анализ химического и аминокислотного состава позволяет судить о высокой биологической ценности горохового белка. Приведенные особенности гороха (отсутствие в составе глютена, изофлавоны, высокое содержание лизина) обуславливают перспективность применения белка гороха в качестве альтернативы сое и пшенице. Неприхотливость гороха посевного делают его культивирование экономически обоснованным. Благодаря содержанию ценного белка, гороховый протеин рекомендуется включать в состав продуктов для здорового питания, в том числе, для вегетарианцев, что приобретает всё большую актуальность в мировой и российской индустрии питания.

Ключевые слова: горох посевной, изолят горохового белка, гороховый протеин, вегетарианство, продукты для вегетарианцев.

Горох посевной (*Pisum sativum*) – вид растений семейства Бобовых (*Leguminosae* Tuss) класса Двудольных, культивируемое человеком ради питательных съедобных семян. В виду того, что семена развиваются в плоде, который представляет собой боб, горох относят к зернобобовым культурам [1].

Для России горох является традиционным сырьем. Кулинарные исторические источники свидетельствуют о широком ассортименте блюд и изделий из гороха на столе как сельских, так и городских жителей на протяжении всего года [2, 3].

Анализ особенностей выращивания посевного гороха позволяет говорить об удобстве и экономической целесообразности использования этого сельскохозяйственного растения в качестве продовольственного сырья для регионов нашей страны. Это связано с неприхотливостью данной культуры: растение является холодостойким, может переносить кратковременную засуху, а корневая система способна

добывать питательные вещества из труднодоступных соединений и глубоких слоёв почвы[1].

Семена посевного гороха отличаются высокой пищевой ценностью, во многом благодаря накоплению белка в их составе (таблица 1)[4].

Таблица 1. Пищевая ценность семян Гороха посевного

Наименование нутриента	Содержание, г/100 грамм	Рекомендуемая суточная потребность, %
Белки	20,5	25
Жиры	2,0	3
Углеводы	49,5	35
Энергетическая ценность	299 ккал	20

Содержание белка в семенах гороха может варьироваться в зависимости от различных факторов, но в среднем это количество составляет 20...26 % [6].

Современные пищевые технологии позволяют производить и использовать в качестве сырья высокоочищенный белок гороха в виде изолята (гороховый протеин), выделенного из семян гороха [5].

Гороховый протеин обладает высокой биологической ценностью, за счет содержания практически всех незаменимых аминокислот в своём составе (таблица 2) [6, 8].

Сравнив данные, приводимые производителями на маркировке, о химическом составе изолятов горохового протеина некоторых торговых марок, представленных на рынке России (таблица 3) – было выяснено, что изоляты концентрируют, как правило, до содержания белка около 80 %.

Таблица 2. Анализ аминокислотного состава белка гороха

Наименование аминокислот	Среднее содержание в 100 г, %	Содержание в идеальном белке (ФАО ВОЗ)	Аминокислотный скор, %
Гистидин	2,50...3,29	1,5	166...219
Изолейцин	4,38...4,50	3,0	146...150
Лейцин	6,81...8,40	5,9	115...142
Лизин	7,22	4,5	160
Метионин+цистин	2,10...2,22	2,2	100
Фенилаланин	4,68	3,8	95...100
Треонин	3,83...3,90	2,3	166...169
Триптофан	1,00	0,6	166
Валин	4,56...5,00	3,9	116...128

Таблица 3. Химический состав разных марок изолята горохового белка

№	Наименование бренда	Содержание пищевых веществ, г/100 г			Энергетическая ценность, ккал/100 г
		Белки	Жиры	Углеводы	
1	Myprotein (Англия)	80,0	5,5	2,6	388
2	Bionova (Бельгия)	81,7	4,0	3,2	371
3	EvolutionFood (Россия)	81,7	4,0	3,2	381
4	SPIRULINAFOOD (Австрия)	85,0	5,0	3,0	357
5	Оргтиум (Россия)	81,7	4,0	3,2	371

Благодаря современным технологиям выделения и очистки, изолят горохового белка, в отличие от цельных семян гороха, не содержит неусвояемых компонентов, вызывающих повышенное газообразование, а применение высоких степеней очистки обеспечивает нейтральный запах и вкус готового протеина [5].

На данный момент наиболее популярными источниками растительного белка являются соя и пшеница, которые так же, как и горох обладают высокой биологической ценностью и поэтому широко используются для производства различных продуктов питания. Важно отметить, что изолят горохового белка по сравнению с протеинами данных растительных культур, имеет ряд преимуществ, которые в перспективе делают его более предпочтительной альтернативой.

Во-первых, преобладающими фракциями горохового белка являются глобулины (до 65 %), в то время, как глютен или клейковина в нём не содержится (в отличие от белков традиционных злаковых, например, пшеницы, ржи, овса, ячменя). Поэтому, протеин гороха может применяться для изготовления безглютеновой продукции, которая сейчас имеет возросшую востребованность на продовольственном рынке [5, 8, 9].

Во-вторых, в отличие от сои, горох не содержит изофлавонов–соединений, проявляющих эстрогенную активность, в виду чего способных влиять на гормональный фон человека [5, 9].

В-третьих, горох не включен в перечень наиболее распространенных компонентов, употребление которых может вызвать аллергические реакции или противопоказано при отдельных видах заболеваний. Но в данном списке можно встретить сою, глютенсодержащие злаки и даже молоко [10].

В-четвертых, преимуществом аминокислотного состава гороха является высокое содержание лизина (таблица 2), так как данная незаменимая аминокислота является лимитирующей для белка многих злаковых культур [8].

В целом, данные особенности горохового протеина обуславливают его более позитивное влияние на здоровье человека, в сравнении с традиционными источниками растительного белка (соя и пшеница). Указанные преимущества определяют более широкие возможности использования изолята белка гороха посевного в качестве сырья для производства продуктов питания.

Гороховый протеин можно рекомендовать для включения в рацион людям, подверженным риску возникновения белкового дефицита. К такой категории относятся вегетарианцы–люди намеренно и целенаправленно, исключая потребление мяса, рыбы и морепродуктов в своём питании, по ряду причин.

Благодаря растительному происхождению, горох как источник полноценного белка подходит для потребителей, сокращающих потребление мясных продуктов в виду этических или религиозных убеждений. При этом углеродный след от выращивания гороха гораздо ниже, чем при разведении скота и производстве мяса, что является преимуществом для вегетарианцев, стремящихся вести более экологичный образ жизни [8].

В настоящее время, вегетарианская диета набирает всё большую популярность: так, по приблизительным оценкам в мире насчитывается от 8 до 10 % вегетарианцев. При этом, исследователи отмечают рост данного числа и прогнозируют его увеличение в будущем [11].

Это обуславливает тенденцию к развитию рынка вегетарианских продуктов питания, и, как следствие, актуальность разработок инновационных продуктов и блюд для вегетарианцев. При использовании гороха посевного в качестве белкового сырья за счет введения в рецептуры горохового протеина, можно оптимизировать биологическую ценность готового продукта.

Помимо этого, гороховый протеин может рассматриваться как перспективный функционально-технологический ингредиент, влияющий на физико-химические, реологические свойства производимых пищевых продуктов и готовых блюд. Учеными, в том числе зарубежными, уже исследованы и подтверждены такие свойства горохового белка, как: загущающая, гелеобразующая, эмульгирующая и пенообразующая способности [8, 9].

Из этого следует, что протеин гороха может использоваться разработчиками рецептур и производителями пищевых продуктов для направленного изменения структуры и консистенции различных видов изделий.

Данное сырье начинает набирать популярность в мировой индустрии пищевой продукции в целом, и российской, в частности. По введению горохового протеина в различные группы продуктов ведутся различные научно-технологические разработки и исследования. Например, описано применение изолята горохового белка в рецептурах хлебобулочных, макаронных, кондитерских изделий; разработаны съедобные пленки для покрытия пищевых продуктов, заправки для салатов, желеобразные растительные десерты, функциональные напитки для лиц пожилого возраста и спортсменов [8, 12].

Важно отметить, что уже существуют примеры успешного внедрения продуктов на основе горохового белка на широкий мировой рынок: заменители мяса на растительной основе – *Beyond Meat* и овощные фрикадельки *Huvudroll* («Экодельки») от шведской производственно-торговой компании IKEA [13, 14].

Подводя итог, можно сделать вывод, что семена гороха посевного являются крайне перспективным сырьем для производства продуктов питания – благодаря ряду преимуществ и прежде всего высокому содержанию ценного белка, они могут рассматриваться как сырье для вегетарианских продуктов питания. Такие продукты могут реализовываться как в розничной сети, так и включаться в меню предприятий общественного питания, способствуя расширению ассортимента вегетарианских блюд.

Библиографический список

1. Минич, И. Б. Биологические основы сельского хозяйства: учебное пособие. – ГОУ ВПО Томский государственный педагогический университет. – Томск: Изд-во Томского государственного педагогического университета, 2009. – 368 с.
2. Ковалев, Н.И. Рассказы о русской кухне. М.: Московский рабочий. 1989. – 255 с.
3. Куткина, М.Н., Елисеева С.А. Русская кухня: из глубины веков и до наших дней. – М.: ООО ТрибиПродакшн, 2018. – 418 с.
4. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
5. Глаголева, Л.Э., Иванова О.В. Инновационные ингредиенты в производстве продуктов специализированного назначения / Д.Э. Глаголева, О.В. Иванова // Вестник ВГУИТ. – 2017. – №1(71).

6. Хрулёв, А.А. Тенденции развития и экономические аспекты производства горохового протеина / А.А. Хрулев, Н.А. Бесчетникова, И.А. Федотов // Пищевая промышленность. – 2016. – №4.

7. Зверев, С. Оценка качества белка бобовых культур / С. Зверев, М. Никитина // Комбикорма. – 2017. – №3. – С. 37-41.

8. Z. X. Lu, J. F. He, Y. C. Zhang & D. J. Bing (2020) Composition, physicochemical properties of pea protein and its application in functional foods, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 60:15, 2593-2605, DOI: 10.1080/10408398.2019.1651248.

9. Barac M.B., Pesic M.B., Stanojevic S.P., Kostic A.Z. et al. Techno-functional properties of pea (*Pisum sativum*) protein isolates –a review// Acta periodicatechnologica. 2015. V. 46. P. 1-18.

10. ТР ТС 022/2011 Технический регламент Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» [Электронный ресурс] Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>(Дата обращения 02.11.2020).

11. 20RemarkableVegetarianStatistics[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dealsonhealth.net/vegetarian-statistics/>(Дата обращения 02.11.2020).

12. Шелепина, Н.В. Использование продуктов переработки зерна гороха в пищевых технологиях / Н.В. Шелепина // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2016. – №4.

13. BeyondMeat [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<https://www.beyondmeat.com/>(Дата обращения 10.11.2020).

14. Каталог товаров ИКЕА: овощные фрикадельки Huvudroll [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<https://www.ikea.com/ru/ru/p/huvudroll-huvudroll-ovoshchnye-frikadelki-gorohovyy-belok-zamorozhennyy-20483592/> (Дата обращения 20.11.2020).

УДК 663.63

МОДИФИКАЦИЯ КРАХМАЛА С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКА ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ ЕГО ХАРАКТЕРИСТИК

Толстокорый Илья Сергеевич, магистрант факультета биотехнологии ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»
E-mail: gva2003@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена технологическим особенностям получения модифицированных крахмалов путем воздействия на них ультразвуком. Особое внимание уделено конструкции устройства для обеспечения оптимизации такого воздействия за счет создания условий однородности обрабатываемой крахмальной эмульсии.

Ключевые слова: технологические особенности, модифицированные крахмалы, воздействие ультразвуком.

Модифицированный крахмал используется во многих отраслях народного хозяйства, в том числе пищевой промышленности. В пищевой промышленности модифицированный крахмал получил широкое применение, особенно в последние десятилетия, за счет неиссякаемости и постоянного возобновления источников его

получения. Это связано с тем, что ресурсами для его получения служат такие культуры, как картофель, кукуруза, рожь, пшеница, горох, рис и другие. Основная сфера применения модифицированного крахмала в пищевой промышленности – это использование его как загустителя, эмульгатора и стабилизатора. В настоящее время известно несколько направлений модификации крахмала: химическое (кислотный, окислительный гидролиз); биохимическое (ферментативный гидролиз) и физическое воздействие (механические, температурные, ультразвуковые и волновые). Модифицированный крахмал относят к пищевым добавкам и в процессе модификации изменяют одну или несколько характеристик. Это изменение не является генетическим, поскольку при модификации готового крахмала структура ДНК не затрагивается, лишь улучшается одно из его свойств, например, как загустителя. Что касается химической формулы, то в этой части крахмал модифицированный не отличается от обычного. Работа заключалась в исследовании ультразвукового влияния на крахмальные суспензии (обработанные на акустическом источнике упругих колебаний ультразвуковым приборе «Волна» модель УЗТА-0,4/22-ОМ, работающем на частоте $(22 \pm 1,65)$ кГц и выходной мощности 400 Вт, при разных режимах). При этом основными параметрами оценки являлись: температура клейстеризации, вязкость и структура крахмальных зерен. Полученные результаты экспериментальных исследований позволяют говорить о том, что в результате ультразвукового воздействия крахмальные суспензии клейстеризуются при более низких температурах, при этом раствор получается более однородным, с пониженной вязкостью и большей прозрачностью. После остывания организуется в более пластичный студень, который обладает нейтральным вкусом и запахом.

Одной из проблем возникающих при организации обработки ультразвуком для достижения оптимальных характеристик получаемого модифицированного крахмала является однородность потока обрабатываемой эмульсии, включающей нативный крахмал и необходимые химические реагенты, вплоть до поступления ее на сушку.

В специальной литературе описано устройство для обработки жидкости в магнитном поле, в котором обработку жидкости проводят путем медленных круговых вращений емкости в плоскости, параллельной силовым линиям постоянного магнитного поля, в течение 0,5-1 мин [1].

Недостатком этого устройства является низкая энергетическая эффективность движений жидкости за счет кругового вращения емкости при высоких затратах энергии. Основная энергия этого процесса переходит в тепловую энергию, которая практически не влияет на диспергирование составляющих эмульсии и повышение ее стабильности.

Другое известное устройство, обеспечивает совместное воздействие магнитного и ультразвукового полей на жидкие среды, в которых жидкие среды подвергаются обработке с помощью внешних источников: ультразвукового и магнитного. Устройство применяется в оборудовании для ультразвуковой стерилизации жидких пищевых продуктов [2].

Известна также установка для ультразвуковой стерилизации жидких продуктов, содержащая емкость для стерилизуемого продукта, сборную емкость для стерильного продукта, закрепленный в ней источник ультразвука со стержневым концентратором продольных колебаний, имеющим осевой канал, который сообщен с емкостью для стерилизуемого продукта через штуцер, размещенный на линии нулевых смещений концентратора. Это результат достигается за счет того, что в установке для ультразвуковой стерилизации жидких продуктов, сборная емкость для стерильного

продукта выполнена из постоянного магнита с расположением полюсов симметрично оси концентратора [3].

Наиболее удачным по конструкции является устройство для получения эмульсий, которое включает корпус с входным участком и патрубком для отвода эмульсии, привод вращательного движения ротора, причем оно снабжено ультразвуковым генератором возвратно-поступательных перемещений, при этом входной участок корпуса выполнен в форме расширяющегося по ходу движения эмульсии усеченного конуса, а ротор выполнен в форме параболоида вращения, соединен с ультразвуковым генератором возвратно-поступательного перемещения и установлен так, что его вершина обращена в сторону входного участка корпуса.

Такая конструкция устройства позволяет повышать качество самой эмульсии с точки зрения равномерности перемешивания, благодаря ультразвуковым колебаниям, но получаемый продукт недостаточно стабилен из-за поляризации молекул одноименных жидкостей, которая со временем ведет к их объединению и расслоению эмульсии на фракции.

Нами техническая задача повышения эффективности обработки ультразвуком, решена за счет того, что устройство для приготовления крахмальной эмульсии, содержит корпус с входным участком, патрубок для отвода эмульсии, ротор, привод и ультразвукового генератора возвратно-поступательных перемещений, при этом ротор выполнен конусообразным из постоянного магнита с эквидистантной входному участку поверхностью, при этом на внешней поверхности он снабжен винтовой канавкой и размещен внутри цилиндрического корпуса, на котором установлен ультразвуковой излучатель, при этом на поверхности патрубка для отвода эмульсии обращенной к большему диаметру конусообразного ротора установлен постоянный магнит с одноименным с плоской поверхностью ротора полюсом и возможностью регулирования зазора между ними [5].

Техническим эффектом, получаемым при работе устройства является увеличение однородности приготавливаемой эмульсии за счет того, что отдельные компоненты, перемещаясь вдоль ротора, выполненного из постоянного магнита конусообразным, по внешней поверхности снабженной винтовой канавкой в зазоре с эквидистантной поверхности входного участка, по цилиндрическому корпусу. На корпусе установлен ультразвуковой излучатель возвратно-поступательных перемещений, под действием которого возбуждается ультразвуковое поле способствующее возникновению кавитации в ингредиентах эмульсии с мгновенным их диспергированием. Перемещаясь по винтовой канавке, они интенсивно перемешиваются и разгоняются, разбрызгиваясь на срезе большего диаметра конического ротора. Поскольку при этом на поверхности патрубка для отвода эмульсии, обращенной к большему диаметру конусообразного ротора установлен постоянный магнит с одноименным с плоской поверхностью ротора полюсом и возможностью регулирования зазора между ними мельчайшие капли попадают в зону интенсивного неравномерного магнитного поля, где интенсивно деполяризуются, теряя способность соединяться с каплями одноименной жидкости. Степень деполяризации регулируется зазором между одноименными полюсами постоянных магнитов: конусообразного ротора и стенки патрубка для отвода эмульсии, тем самым обеспечивая стабильность эмульсии широкого выбора ингредиентов [6].

Устройство для приготовления крахмальной эмульсии поясняется рисунком, где

представлен общий вид, и показано: поз. 1 – корпус патрубка; поз. 2 – постоянный магнит; поз. 3 – ротор; поз. 4 – корпус ротора; поз. 5 – подшипник; поз. 6 – привод; поз. 7 – электродвигатель; поз. 8 – ультразвуковой генератор; поз. 9 – регулятор.

Особенностью конструкции является то, что устройство содержит корпус (1) патрубка для отвода готовой эмульсии, на одной из стенок которого размещен постоянный магнит (2) одноименным полюсом к большему диаметру конического ротора (3), имеющего винтовую канавку. Этот ротор (3), размещаясь в корпусе (4) и опираясь на подшипник (5) (как вариант, несколько), соединен с приводом (6) и электродвигателем (7). Ультразвуковой генератор (8) (как вариант, возвратно-поступательных перемещений), вместе с регулятором (9) установлен на внешней стороне корпуса ротора (4) и обеспечивает необходимый режим магнитно-ультразвуковой обработки.

Устройство работает следующим образом. Между стеной корпуса патрубка (1) для отвода готовой эмульсии, на которой размещен постоянный магнит 2 и одноименным полюсом большего диаметра конического ротора 3, имеющего винтовую канавку производится финишная обработка готовой эмульсии, которая обеспечивает интенсивную деполяризацию отдельных капель составляющих ингредиентов крахмальной эмульсии.

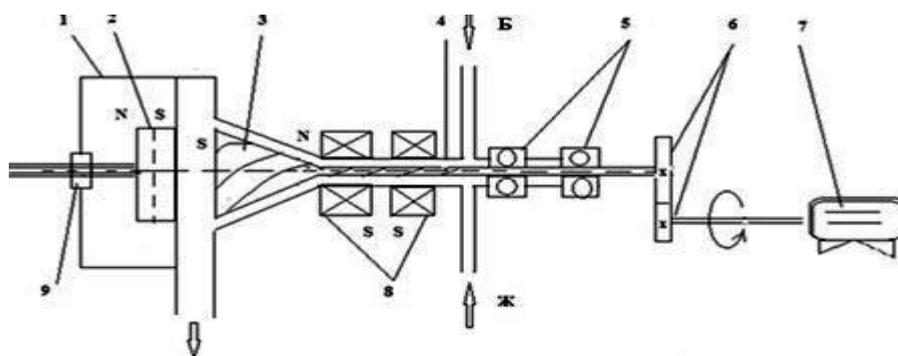


Рисунок 1. Принципиальная схема устройства для обработки крахмальной эмульсии ультразвуком

Для того чтобы обеспечить поступление в эту зону мелко диспергированных ингредиентов эмульсии ротор 3 размещаясь в корпусе ротора 4 опирается на подшипник 5 соединяясь с приводом 6 и электродвигателем 7. На корпусе ротора 4 установлен ультразвуковой генератор 8, в виде двух встречно включаемых электромагнитных катушек. Генерируемое им ультразвуковое поле обеспечивает режим кавитации ингредиентов эмульсии, с большой скоростью перемещающихся в винтовой канавке ротора 3. Разбрызгивающаяся в зоне патрубка для отвода эмульсия посредством регулятора 9, обрабатывается в магнитном поле необходимой для большей стабильности напряженности, что обеспечивается необходимым режимом магнитно-ультразвуковой обработки.

Предложенное техническое решение может быть использовано в пищевой промышленности для создания модифицированных крахмалов. Оно позволяет снизить трудозатраты и потребление электроэнергии на подготовительных стадиях.

Библиографический список

1. Патент РФ №2104065, МПК А 61 N 2/06, С 02 F 1/48, публ. 10.02.98
2. Патент РФ №2135044, МПК А 23 L 3/26, А 23 L 3/30, публ. 27.08.99
3. Патент 2060700, МПК А 23 L 3/30, публ.2.03.1996
4. Патент 1544342, МПК А23 D 7/02, публ.23.02.1990
5. Алексеев, Г.В. Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования. Учебное пособие. Санкт-Петербург, ГИОРД, 2012, 256 с.
6. Алексеев, Г.В., Кондратов А.В. Перспективы применения кавитационного воздействия для измельчения пищевых продуктов. Монография / Саратов, 2013, Вузовское образование, 241 с.

УДК 664.785

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРОПАРИВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Невзоров Виктор Николаевич, д.с-х.н., профессор, заведующий кафедрой технология, оборудование бродильных и пищевых производств, ФГБОУ ВО Красноярский Государственный Аграрный Университет

E-mail: nevzorov1945@mail.ru

Тепляшин Василий Николаевич, к.т.н., доцент кафедры технология, оборудование бродильных и пищевых производств, ФГБОУ ВО Красноярский Государственный Аграрный Университет

E-mail: teplyshinvn@list.ru

Безъязыков Денис Сергеевич, аспирант кафедры технология, оборудование бродильных и пищевых производств, ФГБОУ ВО Красноярский Государственный Аграрный Университет

E-mail: haast13@mail.ru

Киреев Владимир Валериевич, аспирант кафедры технология, оборудование бродильных и пищевых производств, ФГБОУ ВО Красноярский Государственный Аграрный Университет

E-mail: 2960846@bk.ru

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы связанные с разработкой новой конструкции оборудования для пропаривания зерновых культур, влияние гидротермической обработки на зерновые культуры.

Ключевые слова: зерновые культуры, пропариватель, процесс, техническая задача.

Одной из основных технологических операций переработки зерновых культур, влияющих на выход готовой продукции, является процесс шелушения. Увеличение эффективности данного процесса, оказывающего значительно большее влияние на сохранность ядра зерна овса и ячменя, является одним из наиболее перспективных направлений совершенствования технического уровня технологии переработки зерновых культур. Для решения данной задачи перед процессом шелушения зерна используют различные вспомогательные технологические операции для отделения верхней оболочки

и внутренней полезной части зерна. Одной из таких технологических операций является гидротермическая обработка. Под гидротермической обработкой зерна понимают обработку водой и температурой для направленного изменения технологических параметров обеспечивающих наилучший выход цельного зерна при шелушении, с наименьшими энергозатратами. При гидротермической обработке усиливается влияние воды и температуры на зерно за счет комплексной обработки зерна, в то же время «связи» между оболочкой и ядром разрушаются, происходит «цементация» ядра за счет клейстаризации крахмала что напрямую влияет на выход цельного продукта при шелушении [1, 2, 3].

Для реализации качественной гидротермической обработки зерновых культур в технологическом процессе переработки на кафедре «Технологии, оборудование бродильных и пищевых производств» Красноярского ГАУ был смоделирован и запатентован пропариватель патент РФ № 2699190, технической задачей которого является повышение качества пропаривания зерна за счет удаления застойных зон в корпусе разрабатываемого пропаривателя, для достижения поставленной задачи по всей длине корпуса выполнен шнек, повторяющий форму корпуса устройства, который способствует удалению застойных зон и обработку семян зерновых культур водяным паром со всех сторон [4].

На рисунке 1 показан продольный разрез разработанного устройства для пропаривания семян зерновых культур.

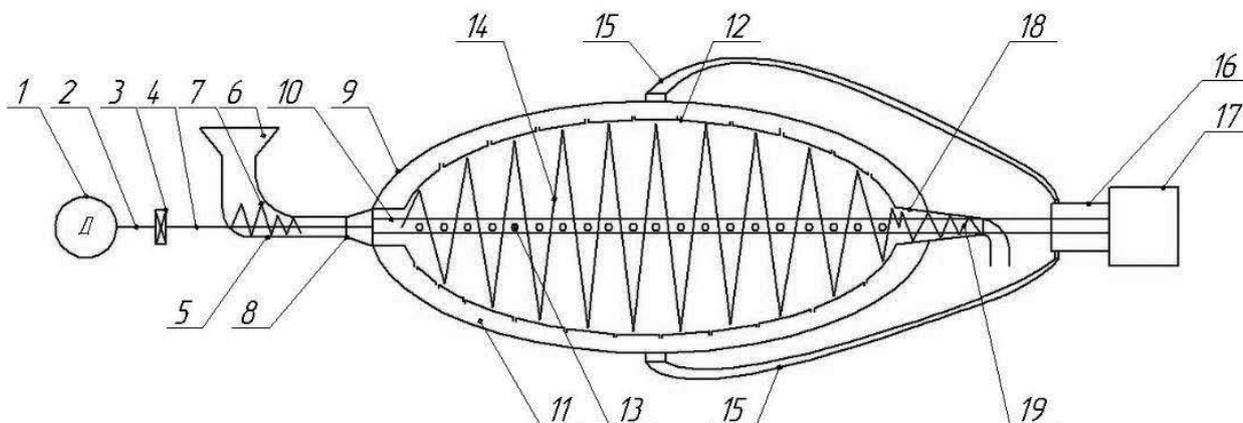


Рисунок 1. Продольный разрез устройства для пропаривания семян зерновых культур

Устройство для пропаривания семян зерновых культур состоит из электродвигателя 1 передающего крутящий момент приводному валу 2, через предохранительную муфту 3 вращающему валу 4, расположенному в загрузочном корпусе 5 запатентованного устройства. На вращающем валу 4 неподвижно закреплен подающий шнек 7. Семена зерновых культур поступают через горловину загрузочного отверстия 6 на подающий шнек 7 с дальнейшим перемещением к запорному клапану 8, который открывается при создании рабочего давления после чего семена зерновых культур поступают в овальный корпус 9 с размещенной в нем паровой рубашкой 11 из

которой водяной пар под давлением через отверстия 12 подается внутрь овального корпуса 9 устройства с расположенными в нем семенами зерновых культур. Спроектированный овальный корпус 9 и шнековые витки 14 по высоте, повторяют форму овала, что позволяет обеспечивать периодическое изменение межзерновой плотности семян, подводя подачу водяного пара к поверхности каждого индивидуального зерна и тем самым увеличивая влажность поверхностного слоя зерна. Вал 4 жестко соединен с полым валом 10, имеющего отверстия 13 для выхода водяного пара во внутреннюю часть овального корпуса 9 проектируемой установки. Во время вращения полого вала 10 происходит и вращение шнека 14, который одновременно перемешивает и перемещает семена зерновых культур внутри овального корпуса 9 к разгрузочному конусному патрубку 18. При перемещении семян зерновых культур на него воздействует подающий водяной пар из отверстий 12, который поступает в паровую рубашку 11 по паропроводящим трубопроводам 15 из парогенератора 17 через парораспределитель 16 запатентованной установки. Помимо отверстий 12, дополнительно водяной пар поступает и из отверстия 13 полого вала 10 так же соединенного с парораспределителем 16 парогенератора 17. Подвергнутое зерно гидротермической обработке в овальном корпусе устройства через разгрузочный конусный патрубок 18 разгрузочным конусным шнеком 19 удаляется из корпуса, при этом разгрузочный конусный шнек 19 выполняет роль запорного клапана, не допускающего выход водяного пара из корпуса.

Таким образом в настоящее время развитие технического уровня в технологии переработки зерновых культур проявляет тенденции к бурному развитию и совершенствованию технологического процесса и совершенствованию оборудования для переработки зерна.

Библиографический список

1. Самойлов, В.А. Технологическое оборудование для переработки зерновых культур в пищевые продукты: учеб. Пособие / В.А. Самойлов, В.Н. Невзоров, А.И. Ярум; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015. – 196с.
2. Самойлов, В.А. Новое оборудование для переработки зерновых культур в пищевые продукты / В.А. Самойлов, А.И. Ярум, В.Н. Невзоров, Д.В. Салыхов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 198 с.
3. Пат. 2388539 Российская Федерация, МПК В02В1/08. Способ Гидротермической обработки зерна гречихи пропариватель для гидротермической обработки зерна гречихи / В.А. Марьин, Е.А. Федотов, А.Л. Верещагин, заявитель и патентообладатель В.А. Марьин, Е.А. Федотов, А.Л. Верещагин. - №2007452375/10; заявл. 08.09.2008; опубл 10.05.2010.
4. Пат. 2699190 Российская Федерация, МПК В 02 В 1/08 . Устройство для пропаривания зерна / Д.С. Безъязыков, В.Н. Невзоров, И.В. Мацкевич, Р.В. Кавкин, Д.В. Салыхов; заявитель и патентообладатель Краснояр. гос. аграр. ун-т. - № 2018130546; заявл. 22.08.2018; опубл. 03.09.2019.

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА НАБУХАЕМОСТЬ СОИ

Рудик Феликс Яковлевич, профессор кафедры технологии продуктов питания, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

E-mail: rudik.sgau@mail.ru

Моргунова Наталья Львовна, доцент кафедры технологии продуктов питания, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

E-mail: morgunovanl@mail.ru

Семилет Никита Александрович, ст. преподаватель кафедры технологии продуктов питания, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

E-mail: semiletna@yandex.ru

Пфейфер Штефан Александрович, студент ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

E-mail: schtefula2000@gmail.com

Угольников Екатерина Сергеевна, студент ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

Аннотация: В статье рассмотрена технология производства растительных сыров из сои. Авторами изучено влияние ультразвука низких частот на районированные сорта сои Саратовской области. Даны рекомендации по ускорению технологии производства сыров тофу.

Ключевые слова: соя, ультразвук, сыр, тофу.

Соевый белок, являясь полноценным, содержит в себе полный набор необходимых для человека аминокислот, а также основных незаменимых – изолейцин, лейцин, лизин, метионин, фенилаланин, триптофан, треонин и валин. Все они относятся к водорастворимым белкам и значительно дешевле белков животного происхождения. В 100 г сыра из сои всего от 73 до 100 кКал (зависит от вида сыра). Это делает соевый сыр низкокалорийным, диетическим продуктом. В 100 г продукта содержится 0,6 – 2 г углеводов, 8,1 – 9 г белков и 4,2 – 4,8 г жиров. Сыр из сои считается натуральным источником железа, аминокислот, кальция, меди, фосфора, цинка, кремния, хрома, витаминов группы В (В1, В2, В4, В6, В12), С, РР, Е, К.

Для производства сыров из сои проводят замачивание бобов в холодной воде (температура воды не более 15-20 градусов), длительность замачивания 10-12 часов. Чем холоднее вода, тем большее время требуется на замачивание, однако использовать теплую, а тем более горячую воду не допускается, т.к. получится разваренная или просто вареная соевая каша. Набухшие соевые бобы измельчают до однородной массы, добавляют в них воду и варят. С помощью пресса производят отделение соевого молока от нерастворимой окары, являющейся побочным, но реализуемым пищевым продуктом, а также очень ценным кормом для сельскохозяйственных животных. Для получения сыра добавляют коагулянт в охлажденное соевое молоко. Затем полученную смесь равномерно нагревают и проводят повторное охлаждение в чистой холодной воде [1].

Таблица 1. Анализ сои Поволжья

№	Сорт	Показатели			Масса, 200 семян
		цвет	форма	размер	
1	Бара	желтая, с серым пятном	овальная	менее 7 мм	34
2	Арлета	желтая, с золотым пятном	округлая	менее 7 мм	40
3	Марина	желтая	округлая	менее 8 мм	45
4	Соер-4	желтая, с серыми пятнами	округлая	менее 7 мм	40
5	Соер-5	темно желтая	овальная	менее 8 мм	34
6	Соер-6	желтая, без пятен	овальная	менее 7 мм	32
7	Соер-7	желтая, без пятен	овальная	менее 8 мм	36
8	Злата	желтая, без пятен	овальная	менее 8 мм	30

Таблица 2. Анализ размерных характеристик сои

Сорт	Длина			Ширина		
	min	max	CP	min	max	CP
Бара	6,25	8,2	6,55	4,05	6,2	5,33
Арлета	6,2	8,1	6,27	5,05	7	5,25
Марина	6,05	9,25	7,6	5,15	7,25	6,2
Соер-4	6,25	8,45	6,1	4,24	6,3	5,25
Соер-5	6,1	8,45	7,4	3,25	6,25	5,32
Соер-6	6,05	8,06	6,9	5	6,4	5,25
Соер-7	7,1	8,45	7,6	5,05	6,3	5,76
Злата	6,3	8,4	7,22	4,3	6,4	5,2

Эта технология производства сыров очень длительна и не позволяет полностью устранить уреазу и ингибиторы трипсина. Для совершенствования технологии производства сыров были изучены районированные сорта сои «Злата», «Бара», «Соер-4», «Соер-5», «Соер-6», «Соер-7», «Арлета», «Марина» и влияние на них ультразвука низких частот.

Все изучаемые сорта сои имели стандартную форму и размеры. Однако, анализ геометрии и массы сои показал, что наибольшую массу и размеры имел сорт «Марина». При замачивании сои всех сортов в воде комнатной температуры происходило ее равномерное набухание, и к 24 часам длина достигла размеров от 10 до 14 мм. До пяти часов интенсивнее процесс увеличения размеров происходил у сортов «Марина» и «Злата». За сутки сорт «Соер-6» достиг максимального размера по сравнению с другими сортами.

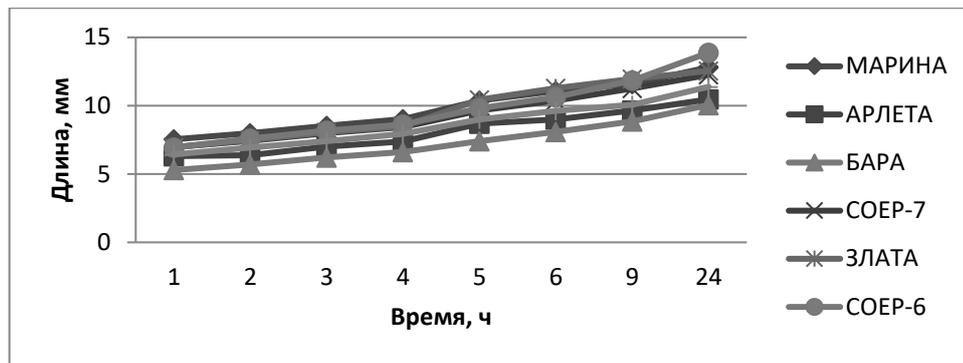


Рисунок 1. Набухаемость сои в воде

Самыми низкими показателями набухаемости обладал сорт «Бара» и «Арлета».

Для ускорения процесса набухаемости бобов сои использовали ультразвук с частотой 35 кГц. Озвучивали сою 90 минут, измеряя каждые 10 минут ее геометрические показатели и увеличение массы 25 грамм сухой сои. На рисунке 2 представлена зависимость массы сои от времени обработки.

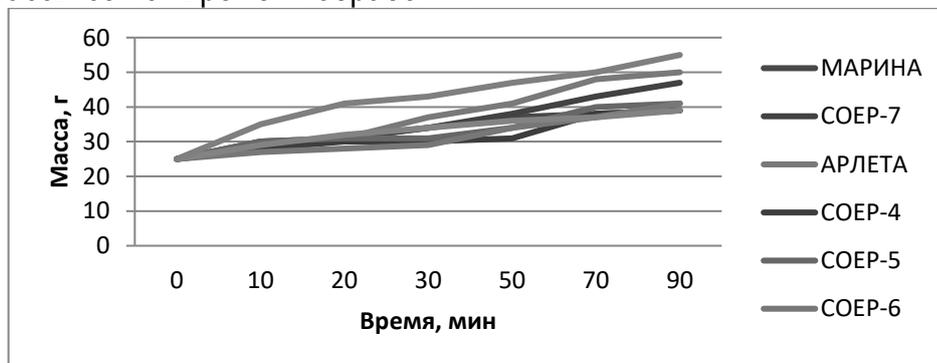


Рисунок 2. Увеличение массы сои при обработке ультразвуком

Со значительным отрывом сорт «Злата» набирал массу быстрее других сортов.

На рисунке 3 представлена зависимость геометрических параметров сои от времени обработки ультразвуком.

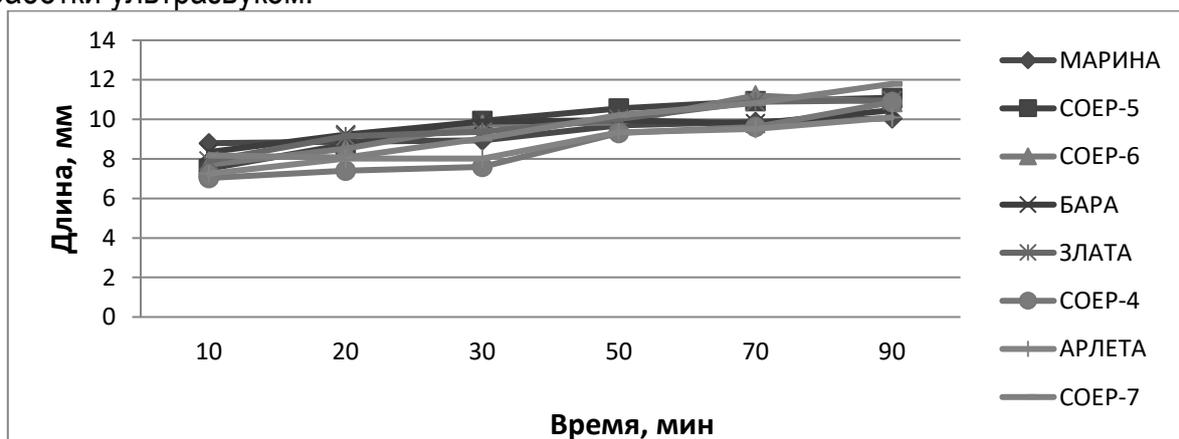


Рисунок 3. Анализ размеров сои при обработке ультразвуком

Анализ геометрических параметров показал, что 30 минут обработки сои ультразвуком сопоставим с пятью часами замачивания сои в воде, что позволяет рекомендовать данную технологию для ускорения процесса набухаемости сои. Влияние ультразвука на антипитательные вещества в сое нами были изучены ранее [2, 3, 4].

Таким образом, для совершенствования технологии производства растительных сыров из сои возможно использовать ультразвук низких частот.

Библиографический список

1. Рудик, Ф.Я. Технологии производства сыров из сои/Ф.Я. Рудик, Н.Л. Моргунова, Н.А. Семилет, Ш.А. Пфейфер// В сборнике: Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Сборник статей МНПК. 2020. С. 83-85.

2. Morgunova, N.L. Technology for reducing urease activity in soybeans/ N.L. Morgunova, F.Y., Rudik, N.A. Semilet, L.G. Lovtsova, Z.I. Ivanova, Sh.A Pfeifer.// IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 62005.

3. Рудик, Ф.Я. Технология и технические средства для переработки сои/ Ф.Я. Рудик, Н.Л. Моргунова, Н.А. Семилет, И.Р.У. Абдумаликов, Д.В. Макаров //Аграрный научный журнал. 2020. № 3. С. 91-95.

4. Рудик, Ф.Я. Совершенствование технологии переработки сои с использованием ультразвука/ Б.П. Загородских, Н.Л. Моргунова, Ю.А. Кодацкий//Вестник Мордовского университета. 2018. Т. 28. № 2. С. 266-286.

УДК: 534.838.7

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАЗВУКОМ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Моргунова Наталья Львовна, к.с.х.н., доцент кафедры технологии продуктов питания, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

E-mail:morgunovanl@mail.ru

Макаров Денис Вячеславович, магистрант ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

Сундуков Евгений Александрович, магистрант ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

Рудик Феликс Яковлевич, д.т.н., профессор кафедры технологии продуктов питания, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

E-mail:rudik.sgau@mail.ru

Семилет Никита Александрович, к.т.н., ст.преподаватель кафедры технологии продуктов питания, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

E-mail:semiletna@yandex.ru

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы влияния ультразвука на эффективность массопередачи при экстрагировании ферментов трипсина и уреазы из белка сои. Дано аналитическое обоснование совмещения процессов гидродинамической диффузии, протекающей в статичном состоянии влагопереноса, с интенсификацией ультразвуковыми акустическими колебательными движениями.

Ключевые слова: ультразвук, кавитация, массопередача, экстракция, трипсин, уреазы, диффузия.

Производство кормов и продуктов питания из растениеводческого сырья связаны со значительным спектром технологических методов и средств воздействия для придания им вполне определенных свойств. Известны традиционные направления, связанные с тепловой обработкой высокой и низких температур, химической обработкой и многих других. В настоящее время предлагаются новые, инновационные разработки на основе разного рода излучений, сверхнизких температур, ультразвуком и другие технологии.

Новые научно-обоснованные решения позволят целенаправленно решать существующие проблемы и задачи, поставленные Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации №20 от 21.01.2020 года [1]. Особое внимание в которой уделяется вопросу полного и качественного обеспечения населения продуктами питания на основе самообеспечения страны.

Известно, что особенности свойств ультразвукового излучения позволяют эффективно решать задачи кормопроизводства и продуктов питания. Ультразвуковые волны образуют микротечения с пульсирующими, попеременно образующими зонами высокой разницы давления в обрабатываемой среде. При падении давления образуются мелкие паровоздушные пузырьки, которые по мере повышения давления резко схлопываются и вызывают сильные деструктивные гидродинамические силы сдвига. Они, в свою очередь, способствуют выделению из клеток или из внутриклеточных частиц различных соединений путем межмолекулярного взаимодействия. Диффузия выводимых соединений протекает за счет частичного разрушения стенки клетки, причем за счет обоснованного назначения режимов ультразвукового излучения возможно управление процессом разрушения клетки [2].

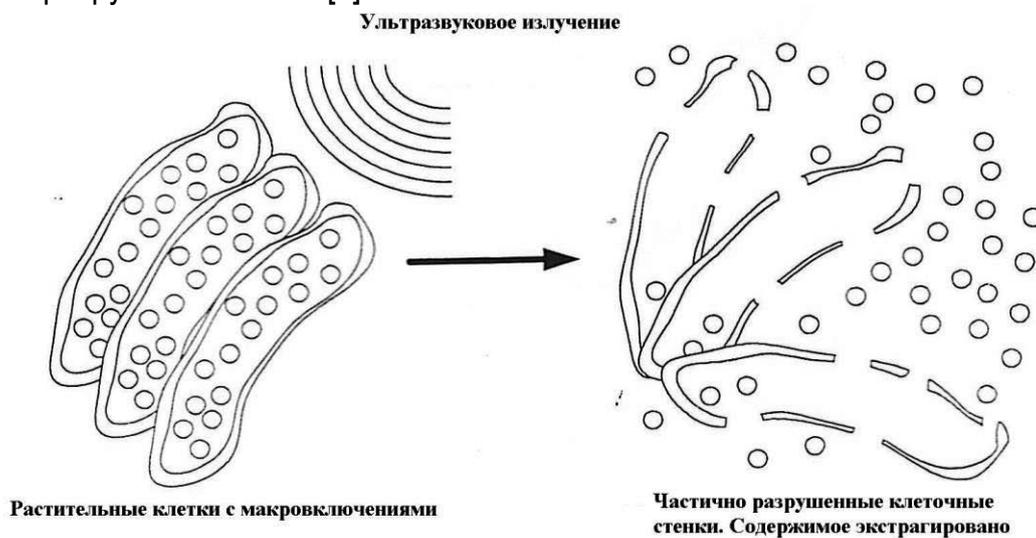


Рисунок 1. Схема частичного разрушения стенки клетки и экстракции антипитательных веществ

На этой основе и изучался вопрос экстракции ферментов ингибиторов трипсина и уреазы из белка сои [3,4]. Физическая суть распространения акустических микропотоков, порожденных ультразвуковыми гармоническими колебаниями, основывается на использовании эффекта создаваемого переменного давления. На начальной стадии слой жидкости, поступающий в поры и устья растительной клетки с макровключениями ферментов ингибитора белка, сжимается, затем, по мере продвижения, расширяется за счет акустических колебательных движений, воздействует на соседний слой, сдавливая

его. Это ведет к сдавливанию жидкости и порождению импульсной передачи энергии, переходящей от одного слоя жидкости к другому. В зависимости от амплитуды колебательного движения возможно создание пульсирующих микропотоков. Для нашего случая, когда ультразвуковые микропотоки используются в жидкой среде воды и растительного масла, имеют место продольные волны, подчиняющиеся закону гармонических колебаний. В этом случае смещение частицы обрабатываемой среды от положения равновесия анализируется выражением:

$$S = A \sin(\omega t - kx + \varphi_0) \quad (1)$$

где: A – амплитуда колебаний, характеризующая максимальное смещение частицы относительно положения равновесия, м;

ω – циклическая частота колебаний, характеризующая число колебаний в единицу времени, $\omega = 2\pi f$, $f = 1/T$, период колебаний;

k – волновое число, равное $2\pi/\lambda$ – длина волны;

φ_0 – начальная фаза;

x – положение частицы на оси координат.

Эти сдвиги пульсирующих микропотоков и явились основой изучения процессов акустической диффузии при ускорении процессов массопереноса. Установлена возможность увеличения скорости диффузии на 70-100% при прохождении жидкости сквозь пористую поверхность [5,6]. Обоснование процессов диффузии, интенсифицированных упругими акустическими колебаниями установило возможность ускорения диффузии увеличением в одном случае градиента плотности диффундирующего вещества и в другом – коэффициента воздействий. Таким образом эти процессы можно рассматривать достаточно схожими гидродинамическими явлениями, описанными уравнением Фика [8,9] и дополнительным эффектом, образуемым за счет увеличения коэффициента переноса молекулярно-кинетической теории Эйнштейна – Смолуховского [10]:

$$D = \frac{1}{3} l^2 v_0 \rightarrow \frac{1}{3} A^2 f \quad (2)$$

где: l и v_0 – амплитуда и частота тепловых колебаний частицы, соответственно;

A и f – амплитуда и частота акустических колебаний, соответственно.

В связи с тем, что функции $D(v)$ и $D(f)$ нелинейны, то модуляции тепловых и акустических колебаний должны дополнять друг друга, увеличивать коэффициент диффузии и в целом ускорять процесс массопереноса жидкости в порокапиллярном пространстве.

Порождаемые акустическими микропотоками кавитационные явления, генерирующие паровоздушные пузырьки, с течением времени наращиваются и схлопываются. Прочностные свойства реальных жидкостей при этом снижаются, следовательно, для реального использования эффекта интенсификации процесса массопереноса очевидна необходимость обоснования порога кавитации, зависящего от частоты ультразвуковых акустических колебаний. Установлено, что при интенсивности частоты колебаний, превышающей порог кавитации, микропузырьки газа, образованные в жидкой среде, начинают пульсировать относительно равновесного радиуса и увеличиваются в объеме. Это ведет за собой создание резонансных полостей и, соответственно, пульсации микротечений, более активно воздействующих на жидкость в диапазоне низких частот ультразвуковых колебаний.

Заклучение. Вследствие схлопывания кавитационных пузырьков возникают значительные гидродинамические силы сдвига, вызывающие деструкцию обрабатываемого материала. Они обладают способностью образовывать в обрабатываемой жидкости интенсивные пульсирующие микропотоки ударного действия, способные перемещать слои жидкости, продвигать их в нужном направлении и разрушать межклеточные поверхности обрабатываемого материала, вынося при этом выводимые вещества.

Библиографический список

1. Указ Президента РФ от 21.01.2020 года № 20 «об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации». – М.; Кремль.2020.-9с.
2. Акопян, Б.В. Основы взаимодействия ультразвука с биологическими объектами/ Б.В. Акопян, Ю.А. Ершов.- М.: МГТУ им. Баумана.2005.-224с.
3. Рудик, Ф.Я. Технологии и технические средства для переработки сои/ Ф.Я. Рудик, Н.Л. Моргунова, Д.В. Макаров// Аграрный научный журнал.-2020.-№3.-С.91-95.
4. Rudik, F. Improvement of grain processing via ultrasonic treatment/ F.Ya. Rudik, N.L. Morgunova, M S Tuliyeval// Conference on Innovations in Agricultural and Rural development IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 341 (2019) 012117 IOP Publishing p 1-5.
5. Morgunova, N.L. Technology for reducing urease activity in soybeans/ N L Morgunova, F Y Rudik, N A Semilet, L G Lovtsova, Z I Ivanova , Sh A Pfeifer//IOP Conference series: Materials Science and Engineering Krasnoyarsk Science and Tehnology City Hall of Russian Union of Scientific and Engineering Associatioin.2020.-616с.
6. Ландрау, Л.Д. Статистическая физика. Часть 1.Изд.5.-М.; Физматлит.2005.-616с.
7. Diffusion Processes.Thomas Graham Simpolinm, J.N. Sherwood, A.Y.Chadwick, W.M. Muin, F.L. Swinton, Gordon and Breach.London.1971.
8. Mehrer, H. Heroes and highlights in the story of diffusion// Diffusion fundamentals.-2009.-Т.11,№1, Pt.1-32.
9. Бекман, И.Н. Высшая математика: Математический аппарат диффузии. Учебник/ И.Н. Бекман.- М.;Юрайт.-2017.-459с.

УДК 637.1; 637.07

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ДОЗ ЦИКОРИЯ И ОВСЯНОЙ МУКИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА БИОЙОГУРТА

Заманова Лейля Ришатовна, студент 3 курса, ФГБОУ ВО Казанский ГАУ

E-mail:zamanleyla01@mail.ru

Шайдуллин Радик Рафаилович, д.с.-х.н., зав. кафедрой «Биотехнология, животноводство и химия» ФГБОУ ВО Казанский ГАУ

E-mail: tppi-kgau@bk.ru

Аннотация: Целью исследования - оценка йогурта из козьего молока с разным количеством порошка цикория и овсяной муки по органолептическим показателям и экономической эффективности производства. Использование больших доз цикория и овсяной муки в производстве йогурта отрицательно повлияло на его органолептические показатели. Среди опытных образцов наилучшими

органолептическими показателями наибольшей рентабельностью обладает образец с долей цикория в рецептуре 0,25%, поэтому его с экономической точки зрения более выгодно производить, также учитывая органолептические показатели, он будет обладать наибольшим спросом.

Ключевые слова: биойогурт, козье молоко, бидифо и ацидофильные бактерии, наполнитель, цикорий, овсяная мука.

Биойогурт – полезный кисломолочный продукт. Первый биойогурт был приготовлен в Болгарии. Именно там была обнаружена бактерия, которую назвали *Lactobacillus bulgaricus*. В переводе на русский – болгарская палочка. Она невероятно полезна для человеческого организма.

Болгарская палочка вырабатывает молочную кислоту, которая подавляет болезнетворные организмы и помогает организму активно бороться с инфекциями. В процессе сквашивания, болгарская палочка выделяет уникальный комплекс витаминов, микроэлементов и редких аминокислот.

Чтобы йогурт был еще более полезным, болгарскую палочку дополняют еще одной молочнокислой бактерией – *Streptococcus thermophilus* – то есть молочнокислым стрептококком. В процессе совместного сквашивания молока болгарской палочкой и молочнокислым стрептококком мы получаем очень вкусный и полезный продукт.

Если такими полезными бактериями заквасить живое козье молоко, в котором сохранена вся биологически активная микрофлора (благодаря замораживанию молока сразу после доения), то мы получим наиболее полезный для нашего организма продукт [1].

На российском рынке ассортимент йогуртов разнообразен и представлен биойогуртами с бифидобактериями, йогуртами ацидофильными, с лактобактериями и йогуртами классическими различной степени жирности. Йогурты питьевые подразделяются на биойогурты питьевые с бифидобактериями и йогурты питьевые различной жирности – обезжиренные, 1-1,5% жирности, 2-3,5% жирности и другие [2].

Польза цикория стала известна уже давно. Он содержит витамины и микроэлементы: аскорбиновая кислота — укрепляет иммунитет, является сильным антиоксидантом; витамин А — препятствует повреждению клеток организма свободными радикалами, важен для зрения; пантотеновая кислота — улучшает регенерацию кожи; пиридоксин — участник всех видов обмена веществ; фолиевая кислота — важна для кроветворения; витамин К — снижает кровоточивость; калий и магний — необходимы для функционирования сердечной мышцы; кальций — укрепляет кости; железо — участвует в образовании гемоглобина [3].

Целью исследования стало оценка йогурта из козьего молока с разным количеством порошка цикория и овсяной муки по органолептическим показателям и экономической эффективности производства.

В условиях учебной лаборатории кафедры «Биотехнология, животноводство и химия» ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ» была проведена контрольная выработка биойогурта с цикорием из козьего молока с использованием биойогуртной закваски, содержащей чистые культуры молочнокислых и бифидобактерий (*Lactobacillus acidophilus*, *L. fermentum*, *L. plantarum*, *L. casei*, *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, *B. Breve*, *B. infantis*).

Для проведения исследований было сформировано 4 образца биоюгурта:

- Контрольный образец – биоюгурт без добавления цикория и овсяной муки;
- Опытный образец № 1 – биоюгурт с добавлением 0,25% цикория и 0,15% овсяной муки;
- Опытный образец № 2 – биоюгурт с добавлением 0,45% цикория и 0,15% овсяной муки;
- Опытный образец № 3 – биоюгурт с добавлением 0,65% цикория и 0,15% овсяной муки.

Полученные опытные образцы йогурта оценивали по органолептическим показателям (внешний вид и консистенция, цвет, вкус и запах) дегустационная комиссия с выставлением баллов, а также рассчитана экономическая эффективность производства.

Для определения рациональной дозировки порошка цикория и овсяной муки в соответствии с рецептурой, вырабатывали биоюгурт с добавлением цикория (0,25; 0,45; 0,65 % от общей массы молока) и овсяной муки (0,15; 0,15; 0,15 % от общей массы молока) в заквашенную смесь при ее составлении.

Была проведена бальная оценка опытных образцов биоюгуртов. Максимальное количество баллов 18,5 набрал опытный образец № 1, наименьшее количество набрал опытный образец № 2 – 15,5 баллов (табл. 1). Следует отметить, что контрольный образец также имел высокую бальную оценку (18 баллов) и уступал образцу № 1 на 0,5 балла.

Таким образом, выявлено, что лучшим биоюгуртом оказался образец № 1 у которого сумма баллов 18,5; средний балл – 6,2. Худший по количеству баллов - образец № 2, у которого сумма баллов 15,5, средний балл – 5,2 и соответственно не лучшее качество. Следовательно, контрольный образец и образец № 1 будут обладать наибольшим спросом в первую очередь по вкусовым качествам.

Таблица 1. Результаты бальной оценки качества биоюгурта.

Образцы йогурта	Внешний вид и консистенция	Вкус и запах	Цвет	Сумма баллов	Среднее
Максимально возможное количество баллов	5	10	5	20	6,7
Контрольный образец	5,0	8,0	5,0	18,0	6,0
Опытный образец №1	5,0	8,5	5,0	18,5	6,2
Опытный образец №2	4,5	6,0	5,0	15,5	5,2
Опытный образец №3	4,0	7,0	5,0	16,0	5,3

В связи с тем, что положительный результат получения при выработке биоюгурта только с цикорием был произведен расчет себестоимости готового продукта, представленный в таблице 2.

Таблица 2. Расчет себестоимости биоюгурта с цикорием из козьего молока (на 100 кг), руб.

Показатель	Цена, руб/ед	Контрольный образец		Опытный образец №1		Опытный образец №2		Опытный образец №3	
		Кол-во, кг	Стоимость, руб	Кол-во, кг	Стоимость, руб	Кол-во, кг	Стоимость, руб	Кол-во, кг	Стоимость, руб

Молоко козье	65	95	6175	94,6	6149	94,4	6136	94,2	6123
Закваска	40	5	200	5	200	5	200	5	200
Цикорий	425	-	-	0,25	106,2	0,45	191,2	0,65	276,2
Овсяная мука	50	-	-	0,15	7,5	0,15	7,5	0,15	7,5
Итого	-	-	6375		6462,7		6534,7		6606,7

Из таблицы 2, видно, что в рецептуре данного биоюгурта в основу взято молоко козье, закваска, наполнитель порошок цикория и овсяная мука. Себестоимость контрольного образца составляет 6375 руб., а у опытных образцов с увеличением дозы внесения наполнителя себестоимость увеличивается, и составило у опытного образца № 1 – 6462,7 руб., у образца № 2 – 6534,7 руб., у образца № 3 – 6606,7 руб.

Таблица 3. Экономическая эффективность производства нового продукта (на 100 кг)

Показатель	Контрольный образец	Опытный образец №1	Опытный образец №2	Опытный образец №3
Полная себестоимость	24549	29586	31113	31885
в т.ч.1 стаканчик 150 г, руб.	36,8	44,4	46,7	47,8
Цена реализации 1 стакана емкостью 150 г, руб.	55	59	60	61
Прибыль, руб./шт.	18,2	14,6	13,3	13,2
Уровень рентабельности, %	49,4	32,9	28,5	27,6

В таблице 3 приведена экономическая эффективность производства нового биоюгурта с цикорием и овсяной мукой по сравнению с обычным продуктом. Из данных таблицы 3 видно, что биоюгурт с цикорием и овсяной мукой обладает большей себестоимостью, из-за вносимого компонента по сравнению с контрольным образцом. Прибыль опытных образцов ниже по сравнению с контрольным образцом на 3,6-5,0 руб. При этом уровень рентабельности была наибольшей у контрольного образца – 49,4%, а у опытных образцов она колебалась от 27,6% (образец № 3) до 32,9% (образец № 1).

Таким образом, среди опытных образцов образец №1 с экономической точки зрения более выгодно производить, также учитывая органолептические показатели, он будет обладать наибольшим спросом.

Библиографический список

1. Желтова, О.А. Йогурт из молока коз разных пород и генотипов / А.О. Желтова, А.С. Шуварики, О.Н. Пастух, Е.А. Гладири // Молочная продуктивность.- 2011. - №6. - С . 81 – 82.
2. Сорокина, Т.И. Резервы роста продаж / Т.И. Сорокина // Молочная промышленность. - 2011. – № 3. – С. 8-9.
3. Цвелёв, Н.Н. Род 1632. Цикорий — *Cichorium* // Флора СССР. В 30 т / Начато при руководстве и под главной редакцией акад. В.Л. Комарова; Ред. тома Е.Г. Бобров и Н.Н. Цвелев. — М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1964. — Т. XXIX. — С. 14—20. — 796 с.

ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ВИБРАЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ПРОЦЕСС НАСЫПНОГО ФИЛЬТРОВАНИЯ МОРСКОЙ ВОДЫ

Крикун Александра Игоревна, к.т.н., доцент кафедры «Технологические машины и оборудование», Института пищевых производств ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет»

E-mail: aleksa13@list.ru

Руднев Сергей Дмитриевич, д.т.н., проф., профессор кафедры «Машины и аппараты технологических систем» ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»

E-mail: sdrudnev@yandex.ru

Феоктистова Вероника Вячеславовна,

E-mail: feonika13@mail.ru

Аннотация: В статье обобщается практический опыт исследования влияния вибрационных воздействий на процесс насыпного фильтрования морской воды, подготавливаемой для технологических нужд рыбоперерабатывающих предприятий, в сконструированной и изготовленной в металле фильтрующей установке, позволивший установить рациональные параметры вибрации перфорированной перегородки.

Ключевые слова: исследование, технологические нужды, рыбоперерабатывающие предприятия, насыпное фильтрование, фильтрующая установка, вибрационные воздействия, рациональные параметры.

Береговые рыбоперерабатывающие предприятия и плавбазы расходуют до 14,5 м³ технологической воды на тонну сырья, продукции, вследствие чего, их деятельность невозможна без использования морской воды повышенного качества. Основной проблемой технологической водоподготовки на предприятиях данной отрасли, а именно процесса насыпного фильтрования, является быстрое зарастание пор фильтрующих зернистых материалов (ФЗМ) твердыми взвешенными примесями, приводящее к ухудшению их эксплуатационных свойств и как следствие – к снижению качества фильтрата и пропускной способности фильтра. Кроме того, частая замена или вынужденная регенерация ФЗМ являются нецелесообразными с экономической точки зрения. Такие объемы водопотребления, высокие требования, представляемые к качеству фильтрата и возникающей проблемой быстрого зарастания пор материалов – определяют актуальность совершенствования процесса насыпного фильтрования морской воды [1,2].

Анализ научных исследований следующих ведущих ученых в области вибрации в технике, в том числе фильтрационной – И.И. Блехмана, В.А. Девисилова, В.Б. Василькова, С.Ф. Яцуна и др. [2-13] показал, что вибрационные воздействия, обладая широкой областью применения в различных областях промышленности, в частности в пищевой, способствуют положительному влиянию на технические системы и их технологические свойства, улучшая и ускоряя их. Так, например, при фильтрации жидкостей, вибрационные колебания, определенной амплитуды (A , м) и частоты (f , Гц),

позволяют интенсифицировать процесс, исключив необходимость создания большого перепада давления на фильтровальной перегородке [2,10].

Исходя из того, что рациональность применения вибрационных воздействий в технических системах выражается в их универсальности, технологичности, продуктивности и возможности управления сравнительно простыми способами [2-13], поэтому исследование их влияния на процесс насыпного фильтрования морской воды осуществлялось в сконструированной и изготовленной в металле фильтрующей установке, включающей вибрирующий элемент – перфорированную разделительную перегородку (ПРП). Устройство, общий вид и принцип действия насыпного фильтра подробно представлены в научной работе [1].

На ПРП насыпались следующие зернистые материалы: биокерамика $(10,0 \div 12,5) \cdot 10^{-3}$ м, цеолиты $(18,0 \div 20,0) \cdot 10^{-3}$ м и морской песок $(0,7 \div 1,0) \cdot 10^{-3}$ м, затем ей передавались вибрационные воздействия посредством эксцентриковых вибромоторов, приводящие ее в вибрационное состояние и обеспечивающие ей постоянные заданные параметры, не зависящие от технологического сопротивления: амплитуду – $A=(1 \div 5,5) \cdot 10^{-3}$ м и частоту – $f=25 \div 55$ Гц. Регулирование интенсивности вибрации обеспечивалось потенциометром, встроенным в пульт управления [1,14]. Амплитуда (A , м) и частота (f , Гц) колебаний ПРП определялись в соответствии с действующими стандартами [15,16].

Состояние ФЗМ при различной интенсивности вибрации оценивалось визуально, пропускная способность (Π , м/с) и качество фильтрата определялись на основании экспериментальных данных, полученных в процессе эксплуатации фильтрующей установки (рисунки 1-4) [1,14].

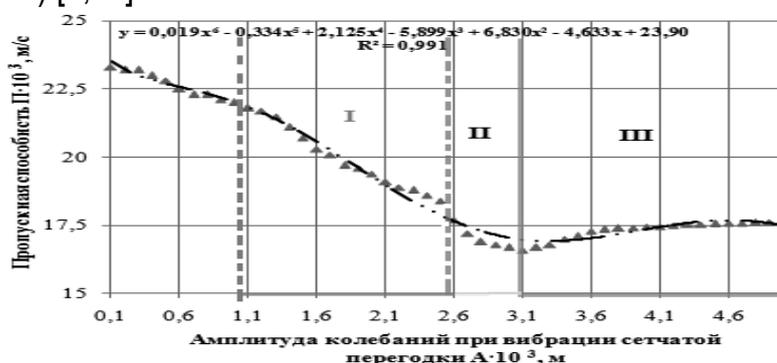


Рисунок 1. Зависимость пропускной способности от амплитуды колебаний

При незначительных вибрационных воздействиях на ПРП происходила сегрегация по крупности и послойная виброукладка ФЗМ по размерным фракциям (мелкие – снизу, крупные – сверху). Затем интенсивность вибрации снижалась, происходило уплотнение слоя сыпучих ФЗМ. Далее осуществлялось фильтрование морской воды через полученный уплотненный слой.

На рисунках 1-3 представлены зависимости пропускной способности фильтрующего устройства (Π , м/с) от A , f и коэффициента интенсивности вибрации ($\lambda=(A \cdot f^2)/g$), на рисунке 4 – от содержания механических примесей в фильтрате (соответственно без и при определенных вибрационных воздействиях на ПРП. При этом использовались идентичные зернистые материалы, при равной толщине слоя.

Анализ полученных кривых (рисунки 1-4), а также результатов экспериментальных данных, полученных при эксплуатации фильтрующей установки [1], позволил определить

необходимые параметры вибрации ПРП [1,14]: при $A=(1\div 2,5)\cdot 10^{-3}$ м, $f = 25\div 35$ Гц и $\lambda = (6,37\div 31,2)\cdot 10^{-2}$ (на графиках – I): наблюдалось виброуплотнение ФЗМ, подтверждающееся тем, что $\lambda < 1$, отсутствовал срыв осадка в фильтрат, отмечалось заметное сокращение примесей в фильтрате (до $\approx 20\%$) при незначительном снижении пропускной способности (до 5,5 %), общее повышение качества фильтрата; при $A=(2,6\div 3,0)\cdot 10^{-3}$ м, $f = 36\div 38$ и $\lambda = (34,35\div 44,16)\cdot 10^{-2}$ Гц (на графиках – II): пропускная способность снижалась до $\approx 13\%$, наблюдался срыв зерен в фильтрат до 3,5 % (пороговые показатели), качество фильтра ухудшалось; при $A=(3,1\div 5,1)\cdot 10^{-3}$ м, $f = 39\div 50$ Гц и $\lambda = 48,06\cdot 10^{-2} \div 1,3$ (на графиках – III): происходило разрыхление фильтрующего слоя и отмечалось увеличение срыва осадка в фильтрат до 9,5 %, качество фильтрата заметно снижалось (критические показатели).

Таким образом, проведенное исследование позволило установить, что управляемые вибрационные воздействия на ПРП насыпной фильтрующей установки [1], позволяют ускорить выход ФЗМ в рабочее состояние, значительно повысить качество фильтрата ($\approx 20\%$) и увеличить ресурс работы устройства.

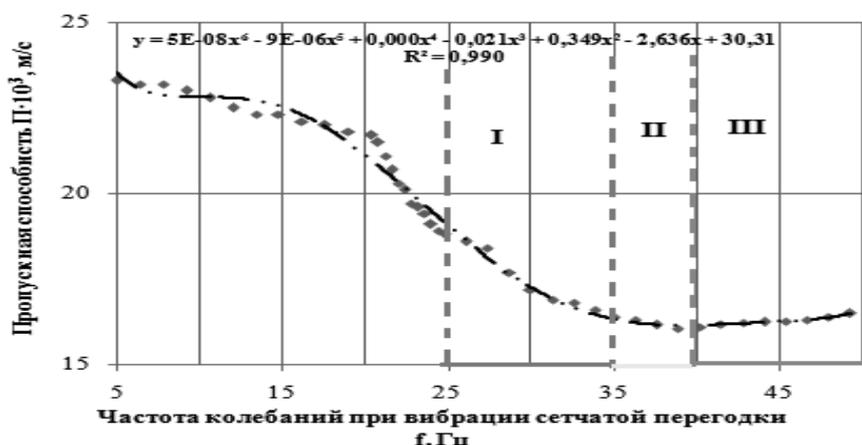


Рисунок 2. Зависимость пропускной способности от частоты колебаний

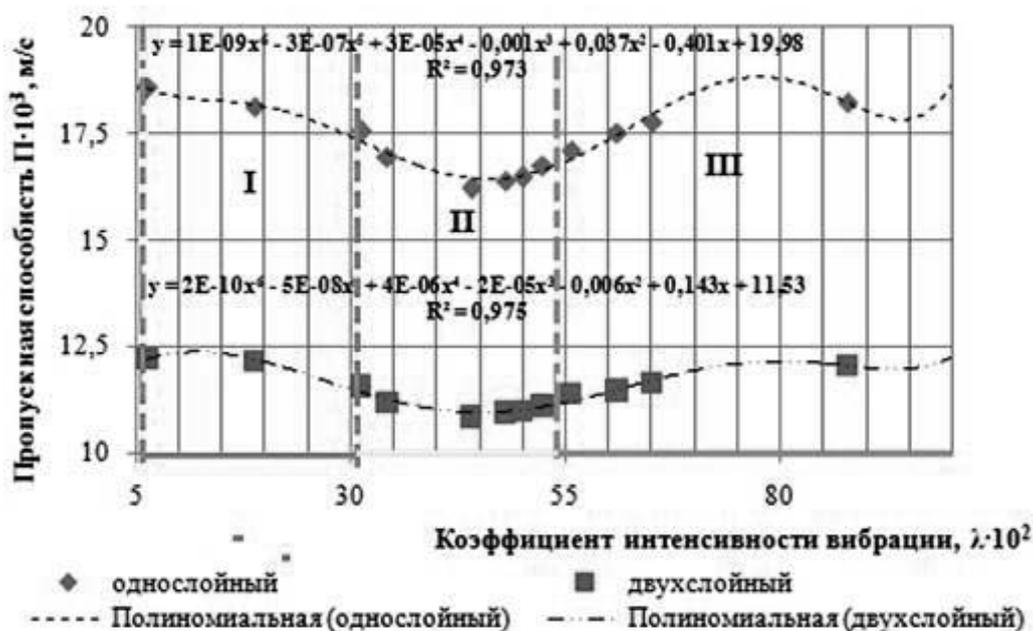


Рисунок 3. Зависимость пропускной способности от коэффициента интенсивности вибрации

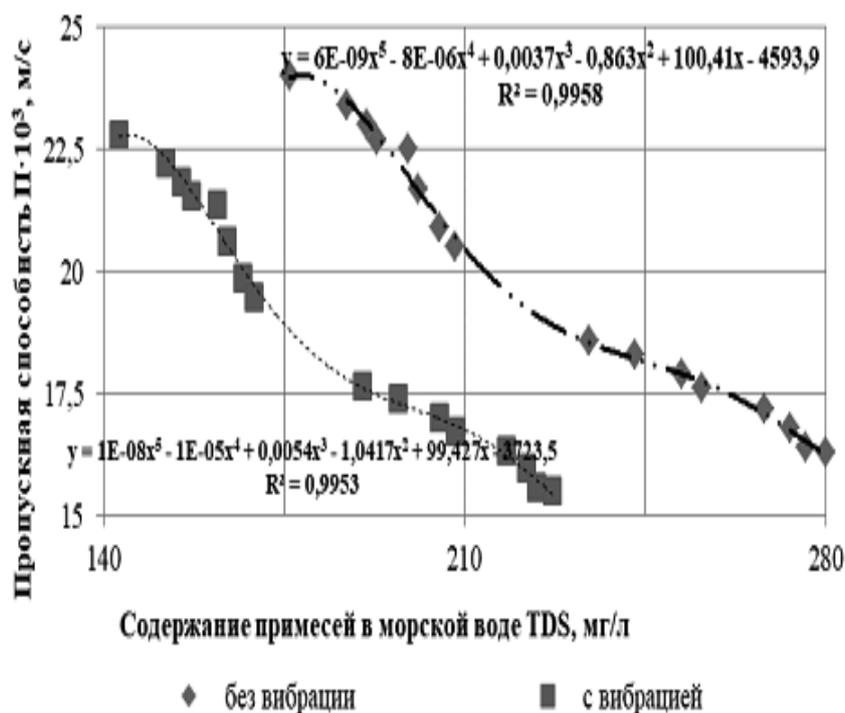


Рисунок 4. График зависимости пропускной способности от содержания примесей (без и с вибрационными воздействиями на ПРП)

Библиографический список

- 1 Крикун, А.И. Совершенствование процесса фильтрации воды на рыбоперерабатывающих предприятиях: дис. канд. техн. наук: 05.18.12 / А.И. Крикун. – Кемерово, 2017. – 219 с.
- 2 Девисилов, В.А. Исследование гидродинамического вибрационного фильтра и разработка конструкции фильтра / В.А. Девисилов, И.А. Мягков, Е.Ю. Шарай // Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. – Т. 14. – №1(3). – С. 866-876.
- 3 Блехман, И.И. Теория вибрационных процессов и устройств. Вибрационная механика и вибрационная техника. – СПб.: Руда и металлы, 2013. – 640 с.
- 4 Васильков, В.Б. Влияние вибрации на нелинейные эффекты в механических системах: дис. докт. техн. наук: 01.02.06 / В.Б. Васильков. – СПб., 2009. – 210 с.
- 5 Блехман, И.И. Что может вибрация? О вибрационной механике и вибрационной технике. – М.: Наука, 1988. – 208 с.
- 6 Blekhman, I.I. Vibrational Mechanics – Nonlinear Dynamic Effects, General Approach, Applications. – Singapore: World Scientific, 2000. – 509 p.
- 7 Яцун, С.Ф. Вибрационные машины и технологии / С.Ф. Яцун, Д.И. Сафаров, В.Я. Мищенко, О.Г. Локтинова. – Баку: Элм, 2004. – 408 с.
- 8 Блехман, И.И. «Аномальные» явления в жидкости при действии вибрации / И.И. Блехман, Л.И. Блехман, Л.А. Вайсберг, В.Б. Васильков, К.С. Якимова // Доклады академии наук. Механика. – 2008. – Т. 422. – № 4. – С. 470-474.
- 9 Яцун, С.Ф. Исследование процесса фильтрации жидких сред через пористую поверхность при вибрационных воздействиях / С.Ф. Яцун, В.Я. Мищенко, С.М. Яцун // Известия вузов. Машиностроение. – 2007. – №5. – С. 67-74.
- 10 Ганиев, Р.Ф. Влияние вибрации на гидравлическое сопротивление при течении двухфазных потоков в трубе / Р.Ф. Ганиев, Э.Г. Гудушаури, А.Е. Медведев, Р.И.

Нигматулин, И.В. Селифанов // Институт машиноведения АН СССР. – 1984. – С. 1022-1024.

11 Гончаревич, И.Ф. Вибрационная техника в пищевой промышленности / И.Ф. Гончаревич, Н.Б. Урьев, М.А. Талейстик. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – 278 с.

12 Bellman, R.E. Vibrational control of nonlinear systems: Vibrational stabilizability / R.E. Bellman, J. Bentsman, S.M. Merkeev // IEEE Transactions on Automatic Control. – 1986. – Vol. 31 (8). – P. 710-716.

13 Kumabe, D. Vibrational culting. – Tokio: Dzikke Sjuppan, 1979. – 419 p.

14 Крикун, А.И. Исследование процесса фильтрации морской воды насыпными фильтрами с применением вибрации / А.И. Крикун, С.Д. Руднев // Вестник ВГУИТ. – 2018. – Т. 80. – № 1. – С. 50-54.

15 ГОСТ 16819-71. Приборы виброизмерительные. Термины и определения. – М.: Стандартиформ, 2010. – 8 с.

16 ГОСТ ИСО 2954-2014. Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях. Требования к средствам измерений. – М.: Стандартиформ, 2015. – 15 с.

УДК 621.385.6

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДВУХМОДУЛЬНОЙ СВЧ УСТАНОВКИ ДЛЯ РАЗМОРАЖИВАНИЯ КОРОВЬЕГО МОЛОЗИВА

Михайлова Ольга Валентиновна, д.т.н., профессор кафедры инфокоммуникационных технологий и систем связи ГБОУ ВО «НГИЭУ»,

E-mail: ds17823@yandex.ru

Просвирякова Марьяна Валентиновна, д.т.н., профессор кафедры электрификация и автоматизация ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»

E-mail: prosviryakova.maryana@yandex.ru

Новикова Галина Владимировна, д.т.н., главный научный сотрудник ГБОУ ВО «НГИЭУ», E-mail: NovikovaGalinaV@yandex.ru

Ершова Ирина Георгиевна, старший научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»

E-mail: eig85@yandex.ru.

Аннотация: Разработана двухмодульная сверхвысокочастотная установка, объединяющая конический резонатор с тороидальным, имеющими общее перфорированное основание. Тороидальный резонатор отделен перфорированным диэлектрическим кольцевым основанием от кольцевой части резонатора. В первом модуле сырье размораживается, а во втором - разогревается до 38-40 °С. Исследована динамика нагрева коровьего молока, жирностью 6,4 %, при удельной мощности генератора 0,20-0,25 Вт/г, выявлена эффективная доза воздействия 250-300 Вт·с/г. Рассчитана напряженность электрического поля в конденсаторной части тороидального резонатора при заданных конструктивных размерах.

Ключевые слова: тороидальный конический резонаторы, молозиво, двухмодульная сверхвысокочастотная установка, критическая частота, коэффициент ослабления волны, напряженность электрического поля.

Разработаны технология и двухмодульная сверх высокочастотная установка для размораживания и разогрева коровьего молозива воздействием электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) разной дозой при отрицательном либо положительном диапазоне температур [1, 2]. Такое разделение связано с противоположным характером изменения фактора диэлектрических потерь молозива в зависимости от температуры. Процесс воздействия ЭМП СВЧ происходит за счет поляризации диполей воды, в результате чего уничтожаются вегетативные штаммы, грибки и споры, зависящие от дозы воздействия (Вт·с/г). На рис. 1 приведена динамика нагрева коровьего молозива, жирностью 6,4 %, при удельной мощности генератора 0,25 Вт/г. Исследования показывают, что в период разогрева молозива с 70 °С начинает снижаться бактериальная обсемененность сырья, если напряженность электрического поля выше 0,5 кВ/см.

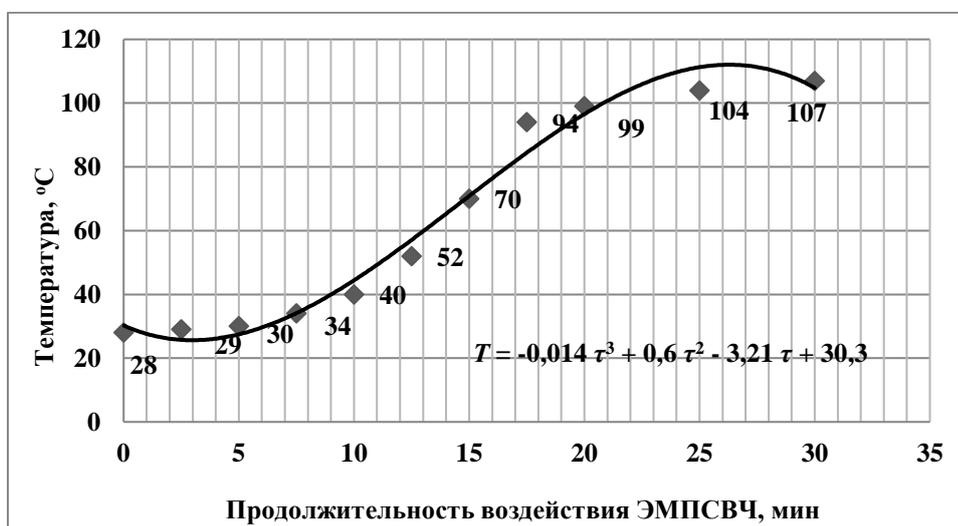


Рисунок 1. Динамика нагрева коровьего молозива, жирностью 6,4 %, при удельной мощности генератора 0,20-0,25 Вт/г

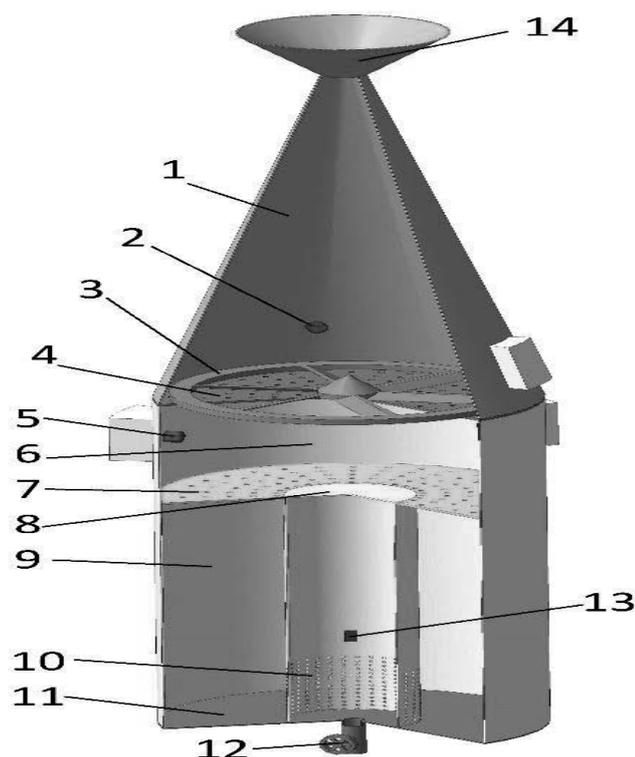


Рисунок 2. СВЧ установка для размораживания и разогрева коровьего молозива:

1 – конический резонатор; 2 – магнетроны на коническом резонаторе; 3 – диэлектрический перемешивающий механизм с электроприводом; 4 – перфорированное основание конического резонатора; 5 – магнетроны на поверхности конденсаторной части; 6 – конденсаторная часть тороидального резонатора; 7 – диэлектрическое перфорированное основание; 8 – неферромагнитное основание внутреннего цилиндра; 9 – кольцевая часть тороидального резонатора; 10 – перфорированная нижняя часть боковой стенки внутреннего цилиндра; 11 – неферромагнитное основание общее для цилиндров; 12 – шаровой кран; 13 – датчик температуры; 14 – приемная емкость.

Двухмодульная СВЧ установка (рис. 2) выполнена в виде объединенных конического 1 и тороидального (6, 7) резонаторов с общим перфорированным неферромагнитным основанием 4 (рис. 2). Вершина конического резонатора 1 усечена на уровне диаметра, не превышающего четверти длины волны для загрузки замороженных брикетов молозива. По три магнетрона со сдвигом 120° по периметру расположены на поверхностях каждого резонатора. При излучателя от магнетронов 2 направлены в конический резонатор над перфорированным неферромагнитным основанием 4 и три излучателя от магнетронов 5 расположены под основанием. Тороидальный резонатор представлен конденсаторной частью 6, отделенной перфорированным диэлектрическим кольцевым основанием 7 от кольцевой части 9 резонатора. Средний периметр кольцевой части резонатора кратен половине длины волны. Кольцевая часть 9 резонатора представлена как соосно расположенные неферромагнитные цилиндры с общим неферромагнитным нижним основанием 11. На нижнем основании внутреннего неферромагнитного цилиндра установлен шаровой кран 12, верхнее его основание 8 выполнено из неферромагнитного материала, а нижняя часть его боковой поверхности 10 перфорирована. Датчик температуры 13 установлен внутри данного цилиндра. Над перфорированным основанием 4 конического резонатора

расположен перемешивающий диэлектрический механизм 3 с электроприводом. Над усеченной вершиной конического резонатора установлена приемная емкость 15 с заслонкой.

Технологический процесс размораживания и разогрева коровьего молозива происходит следующим образом. Загрузить брикеты замороженного коровьего молозива толщиной не более 3-4 см (т.е. не превышающей две глубины проникновения волны, длиной 12,24 см) в приемную емкость 14, предварительно закрыв заслонку и шаровой кран 12. Включить электропривод диэлектрического перемешивающего механизма 3. Открыть заслонку, при наличии брикетов молозива в коническом резонаторе 1 включить генераторы 2. Под воздействием электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) происходит размораживание коровьего молозива, жидкая фракция в процессе перемешивания 3 стекает через отверстия перфорированного неферромагнитного основания 4. Далее следует включить генераторы 5, излучатели которых направлены в конденсаторную часть 6 тороидального резонатора, где создается высокая напряженность электрического поля. Сырье разогревается, находясь на перфорированном диэлектрическом основании 7, диаметр отверстий, перфорации которого меньше, чем на неферромагнитном основании 4 конического резонатора 1. Это связано с высокой жирностью молозива, текучесть которого с увеличением температуры возрастает. Разогретое молозиво стекает в кольцевое пространство 9 (7, 11), откуда через отверстия перфорации на нижней части боковой поверхности 10 попадает во внутренний цилиндр. Полученный продукт можно слить открыв шаровой кран 12. Во внутреннем цилиндре 8, 11, где отсутствует ЭМП СВЧ, установлен датчик температуры 13, позволяющий управлять процессом слива продукта с помощью шарового крана. Электромагнитная безопасность обслуживающего персонала соблюдается за счет отсечения вершины конического резонатора на уровне диаметра, не превышающего четверть длины волны. С учетом такой конструкции отпадает необходимость в дополнительном экранировании корпуса

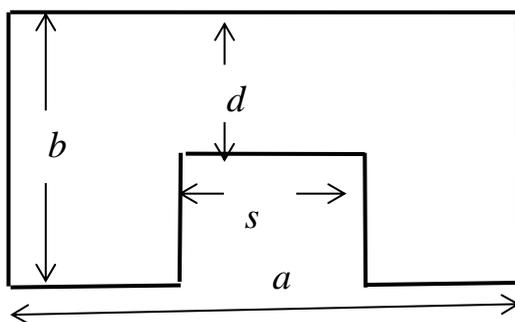


Рисунок 3. К расчету тороидального резонатора

Для вычисления коэффициента ослабления волны и напряженности электрического поля в тороидальном резонаторе составлена схема с указанием размеров (рис. 3).

Особенность тороидального резонатора П-образного сечения состоит в том, что при тех же габаритных размерах a и b они имеют большую критическую длину волны основного типа, чем цилиндрический резонатор [3]. Поэтому рабочий диапазон частот тороидального резонатора значительно шире. Критическую длину волны основного типа

H_{10} определяли по методике И.С. Баскакова [4] с учетом фактора понижения критической частоты ζ , зависящего от размеров тороидального резонатора (рис. 4).

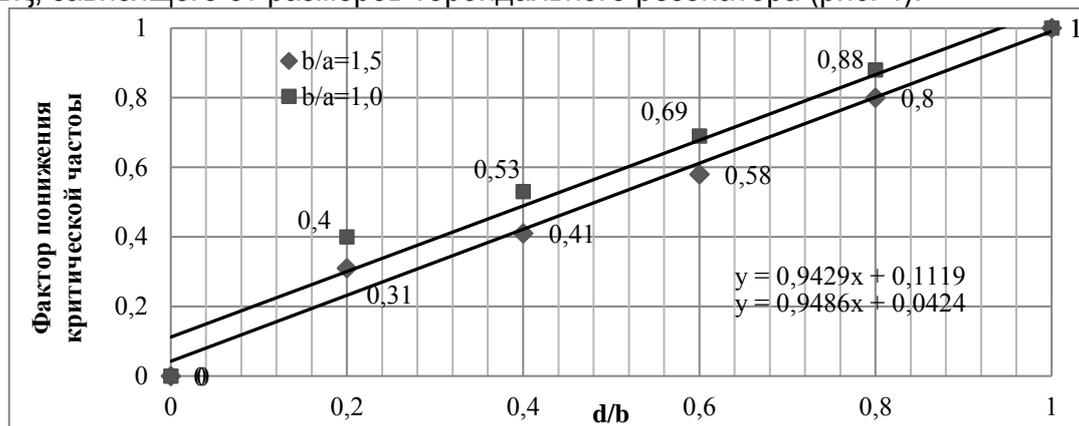


Рисунок 4. Фактор понижения критической частоты, зависящий от размеров резонатора

Если принять размеры тороидального резонатора следующими:

$a = 61,2$ см, $d = 18,36$ см, $b = 61,2$ см, то фактор понижения критической частоты составит $\zeta = 0,4$ (рис. 1). Тогда критическая длина волны равна

$\lambda_{кр} = 2a \cdot \zeta = 24,48$ см. Коэффициент ослабления волны в резонаторе (α), вызванный потерями в сырье можно определить по формул 1.

$$\alpha \approx \frac{\pi \cdot \varepsilon \cdot \operatorname{tg} \delta}{\lambda_o \cdot \sqrt{1 - \frac{\lambda_o}{2 \cdot \pi} \cdot \left(\frac{\lambda_o}{\lambda_{кр}} \right)^2}} \quad (1)$$

Для замороженного коровьего молозива (-10 до 0 °C), когда фактор потерь увеличивается с 4 до 27, коэффициент α растет с 3,27 до 9,67.

$$\alpha \approx \frac{\pi \cdot \varepsilon \cdot \operatorname{tg} \delta}{\lambda_o \cdot \sqrt{1 - \frac{\lambda_o}{2 \cdot \pi} \cdot \left(\frac{\lambda_o}{\lambda_{кр}} \right)^2}} = \frac{3,14 \cdot (9 \dots 27)}{12,24 \cdot \sqrt{1 - \frac{12,24}{2 \cdot 3,14} \cdot \left(\frac{12,24}{24,48} \right)^2}} = 3,23 \dots 9,67. \quad (2)$$

При положительных температурах от 0 до 38 °C фактор потерь падает с 27 до 15, следовательно:

$$\alpha \approx \frac{3,14 \cdot (27 \dots 15)}{12,24 \cdot \sqrt{1 - \frac{12,24}{2 \cdot 3,14} \cdot \left(\frac{12,24}{24,48} \right)^2}} \approx 9,67 \dots 5,37. \quad (3)$$

Характеристическое сопротивление молозива в процессе размораживания:

$$Z \approx \sqrt{\frac{\mu_o}{\varepsilon_o \cdot \varepsilon}} = \sqrt{\frac{1,256 \cdot 10^{-6}}{8,85 \cdot 10^{-12} \cdot (7 \dots 53)}} = 142,4 \dots 51,75, \quad (4)$$

где $\mu_o = 1,256 \cdot 10^{-6}$ Гн/м – магнитная постоянная.

Напряженность электрического поля в сырьев конденсаторной части резонатора с мощностью генератора 2400 Вт в процессе размораживания молозива уменьшается с 0,36 до 0,22 кВ/см:

$$E = \sqrt{\frac{4280 \cdot P \cdot Z_o}{\pi \cdot a^2 \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{\lambda_o}{\lambda_{кр}}\right)^2}}} = \sqrt{\frac{4280 \cdot 2400 \cdot (142,4...51,75)}{3,4 \cdot 0,612^2 \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{0,1224}{0,2448}\right)^2}}} = \sqrt{\frac{1462732800...531576000}{1,1}} = 36,43...22 \text{ кВ / м.} \quad (5)$$

Характеристическое сопротивление молозива в процессе разогрева:

$$Z \approx \sqrt{\frac{\mu_o}{\varepsilon_o \cdot \varepsilon}} = \sqrt{\frac{1,256 \cdot 10^{-6}}{8,85 \cdot 10^{-12} \cdot (53...44)}} = 51,75...56,8.$$

Напряженность электрического поля в процессе разогрева молозива равна 22-23 кВ/м. В связи с тем, что при использовании трех генераторов в одном резонаторе, происходит интерференция ЭМП, поэтому напряженность ЭП будет выше и обеспечит обеззараживания сырья при оптимальной дозе воздействия 200-300 Вт с/г.

Библиографический список

1. Патент № 2694944 РФ, МПК А47J.39/00. Микроволновая установка для размораживания коровьего молозива / Г.В. Новикова, Д.В. Поручиков, А.Н. Васильев, И.Г. Ершова, М.В. Белова; заявитель и патентообладатель ФГБНУ «ФНАЦ ВИМ» (RU). – № 2018143727; заявл. 11.12. 2018. Бюл. № 20 от 18.07.2019.

2. Патент № 2732722 РФ, МПК А47J.39/00. СВЧ установка с нетрадиционными резонаторами для размораживания и разогрева коровьего молозива в непрерывном режиме / А.А. Тихонов, А.В. Казаков, Г.В. Новикова, М.В. Белова, О.В. Михайлова, Д.А. Тараканов / заявитель и патентообладатель НГИЭУ (RU). – № 2020107761; заявл. 26.11.2019. Бюл. № 27 от 22.09.2020.

3. Диденко, А.Н. СВЧ-энергетика: Теория и практика / А.Н. Диденко. – М.: Наука, 2003. – 446 с.

4. Баскаков, С. И. Электродинамика и распространения волн / С. И. Баскаков. – М.: Наука, 1992. – 208 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ СВЧ ВОСКТОПКИ

Шевелев Александр Владимирович, соискатель, кафедра «Электрификация и автоматизация» ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
E-mail: shevelev522@mail.ru

Аннотация: Разработана СВЧ-установка, содержащая сферический резонатор внутри тороидального, предназначенная вытопки воска из воскового сырья – забруса, с предварительным отделением содержащегося в нем меда. Принцип работы установки основан на разности воздействия доз электромагнитного излучения сверхвысокой частоты (ЭМПСВЧ) на фракции воскового сырья (воска и меда) в соответствии с их электрофизическими параметрами в первом и втором модуле. За счет регрессионных моделей, полученных при проведении трехфакторного эксперимента типа 2^3 , определены эффективные режимы работы установки.

Ключевые слова: воск, резонатор, СВЧ - установка, температура, электрофизические параметры.

Переработка воскового сырья в условиях пасеки – энергозатратный процесс. Существующие технологии и технические средства переработки обладают высокой энергоемкостью, при этом их производительность находится на низком уровне. Помимо этого, технологии переработки забруса не предусматривают сохранение содержащегося в нем меда, поскольку используют влажный способ перетопки сырья, при котором он растворяется в воде.

Задача – разработка СВЧ - установки, обеспечивающей вытопку воскового сырья воздействием ЭМПСВЧ соответствующей дозы для воска и меда и разделение их на отдельные компоненты.

Цель – снизить энергозатраты на переработку забруса, повысить рентабельность воскового производства.

Из-за того, что кристаллизованный мед начинает плавиться при температуре 40–45 °С, а пчелиный воск плавится при температуре 64 °С, в одном резонаторе осуществить эти процессы сложно.

С учетом требований, предъявляемых к технологии переработки воскового сырья, разработана СВЧ - установка (Патент 2737142), состоящая из двух модулей, содержащая сферический резонатор внутри тороидального, позволяющая совмещать процессы отделения имеющегося в сырье меда, вытапливать и обеззараживать воздействием ЭМПСВЧ пчелиный воск[1].

СВЧ - установка для отделения меда от вытапливаемого воскового сырья в резонаторах непрерывного действия (рис. 1) состоит из неферромагнитного сферического резонатора 5, плотно прилегающего к поверхности горизонтально расположенного неферромагнитного тороидального резонатора 7 по малому периметру. Конструкции резонаторов выбраны с учетом наибольшей добротности и возможности

создания высокой напряженности электромагнитного поля, необходимой для обеззараживания получаемого воска[2].

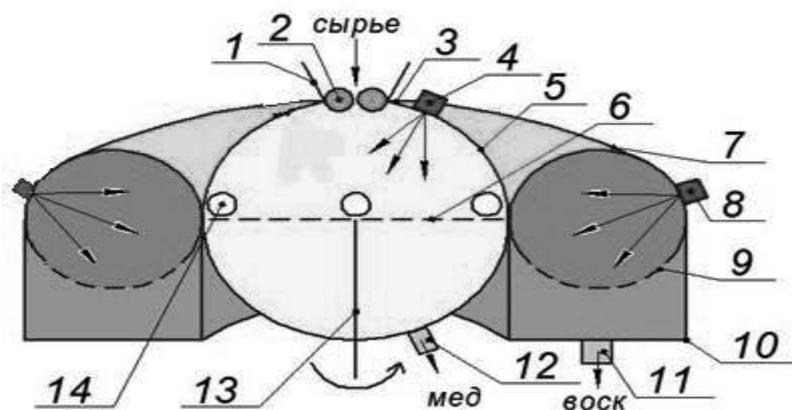


Рисунок 1. Схематическое изображение СВЧ-установки для отделения меда от вытапливаемого воскового сырья:

1 – приемная емкость; 2 – рифленые неферромагнитные валки; 3 – крепежный элемент; 4 – магнетроны на сферическом резонаторе; 5 – сферический резонатор; 6 – диэлектрический перфорированный диск; 7 – тороидальный резонатор; 8 – магнетроны с излучателями направленными внутрь тороидального резонатора; 9 – перфорированное основание неферромагнитного тороидального резонатора; 10 – накопительная емкость; 11 – сливной патрубок; 12 – запредельный волновод с шаровым краном; 13 – диэлектрический вал электродвигателя; 14 – выгрузная щель.

На месте стыка сферического и тороидального резонаторов имеется выгрузная щель 14, ниже ее внутри неферромагнитного сферического резонатора 5 расположен диэлектрический перфорированный диск 6 на диэлектрическом валу, вращающийся от электродвигателя 13. На сферическом 5 и тороидальном 7 резонаторах расположены магнетроны 4, 8 с пространственным сдвигом на 120° и направленными внутрь излучателями[3].

Основание неферромагнитного тороидального резонатора 7 перфорировано 9. Под нижней перфорированной поверхностью 9 тороидального резонатора 7 установлена неферромагнитная накопительная емкость 10, содержащая сливной патрубок 11 с заслонкой. Наверху неферромагнитного сферического резонатора 5 установлена приемная емкость 1 с помощью неферромагнитного крепежного элемента 3, содержащая рифленые неферромагнитные валки 2, а на дне сферического резонатора предусмотрен запредельный волновод 12 с шаровым краном.

Технологический процесс отделения меда от вытапливаемого воскового сырья в резонаторах непрерывного действия происходит следующим образом. Восковое сырье загружается в приемную емкость 1, откуда рифлеными валками 2 подается в первый модуль СВЧ воскотопки – сферический резонатор. Здесь восковое сырье нагревается избирательно за счет токов поляризации, в соответствии электрофизическими параметрами компонентов (меда и воска). Напряженности электрического поля от каждого генератора интерферируются. Для отделения меда от воскового сырья необходимо увеличить его текучесть за счет диэлектрического нагрева до 45°C . После отделения мед утечет через перфорацию вращающегося диэлектрического диска 6, в приемную емкость сферического резонатора, где он сливается через запредельный

волновод 12. Поскольку воск не будет успевать нагреваться до температуры плавления, то он за счет центробежной силы будет выбрасываться через выгрузную щель 14 в рабочую зону неферромагнитного тороидального резонатора 7, где при соответствующей дозе воздействия ЭМП СВЧ будет вытапливаться и вытечет через нижнюю перфорацию 9 в накопительную емкость 10. Далее оттуда можно слить через сливной патрубок 11 при открытии заслонки. Производительность установки зависит от количества СВЧ-генераторов и от состояния исходного пчелиного воскового сырья.

Эффективные режимы термообработки пасечного сырья в СВЧ воскотопке определили через регрессионные модели, полученные при реализации матрицы трехфакторного активного планирования эксперимента типа 2^3 (табл. 2).

Варьируемые параметры:

- 1) удельная мощность генератора (x_1) – с 0,55 до 1,15 Вт/г;
- 2) продолжительность воздействия ЭМП СВЧ (x_2) – 210–270 сек.;
- 3) диаметр тороидального резонатора (x_3)–12,24 до 24,48 см.

Таблица 1. Технические характеристики СВЧ-установки

Наименование	Значение
Производительность, кг/ч	40–45
Мощность 4-х генераторов, кВт	3,4
Мощность привода валкового дозатора, кВт	0,15
Мощность привода фторопластового диска, кВт	0,32
Мощность вентилятора для охлаждения магнетронов, кВт	0,1
Потребляемая мощность СВЧ-установки, кВт	3,97
Удельные энергетические затраты вытопку воска и отделение меда, кВт·ч/кг	0,085
Общие удельные энергетические затраты на технологический процесс, кВт·ч/кг	0,09–0,1

Критериями оптимизации служили температура нагрева T (y_1), производительность установки Q (y_2), общее микробное число ОМЧ (y_3), удельные энергетические затраты УЭЗ (y_4).

Полученные регрессионные модели:

$$T = -320,53 + 0,44 \cdot P_{y0} + 4843,52 \cdot \tau + 7,54 \cdot 10^{-6} \cdot P_{y0}^2 - 5,89 \cdot P_{y0} \cdot \tau + 4185,27 \cdot \tau^2, \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (1)$$

$$Q = 132,03 + 1,3 \cdot 10^{-13} \cdot P_{y0} - 1901,14 \cdot \tau + 1,52 \cdot 10^{-17} \cdot P_{y0}^2 - 2,33 \cdot 10^{-12} \cdot P_{y0} \cdot \tau + 8986,93 \cdot \tau^2, \text{ кг/ч}, \quad (2)$$

$$\text{ОМЧ} = -3,32 + 63,02 \cdot \tau + 13,65 \cdot D - 162,54 \cdot \tau^2 - 238,32 \cdot \tau \cdot D + 21,22 \cdot D^2, \text{ КОЕ/г} \cdot 10^6. \quad (3)$$

$$\text{УЭЗ} = -0,15 + 0,0002 \cdot P_{y0} + 2,71 \cdot \tau - 7,45 \cdot 10^{-8} \cdot P_{y0}^2 + 0,99 \cdot P_{y0} \cdot \tau - 19,63 \cdot \tau^2, \text{ Вт} \cdot \text{ч/кг}. \quad (4)$$

Таблица 2. Матрица планирования экспериментов по оптимизации режимов работы СВЧ-установки

№	Варьируемые параметры							Критерии оптимизации				
	удельная мощность генератора		продолжительность воздействия ЭМП СВЧ		диаметр тора, м		температура нагрева, °С	Производительность, кг/ч	ОМЧ, КОЕ/г·10 ⁶	удельные энергетические затраты, Вт·ч/кг		
	x ₁	P _{уд}		x ₂	T						x ₃	y ₁
Вт/г		Вт/кг	ч		мин.							
1	+	1,13	1133,33	+	0,075	4,5	+	0,2448	69	40	0,74	84,99
2	+	1,13	1133,33	-	0,058	3,5	-	0,1224	94	52	0,08	65,73
3	-	0,56	566,66	+	0,075	4,5	-	0,1224	66	40	0,34	42,49
4	-	0,56	566,66	-	0,058	3,5	+	0,2448	34	52	0,98	32,86
5	0	0,85	850	0	0,067	4	0	0,1836	65	45	0,47	56,95
6	-	0,56	566,66	0	0,067	4	0	0,1836	48	45	0,67	37,96
7	+	1,13	1133,33	0	0,067	4	0	0,1836	84	45	0,26	75,93
8	0	0,85	850	-	0,058	3,5	0	0,1836	59	52	0,52	49,30
9	0	0,85	850	+	0,075	4,5	0	0,1836	72	40	0,38	63,75
10	0	0,85	850	0	0,067	4	-	0,1224	81	45	0,17	56,95
11	0	0,85	850	0	0,067	4	+	0,2448	49	45	0,91	56,95

Рациональные энергетические затраты на вытопку пасечного воска при воздействии ЭМП СВЧ составляют 56,95 Вт·ч/кг.

Высокая эффективность работы СВЧ - установки достигается при снижении ОМЧ до допустимой ГОСТ величины при удельной мощности 0,85 Вт/г, продолжительности воздействия 240 с, при частоте вращения центрифуги 150 об/мин. При данных параметрах температура нагрева составит 64°С. В зависимости от варьирования количеством генераторов производительность установки может составлять от 40 до 52 кг/ч, при энергетических затратах от 32,86 до 84,99 Вт·ч/кг.

Библиографический список

1. Патент 2737142(RU) СВЧ установка для отделения меда от вытапливаемого воскового сырья в резонаторах непрерывного действия / Просвирякова М. В., Новикова Г. В., Шевелев А. В., Михайлова О. В., Казаков А. В. Патентообладатель ГБОУ ВО НГИЭУ. Заявка № 2020108477. Опубл. 25.11.2020. Бюл. № 33.
2. Шевелев, А.В. Обоснование собственной добротности резонаторов СВЧ-установок для вытопки пасечного воска / А.В. Шевелев, О.В. Михайлова, Г.В. Новикова, М.В. Просвирякова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. № 5 (187). 2020. С. 124–130.
3. Шевелев, А.В. Моделирование установки для разделения забруса на фракции / А. В. Шевелев // Интернаука. 2020. № 20–2 (149). С. 59–62.

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОЧНЫХ МУССОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПЧЕЛИНОЙ ОБНОЖКИ

Бангерт Александр Александрович, студент-магистрант института биомедицинских систем и биотехнологий, СПбПУ

E-mail: leon200902@yandex.ru

Сафонова Эльвира Эмильевна, доцент высшей школы биотехнологии и пищевых производств, СПбПУ

E-mail: elvira-safonova@rambler.ru

Аннотация: В статье рассматривается сравнительная характеристика физико-химических показателей молочных муссовых десертов с добавлением различной пчелиной обножки. Установлена массовая доля сухих веществ, белка, жира, сахара, а также содержание витамина С. Составлены профилограммы.

Ключевые слова: мусс, обножка, пищевая ценность, белки, жиры, сахар, сухие вещества, массовая доля, физиологические особенности.

Цель работы: определить содержание сухих веществ, белка, жира, сахаров, а также витамина С в молочных муссовых десертах, провести сравнительную характеристику с другими образцами.

Пчелиная обножка – продукт, который освоили сравнительно недавно, поэтому многим людям практически ничего неизвестно про этот продукт. Обножка имеет исключительно богатый, разнообразный и сложный физико-химический состав, а также содержит все необходимые для роста и развития организма питательные вещества. Помимо белков, жиров и углеводов, в состав входят различного рода ферменты, гормоны и минеральные вещества.

В пыльце было обнаружено около 50 различных биологически активных веществ, которые благоприятно воздействуют на организм человека при нарушении каких-либо функций. Помимо этого в составе обножки содержится около 240 веществ, необходимых для нормального протекания биохимических процессов в организме, а также обеспечения его жизнедеятельности. Несомненно, количество этих веществ в пыльце зависит не только от вида растения, с которого его собрали, но и от сроков сбора. Непосредственно, на значения веществ в составе влияют: период цветения растения, географические, почвенные и климатические условия, а также условия и длительность хранения обножки [1, с. 253], [2, с. 24].

Пыльца содержит набор микро- и макроэлементов, состоящий из калия, фосфора, кальция, магния, железа и др. Также продукт имеет достаточно богатый витаминный состав: бета-каротин, тиамин, рибофлавин, никотиновая кислота, пантотеновая кислота, фолиевая кислота, аскорбиновая кислота.

Жиры представлены насыщенными, мононенасыщенными ненасыщенными жирными кислотами. В составе жиров обнаружены лауриновая, миристиновая, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая и другие жирные кислоты.

Экспериментальная часть выполнена на базе научно-исследовательской лаборатории ЕЛК Санкт-Петербургского политехнического университета, а также ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Санкт-Петербурге, где проводился анализ сырья [2, с. 39], [3, с. 41].

При изучении органолептических показателей образцов установлено, что обножка придает светло-жёлтые оттенки, улучшает структуру и консистенцию мусса и придаёт лёгкую сладость и медовые нюансы. Поскольку пчелиная обножка обладает достаточной сладостью, было принято решение провести частичную замену сахара на пыльцу. В каждый образец было добавлено 9 г обножки и 1 г сахара, в то время как в контрольный образец добавлялось 10 г сахара. На основе органолептических показателей были составлены профилограммы (рисунок 1,2) [4, с. 56].

Профилограмма показывает, что оба образца имеют идентично высокие показатели цвета. Однако образец №1 уступает контрольному образцу по внешнему виду, вкусу и запаху. Консистенция образца №1 несколько лучше благодаря мелкозернистости обножки.

Стоит сказать, что образец №1 представлен ассорти обножки, образец №2 обножки вида «Груша домашняя», образец №3 – «Ива ломкая».

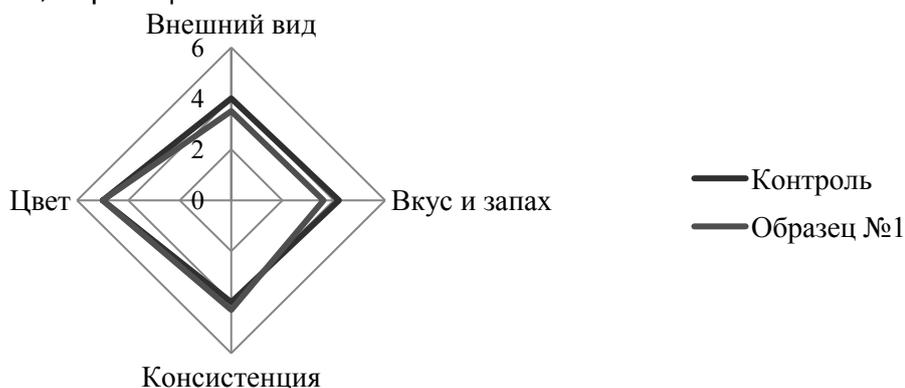


Рисунок 1. Профилограмма органолептических показателей качества контрольного образца и образца №1

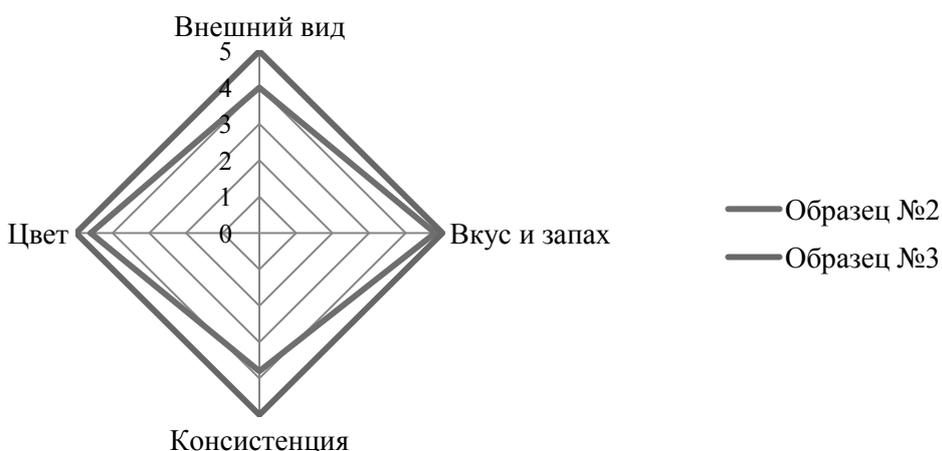


Рисунок 2. Профилограмма органолептических показателей качества образцов №2 и №3

Профилограмма показывает ярко выраженное преимущество образца №3 над остальными образцами по всем показателям.

Массовая доля белка рассчитывалась методом Кьельдаля, на дистилляционном аппарате для отгонки с паром UDK-129. Объем серной кислоты (96%) варьировался от 14,9 до 15,1 мл, масса навески 2 г. Для расчёта погрешностей использовалась формула среднеквадратического отклонения. Массовая доля белка образца №3 составила 33,2%, что на 22% больше, чем у контрольного образца.

Массовая доля жира определялась методом Рэндалла с использованием экстрактора SER 148/3, сушильного шкафа ШС-40-02 и мельницы зерновой лабораторной ЛМЗ-1М. Масса навески 2 г. Для расчёта погрешностей также использовалась формула среднеквадратического отклонения. Массовая доля жира образца №3 составила 11,7%, что на 2,6% меньше, чем у контрольного образца. Однако наименьшим показателем жира обладает образец №2 (5,4%).

Массовая доля сахара определялась рефрактометрическим методом с использованием 12 %-го раствора уксусной кислоты, 7 %-го раствора серно-кислой меди, 1 моль/дм³ раствора гидроксида натрия, 15 %-ного раствора железисто-синеродистого калия и 30 %-ного раствора сернистого цинка.

Массовая доля сахара образца №3 составила 25,6%, что больше, чем у контрольного образца на 5,5%. На рисунке 3 представлена сравнительная характеристика массовой доли белка, жира и сахара муссовых десертов [5, с. 34].

Витамин С определялся традиционным методом, с использованием 0,0005 моль/дм³ раствора натриевой соли дихлорфенолиндофенола и 2 %-ного раствора соляной кислоты. Содержание витамина С образца №3 составило 43,3 мг, что на 38,1 мг больше, чем у контрольного образца.

Калорийность образца №3 составляет 143,4 ккал, что на 3,9 ккал ниже, чем у контрольного образца. В целом показатели всех образцов не имеют значительной разницы.

Массовая доля сухих веществ определялась с помощью аппарата ВЧ. В целом показатели всех образцов не имеют значительной разницы.

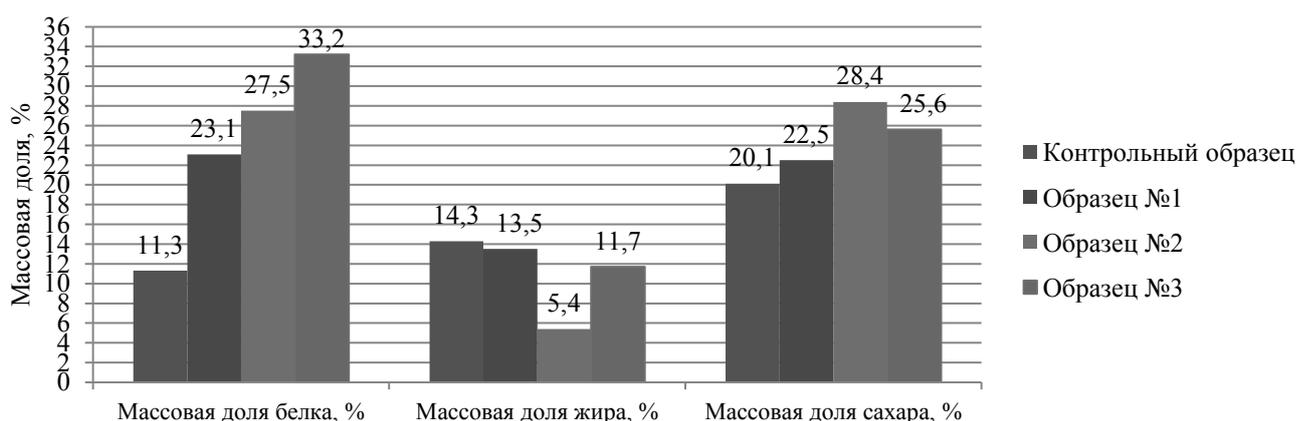


Рисунок 3. Сравнительная характеристика массовой доли белка, жира, сахара муссов, %

На рисунке 4 представлена сравнительная характеристика витамина С, энергетической ценности и массовой доли сухих веществ муссовых десертов.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что пчелиная обножка, как пищевой продукт, имеет целый спектр преимуществ. При добавлении

обножки в молочные муссовые десерты, они обогащаются белком и витамином С, в результате чего продукт становится гораздо более полезен для здоровья. Стоит отметить, что обножка не вызывает аллергию, а значит итоговый продукт безопасен и доступен для употребления. Используя в рационе питания пчелиную обножку и продукты с её добавлением, можно быстро восполнить потраченную энергию, получить 1/3 дневной нормы белка, а также обогатить организм необходимыми полезными веществами.

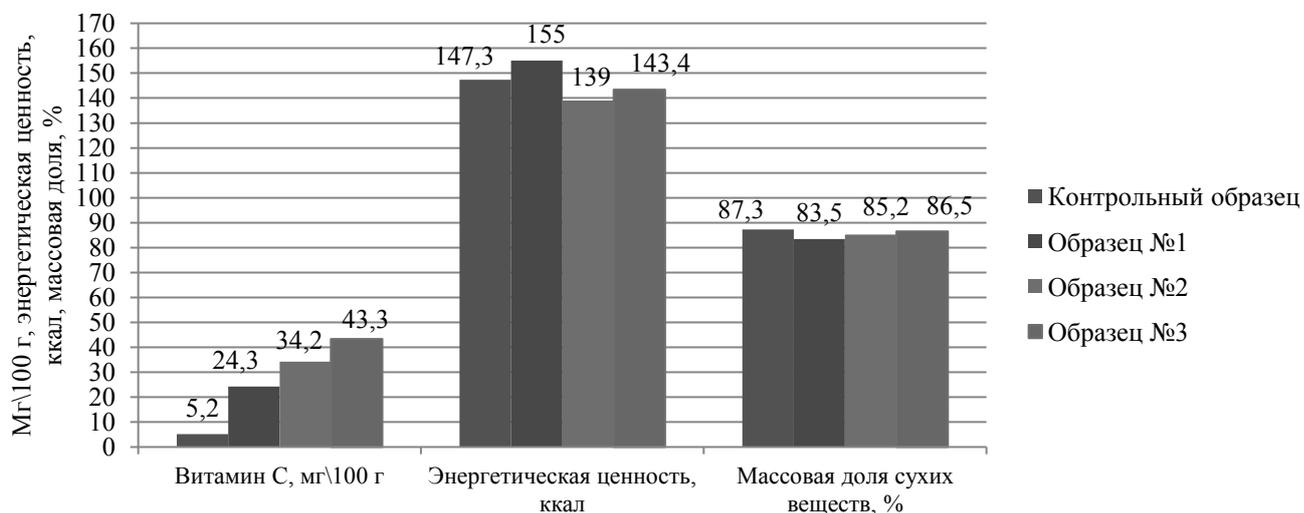


Рисунок 4. Сравнительная характеристика витамина С, энергетической ценности, массовой доли сухих веществ муссов

Из недостатков стоит отметить сравнительно высокую стоимость продукта и ярко выраженные медовые оттенки, что не позволяет добавлять обножку в больших количествах.

Библиографический список

1. Экспертиза продуктов пчеловодства. Качество и безопасность: учебник / Е.Б. Ивашевская, О.А. Рязанова, В. И. Лебедев, В.М. Позняковский; под общей редакцией В. М. Позняковского. - 3-е изд., стер. - спб: Лань, 2020. - 384 с.
2. Лазарева, С.Л., Калиникова, М.В. Использование пчелиной обножки в производстве молочных продуктов и исследование параметров, влияющих на технологическую эффективность обогащенного молока: Статья, д.т.н., профессор. Благовещенск: ДальГАУ, 2014. - 87 с.
3. Ломова, Н.Н., Снежко, О.О. Влияние меда, маточного молочка и пыльцы на биотехнологические процессы, происходящие в кисломолочных напитках: Вост. – Европ. журн. передовых технологий. – 2014. – № 2/12 (68). -65 с.
4. ГОСТ 28887-90 Пыльца цветочная (обножка). Технические условия [Текст]: М.: Стандартинформ, 1991. - 92 с.
5. ГОСТ 18488-2000 Концентраты пищевые сладких блюд. Общие технические условия [Текст]: М.: Стандартинформ, 2001. - 66 с.
6. EBSCOhost. [Электронный ресурс] // URL: <http://search.ebscohost.com/> (дата обращения: 02.12.2020).

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ЗАВАРНОГО ПОЛУФАБРИКАТА С НИЗКИМ ГЛИКЕМИЧЕСКИМ ИНДЕКСОМ ДЛЯ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА

Смоленцева Алла Алексеевна, к.т.н., доцент Высшей школы биотехнологий и пищевых производств, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

E-mail: smolentseva_aa@spbstu.ru

Дяченко Алина Алексеевна, студентка магистратуры, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

E-mail: alina.diachenko_1997@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрены способы модификации ингредиентного состава заварного полуфабриката, путем замены пшеничной муки на муку с низким гликемическим индексом.

Ключевые слова: сахарный диабет, гликемический индекс, мука полбяная, мука ячневая, модификация рецептуры, заварной полуфабрикат.

Согласно данным ВОЗ, количество людей с приобретенным сахарным диабетом возросло со 108 миллионов в 80-х годах, до 422 миллионов в 2019 году, а к 2030 году по данным IDF, число больных диабетом в мире вырастет до 592 миллионов человек [1]. При заболевании сахарным диабетом необходимо придерживаться низкоуглеводной диеты, ведь к числу основных факторов, определяющих гликемический ответ, относятся количественный и качественный состав углеводов, играющих важную роль в метаболических процессах в организме [2].

Низкоуглеводная диета подразумевает отказ от привычных для многих продуктов, например, таких как мучные кондитерские изделия. На данный момент мучные кондитерские изделия из сырья с низким гликемическим индексом представлены на отечественном рынке недостаточно широко [2], именно поэтому перед индустрией питания стоит задача в модификации привычных рецептур мучных кондитерских изделий. С целью выбора полуфабриката для дальнейшей модификации был проведен расчет химического состава основных мучных кондитерских изделий (табл.1).

Анализируя данные таблицы 1, было принято решение о выборе заварного полуфабриката, как изделия имеющего самое высокое содержание белка, среднее значение содержания жира и крахмала, низкое содержание сахаров по сравнению с другими выпечными полуфабрикатами.

Для проведения дальнейшей модификации рецептуры, необходимо сделать выбор муки с низким гликемическим индексом (ГИ). На данный момент нет официальных источников, содержащих достоверную информацию о ГИ муки.

Таблица 1. Пищевая и энергетическая ценность выпечных кондитерских полуфабрикатов на 100 г продукта

Вид выпечного полуфабриката	№ рецептуры	Содержание пищевых веществ, г				Энергетическая ценность, ккал
		Белки	Жиры	Крахмал	Сахара	
Бисквитный (основной)[3]	1	9,7	6,2	22,3	32,2	310,2
Песочный [3]	2	6,4	23,4	34,0	19,3	449,1
Слоеный [3]	3	7,5	33,5	40,6	0,7	485,5
Заварной [3]	4	14,2	24,6	27,4	0,9	394,2

В таблице 2 приведены значения GI для хлеба из рассматриваемых видов муки по данным Службы исследований GI продуктов Сиднейского университета [4], а также данные по содержанию углеводов в муке [4, 5, 6, 7, 8]. В научной литературе имеются сведения о делении природных крахмалов на гликемические и резистентные. Резистентный крахмал определяется как «крахмал и продукты его деградации, не адсорбируемые в тонком кишечнике здоровых людей». К резистентным относят крахмалы с высоким содержанием амилозы. В процессе ретроградации амилоза переходит в кристаллическую форму, что препятствует её перевариванию. В таблице 2 приведены данные по содержанию амилозы и амилопектина в крахмале разных видов муки.

Как видно из таблицы 2 наименьшим суммарным содержанием углеводов отличаются мука зернобобовых культур, пшеничная цельнозерновая, ячменная и полбяная, последняя характеризуется низким GI. Таким образом, актуальной задачей является разработка рецептур и технологии специализированного кондитерского изделия для диабетического питания с заменой в рецептуре пшеничной муки полбяной, либо ячменной, обладающих диabetогенными свойствами.

Таблица 2. Углеводный состав и гликемический индекс муки

Вид муки	Содержание пищевых веществ на 100 г муки, г			Соотношение в крахмале, %		GI [4]
	сахара	крахмал	клетчатка	амилопектин	амилоза	
Пшеничная высшего сорта [5]	0,2	68,7	0,1	72,7	27,3	70
Пшеничная цельнозерновая [6]	0,4	57,8	3,7	нет данных		69
Полбяная [7]	3,0	53,9	3,5	76,7	23,3	54
Кукурузная [5]	1,6	66,0	1,9	75-80	20-25	70
Гречневая диетическая [5]	1,6	72,1	1,0	76,5-82,0	20-25	67
Нутовая [8]	10,8	43,2	4,1	нет данных		67
Соевая обезжиренная [5]	6,2	15,5	2,8	то же		25
Ячменная [5]	1,0	55,1	1,5	80	20	67

Объекты исследования: мука пшеничная высшего сорта торговой марки «Предпортовая» по ГОСТ 26574-2017, мука полбяная зерновая фирмы «ВкусВилл» по ТУ 9293-014-89751414-11, мука ячменная фирмы «Гарнец» по ТУ 10.61.22-694-37676459-2017.

Тесто заварное и полуфабрикаты: из пшеничной муки (контрольный образец),

полбяной муки (2 вариант), приготовленные по рецептуре №15 «Заварной» по Сборнику рецептов мучных кондитерских изделий [3]; из ячневой муки, из полбяной муки (1 вариант), приготовленные по рецептуре [9].

Массовую долю влаги определяли высушиванием в сушильном шкафу до постоянной массы; вязкость теста – с помощью экспресс-анализатора консистенции ЭАК-1М; органолептические показатели определяли сенсорным анализом в сравнении с нормативными показателями качества заварных полуфабрикатов; удельный объем изделия – по принципу вытесненного хлебом объема сыпучего заполнителя (мелкого зерна).

Технология приготовления заварного полуфабриката включает: приготовление теста с высокой влажностью 52-56 %, отсадку и выпечку изделий при двухступенчатом режиме нагрева сначала при 200°C, затем при 180°C в течение 30-35 минут. Готовые полуфабрикаты должны иметь влажность от 21 до 28 % [3]. Результаты исследования физико-химических и структурно-механических показателей качества теста и готовых полуфабрикатов приведены в таблице 3.

Таблица 3. Физико-химические показатели теста и полуфабрикатов

Наименование показателя	Значение показателя			
	Полуфабрикат из пшеничной муки	Полуфабрикат из полбяной муки		Полуфабрикат из ячневой муки
		(1 вариант)	(2 вариант)	
Влажность теста, %	55,5 ± 0,4	57,3 ± 0,4	48,6 ± 0,8	54,6 ± 0,4
Вязкость теста, усл. ед.	112 ± 9	85 ± 9	120 ± 4	117 ± 9
Влажность полуфабриката, %	21,7 ± 1,6	14,5 ± 1,4	28,9 ± 0,9	32,3 ± 1,8
Удельный объем готового изделия, см ³ г ⁻¹	10,3 ± 0,5	5,5 ± 0,5	9,0 ± 0,5	4,5 ± 0,5

Как видно из приведенных данных, влажность всех образцов теста, за исключением полуфабриката из полбяной муки (2 вариант) соответствовала нормативным значениям. Однако вязкость теста из полбяной муки (1 вариант) существенно отличалась от остальных образцов, что привело к снижению объема полости в готовом полуфабрикате. Ячневая мука формирует тесто с показателями качества соответствующими нормативным значениям, но готовое изделие отличается повышенной влажностью и малым объемом полости.

С учетом полученных данных по влажности муки, теста и готовых полуфабрикатов, а также потерям сухих веществ при тепловой обработке 4,8% [3] были рассчитаны рецептуры изделий на выход 1 кг. Нормы вложения сырья в натуре и сухих веществах, потери при приготовлении теста и выпечке приведены в таблице 4.

Проведенные отработки рецептур и технологии заварных полуфабрикатов из полбяной и ячневой муки позволяет сделать корректировку рецептуры и технологии. Соотношение муки, воды, сливочного масла и меланжа в рецептуре должно составлять 1 : 1 : 0,5 : 1,2. Потери массы на этапе заваривания муки не должны превышать 10 %, что позволяет получать тесто с требуемой влажностью и вязкостью и способствует получению качественных изделий с большим объемом внутренней полости.

Таблица 4. Рецептуры заварных полуфабрикатов

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ %	Полуфабрикат из пшеничной муки		Полуфабрикат из полбяной муки (1 вариант)		Полуфабрикат из полбяной муки (2 вариант)		Полуфабрикат из ячневой муки	
		Расход сырья на 1 кг полуфабриката, г							
		В натуре	В сухих веществах	В натуре	В сухих веществах	В натуре	В сухих веществах	В натуре	В сухих веществах
Мука пшеничная в/с	88,8	510	452,7	-	-	-	-	-	-
Мука полбяная	90,0	-	-	496	446,4	460	414,0	-	-
Мука ячневая	90,2	-	-	-	-	-	-	393	354,2
Масло сливочное	84,0	238	200,2	317	266,7	215	180,3	250	209,6
Вода	-	510	-	804	-	460	-	637	-
Меланж	26,0	635	165,2	694	180,5	570	148,0	549	142,9
Соль	96,5	5	4,8	5	4,8	5	4,8	5	4,8
Масса сырья		1898		2316		1710		1834	
Потери при приготовлении теста, %		2,6	-	9,2	-	14,9	-	14,6	-
Масса теста	-	1849	822,9	2104	898,4	1454	747,1	1566	711,1
Потери при выпечке, %	-	46,0	4,8	52,5	4,8	31,2	4,8	35,0	4,8
Выход	-	1000	783,4	1000	855,3	1000	711,2	1000	677,0

Оценку качества разработанных полуфабрикатов производили сенсорным методом по ГОСТ 5904 по показателям: форма и внешний вид; поверхность; вкус и запах; вид в разрезе. Основным недостатком заварных полуфабрикатов из полбяной и ячневой муки является повышенная влажность готовых изделий, и, как следствие, малая полость на разрезе и небольшой объем (рис. 1).

Суммарная оценка органолептических показателей составила: для полуфабриката из полбяной муки (2 вариант) - 4,75; для полуфабриката из полбяной муки (1 вариант) - 3,5; для полуфабриката на ячменной муке - 2,7. Оценка единичных показателей приведена на рисунке 2.



1 – полуфабрикат из пшеничной муки (контроль)

2 – полуфабрикат из полбяной муки (1 вариант)

3 – полуфабрикат из ячменной муки

4 – полуфабрикат из полбяной муки (2 вариант)

Рисунок 1. Заварные полуфабрикаты внешний вид и вид на разрезе

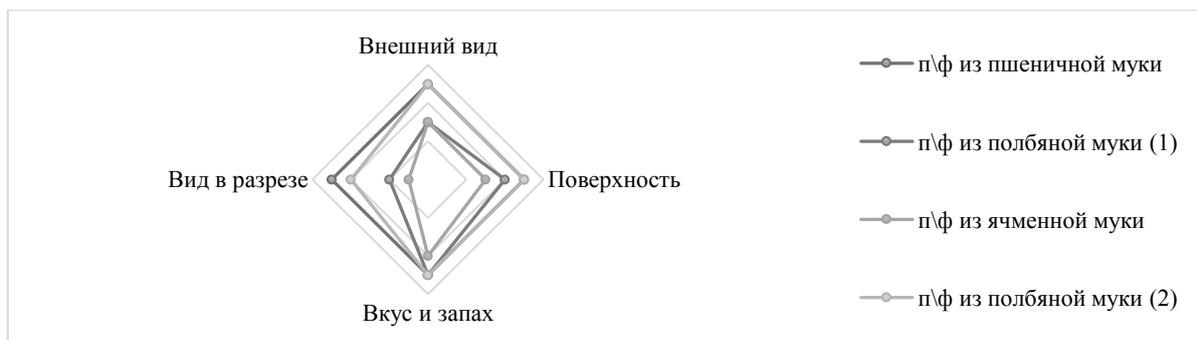


Рисунок 2. Результат органолептической оценки

Наиболее близок к эталонному образцу по органолептическим и структурно-механическим показателям полуфабрикат из полбяной муки (2 вариант). Потеря баллов по модулю «вид в разрезе» обусловлена повышенной влажностью готового изделия, что можно устранить корректировкой температуры и продолжительности выпечки. Для полуфабриката из ячменной муки требуется доработка рецептуры и технологии.

Проведенные исследования подтвердили гипотезу о возможности создания заварного кондитерского полуфабриката с высокими потребительскими свойствами из муки с низким гликемическим индексом. Изделия на основе полбяной муки могут быть рекомендованы в питании людей больных сахарным диабетом.

Библиографический список

1. Шарофова, М.У., Сагдиева Ш.С., Юсуфи С.Д. Сахарный диабет: современное состояние вопроса // Вестник Авиценны. 2019. №21. С. 502-506.
2. Теоретические и практические аспекты создания мучных кондитерских изделий для больных сахарным диабетом 2 типа / Т.В. Савенкова [и др.] // Пищевая промышленность. 2017. №4. С.44 – 48.
3. Сборник рецептов мучных кондитерских и булочных изделий. – М.: Экономика, 1986. – 295 с.
4. TheUniversityofSydney База данных GIFOOD [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.glycemicindex.com/>, свободный. – Загл. с экрана.
5. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. — М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
6. Белокурова, Е.В., Маслова В.А. Прогнозирование и варьирование показателей качества мучных кулинарных изделий с внесением цельнозерновой пшеничной муки // Пищевая промышленность. 2017. №6. С. 26-28
7. Химический состав и хлебопекарные свойства муки из зерна полбы// Хмелева Е.В [и др.] / Научные труды СКФНЦСВВ. 2019. С. 157–160
8. Казанцева, И.Л., Кулеватова Т.Б., Злобина Л.Н. К вопросу применения муки из зерна нута в технологии мучных кондитерских изделий // Зернобобовые и крупяные культуры. 2018. №1. С. 219
9. Попова, В.Ю., Смоленцева А.А. Разработка заварного полуфабриката специализированного назначения на основе рисовой муки // Пищевые технологии и биотехнологии: материалы XVI Всерос. конф. с межд. участием: Ч.2. 2019. С. 347–353

ДОБАВЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕВАРЁНЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Лещенко Алина Сергеевна, магистр кафедры управления качеством и товароведение продукции ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В данной статье представлены влияние различных факторов на показатели качества и безопасности вареных колбас, обогащение вареных колбас функциональными ингредиентами.

Ключевые слова: обогащенные вареные колбасы, функциональные продукты питания, водорослевая соль.

Огромная часть населения Российской Федерации в результате технологической переработки, использования пищевого сырья, уступающего по химическому составу, а также влияния других факторов, не получает достаточного количества необходимых компонентов пищи, приводящих к болезням и преждевременной старости. В результате этого в последние годы во всем мире широко развивается так называемое функциональное питание, под которым подразумевается систематическое потребление пищевых продуктов, которые оказывают регулирующее воздействие на организм в целом или же на его определенные системы и органы. Все продукты можно разделить на две большие группы: функционального питания и общего назначения. Продукты функционального питания включают в себя продукты с желаемыми свойствами в зависимости от цели их использования. Эти продукты, предназначены для потребления всеми группами здорового населения и, благодаря наличию в их составе пищевых функциональных ингредиентов, оказывают на организм человека благоприятное воздействие[1].

Одним из крупнейших отделов пищевой промышленности является мясная индустрия. Ее задача состоит в том, чтобы обеспечить население страны продуктами питания, которые являются основными источниками белков. Чтобы улучшить качество, а также обогатить ассортимент мясных продуктов, необходимо сделать большую работу [2,3].

Самыми популярными в России колбасными изделиями являются колбасы, сардельки, полукопченые колбасы разных сортов, а также варёные колбасы.

Вареные колбасы – это продукты, выработанные из мясного фарша с солью и специями, в оболочке и подвергнутые термической обработке или ферментации до готовности к употреблению. Они занимают большую часть в питании человека и являются одними из самых распространенных видов мясных продуктов. Они содержат много влаги (55-75%) и достаточное количество жира[4].

Поэтому расширение ассортимента, разработка продуктов с функциональными ингредиентами, увеличение сроков годности является одним из направлений научных исследований в этой области.

Предложен способ в качестве добавки к варёной колбасе, использование водорослевой соли (ламинарии), которая повышает содержание йода в организме

человека. Йод является важным элементом, который активно участвует в обмене веществ и терморегуляции организма. Это незаменимый компонент в образовании тиреоидных гормонов и гормонов щитовидной железы. Для оптимального усвоения йода в организме необходим достаточный запас белка, железа, цинка, меди, а также витаминов А и Е[4].

Водорослевая соль является очень полезной и здоровой альтернативой соли, а также богатым источником природного йода. Ее возможно добавлять во всевозможные продукты с целью обогащения микроэлементами и придания пикантно-солёного вкуса. На биологическом уровне функциональные препараты, содержащиеся в ламинарии (литий, бериллий, бор, кремний, титан, молибден, никель, фтор), обладают антибактериальным воздействием, подавляя подъем и размножение дрожжевых грибков. И, конечно же, эта «соль» является сырой, потому что она сушится при низких температурах, а это значит, что она принесет нам все свои полезные свойства в легко усваиваемой форме. Морская капуста (ламинария), как правило, является одним из лучших природных средств, компенсирующих йододефицит в организме.

Йод содержится в водорослях в довольно редкой форме - в его органических соединениях присутствуют растительные органические аналоги гормонов щитовидной железы. Кроме того, ламинария содержит много растительных белков и витаминов А, В1, В2, В12, С и D, а также соли альгиновой кислоты и полисахарида маннита. Последние два вещества являются отличными сорбентами, которые очищают организм от токсинов. Чтобы обеспечить организм суточной дозой йода, достаточно съесть чуть больше 20 г водорослей в любой форме каждый день [5].

Таким образом, разработанная технология производства вареной колбасы позволит улучшить потребительские свойства готовых мясных продуктов, повысить рентабельность предприятий и эффективность производства.

Библиографический список

1. Дунченко, Н.И. Безопасность и качество пищевых продуктов: Монография /Н.И. Дунченко, С.В. Купцова, А.Л. Шегай, С.В. Денисов // Издательство Иркутск: ООО «Мегапринт», 2018 – 135 с.
2. Дунченко, Н.И. Применение квалиметрического прогнозирования в АПК // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2012. – выпуск № 5. – С. 9-17.
3. Дунченко, Н.И. Научные основы управления качеством пищевых продуктов [Текст]: учеб. / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017. – 150 с.
4. Кузьмичева, М.Б. Российский рынок колбасных изделий и мясных полуфабрикатов // Вестник Мясная индустрия. 2010 - № 4 – с. 6
5. Скороходов, Д.А., Якупов Ф.Ф., Догарева Н.Г., Ребезов Я.М. Функциональные мясные продукты // Вестник- Молодой ученый. — 2017. — №9. — С. 88-91.

СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВИСКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Бородулин Дмитрий Михайлович, доктор техн. наук, профессор кафедры «Технологическое проектирование пищевых производств», ФГБОУ ВО «КемГУ»;

E-mail: borodulin_dmitri@list.ru

Сафонова Елена Александровна, к.т.н., доцент кафедры «Технологическое проектирование пищевых производств», ФГБОУ ВО «КемГУ»;

E-mail: safonova.kem@yandex.ru

Головачева Яна Сергеевна, аспирант кафедры «Технологическое проектирование пищевых производств», ФГБОУ ВО «КемГУ».

E-mail: golovacheva-96@mail.ru

Аннотация: В настоящее время на рынке крепких алкогольных напитков наибольшую популярность приобретает виски. Разнообразие способов его производства, на наш взгляд, объясняет увеличение ассортиментного ряда продукции, а также рост потребительского спроса на данный вид напитка. Нами предложен способ приготовления виски, целью которого является интенсификация процесса выдержки вискового дистиллята, ускоряя при этом процесс производства виски.

Ключевые слова: виски, висковый дистиллят, интенсификация, сверхвысокочастотное излучение.

В настоящее время на рынке крепких алкогольных напитков выбор потребителя чаще всего склоняется к приобретению продуктов высокого качества. Самым популярным в мире напитком является виски, обладающий приятным соломенным цветом, дымным ароматом и душистым вкусом. Разнообразие способов производства виски, на наш взгляд, объясняет увеличение ассортиментного ряда продукции. Каждая из стран-изготовителей данного напитка имеет свои отличительные черты, основным этапом приготовления виски является выдержка вискового дистиллята, который требует достаточно больших временных затрат. Следовательно, сокращение данного процесса при производстве виски является актуальной задачей для исследования.

Сегодня технология производства виски состоит из следующих стадий [1]:

- варка сусла из зерновых культур;
- организация процесса перегонки для получения вискового дистиллята (ВД);
- созревание ВД в дубовых бочках;
- фильтрование выдержанного ВД и его розлив;

Рассмотрим некоторые из известных способов производства виски.

Способ 1. Данный способ приготовления виски [2] предусматривает добавление умягченной воды в выдержанный зерновой дистиллят, далее происходит фильтрация смеси на угольной мини-колонке, в которую загружается активированный уголь. Висковый дистиллят настаивается на дубовой щепе с изменением температуры для разных образцов, далее проходит фильтрацию и розлив.

Способ 2. Следующий способ [3], в отличие от предыдущего предусматривает приготовление напитка из бражки, которую получают из солода, зерна, ферментов и дрожжей, дистиллятов с высоким и низким содержанием спирта. Выдержка осуществляется в дубовых бочках отдельно. Следующим этапом производства является купажирование и последующий розлив.

Способ 3. Известен способ приготовления виски [4], предусматривающий следующие этапы: сбраживание полученного осахаренного зернового и/или солодового сусла, созревание ВД, разделенное на два этапа – выдержка с контактированием с древесиной дуба и выдержка в открытом резервуаре, далее розлив в тару.

Недостатками представленных выше способов является длительность процесса за счет выдержки дистиллята не менее трех лет, и в частности трудоемкость процесса настаивания на дубовой щепе.

Нами предложен способ приготовления виски, защищенный патентом РФ [5], целью которого является интенсификация процесса выдержки вискового дистиллята.

Технология производства виски по данному способу включает в себя следующие этапы: приготовление молодого ВД классическим способом, разбавление его умягченной водой, выдержку, фильтрацию и розлив напитка. Интенсификация процесса созревания ВД с добавлением в него дубовой щепы происходит за счет воздействия на него СВЧ-излучения. Воздействие сверхвысокочастотного излучения приводит к диэлектрическому нагреву твердых веществ в висковом дистилляте. Как следствие, мембраны клеток разрушаются за счет внутримолекулярного трения. Таким образом, в отличие от классической технологии производства виски, процесс длительности выдержки ВД сокращается почти в три раза.

Предлагаемый способ осуществляется следующим образом. Висковый молодой дистиллят, полученный по классической технологии, разбавляют умягченной водой до спиртуозности 45%. Затем осуществляют его выдержку с добавлением дубовой щепы в течение 1 года с периодической обработкой сверхвысокочастотным излучением с мощностью от 450 до 750 Вт. Впоследствии висковый дистиллят отделяют от древесины дуба, фильтруют и подготавливают к последующему розливу в потребительскую тару.

В ходе проведенных исследований было выявлено, что при реализации данного способа процесс созревания висковых дистиллятов сокращается в три раза, по сравнению с классической технологией приготовления виски. Качественные показатели напитка фактически превосходят в три раза показатели виски, выдержанного классическим способом.

Библиографический список

1. Новикова, И.В. Интенсификация экстрагирования компонентов из древесины дуба с помощью ультразвука / И.В. Новикова, Г.В. Агафонов, И.Е. Шабанов, Е.А. Коротких, А.А. Маркин // Хранение и переработка сельхозсырья, 2014. - №10. – С. 34-37.

2. Пат. 2689533 Российская Федерация, МПК С12G 3/00, С12G 3/07. Способ производства виски / Абрамова И.М., Головачева Н.Е., Морозова С.С., Мартиросян А.С., Зуденков Д.Е.; заявитель и патентообладатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи». – № 2018140546, заявл. 16.11.2018; опубл. 28.05.2019.

3. Пат. 2252248 Российская Федерация, МПК C12H 1/22, C12G 3/07, C12G 3/12. Способ производства виски / Кобелев К.В., Оганесянц Л.А., Панасюк А.Л., Шупер-Хубларян А.Х.; заявитель и патентообладатель: Кобелев К.В., Шупер-Хубларян А.Х. – № 2004109211, заявл. 30.04.2004; опубл. 20.05.2005 Бюл. № 14.

4. Пат. 2294365 Российская Федерация, МПК C12H 1/22, C12G 3/12, C12G 3/07. Способ производства виски / Писарницкий А.Ф., Мичарашвили Г.И., Алиев А. Р.; заявитель и патентообладатель: Писарницкий А.Ф. – № 2006108273/13, заявл. 17.03.2006; опубл. 27.02.2007.

5. Пат. 2733131 Российская Федерация, МПК B01D 11/02. Способ производства виски / Бородулин Д. М., Шалев А.В., Просин М.В., Демченко К.Э.; заявитель и патентообладатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет». – № 2019142767, заявл. 17.12.2019; опубл. 29.09.2020 Бюл. № 28.

УДК 664.8

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОВОЩНЫХ ПЮРЕ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПЮРЕ ИЗ ТЫКВЫ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Усманова Гульназ Радиковна, студент ФГБОУ ВО КГАУ

E – mail: gulnaz.usmanova005@mail.ru

Шаймарданова Альфия Азгамовна, к.х.н., доцент кафедры биотехнологии, животноводства и химии ФГБОУ ВО КГАУ

E-mail: shaim-alf@mail.ru

Аннотация: *Рассмотрены требования к качеству овощных пюре для детского питания и проведен сравнительный анализ качества пюре из тыквы для детского питания различных производителей.*

Ключевые слова: *овощное пюре, детское питание, пюре из тыквы, стандарты качества.*

Правильное питание для ребенка очень важно, так как влияет на все его развитие. До 6 месяцев ВОЗ рекомендует кормить ребенка грудным молоком. Но начиная с 4,5 – 5 месяцев можно уже давать и моноовощные пюре. Поэтому проблема качества продуктов для детского питания является актуальной. [4]

Целью работы является рассмотрение основных стандартов и положений, регулирующих качество детских овощных консервов, и сравнительная оценка качества овощных пюре для детского питания разных производителей.

Задачи работы:

4. Рассмотреть понятия, классификации детских овощных пюре, согласно действующим стандартам.

5. Рассмотреть цикл производства с перечнем возможных способов на отдельных этапах и сравнить их преимущества и недостатки между собой.

6. Выделить основные требования к готовой продукции, согласно действующим стандартам качества. Привести сравнительную характеристику между несколькими готовыми продуктами, широко распространенными на рынке.

Понятие, классификация детских консервов.

Овощное пюре (овоще-фруктовое)- пюреобразный несброженный, но способный к брожению продукт, полученный благодаря протиранию цельных, очищенных от кожуры, свежих, или быстрозамороженных овощей (овощей и фруктов), которые были вначале термически обработаны, без отделения сока и избыточной мякоти, физически консервированы (кроме ионизирующего облучения) и предназначены для непосредственного употребления в пищу [1].

Классификация овощных, овоще-фруктовых и овоще-мясных консервов по степени измельчения достаточно обширная, и все они представлены в ГОСТ 32217-2013[1].

Технология производства детских консервов на фруктово-ягодной и овощной основе.

1. Подготовительный цикл.

Перед началом производства производят сортировку сырья с отбраковкой дефектной части, удаляют несъедобные и малоценные части – кожицы, косточек, семян, плодоножек и моют.

2. Основной цикл:

1) Резка. Это упрощает дальнейшую обработку.

2) Бланширование. Сырье обрабатывается острым паром под давлением или горячей водой. Ткани плодов становятся более мягкими.

3) Измельчение. Проводят в атмосфере пара или инертных газов, чтобы уменьшить разрушение питательных веществ, потому что в измельченной массе активизируются окислительные ферменты.

4) Протирание. Проводится на специальных протирочных машинах после тепловой обработки.

5) Гомогенизация. Чтобы улучшить вкусовые характеристики и более тонко измельчить для лучшего усвоения детским организмом.

6) Деаэрация. Для предотвращения окислительных процессов кислородом воздуха на разных стадиях отсасывают воздух из продукта.

7) Тепловое консервирование. Основные отличительные моменты разных видов теплового консервирования описаны в таблице 1.

Каждый способ имеет свои преимущества и недостатки, но оптимальным можно выделить стерилизацию, которая широко используется при производстве многих пищевых продуктов, а также асептическое консервирование.

Упаковка готовой продукции. Требования к упаковкам.

Упаковка также должна соответствовать требованиям нормативных документов, безопасна для применения в пищевой промышленности. Этот вопрос регулирует ТР ТС 005/2011[1].

Требования к готовой продукции.

В рамках данной работы будут рассмотрены гомогенизированные или протертые консервы, а именно овощные пюре, в частности овощное пюре из тыквы.

Согласно имеющимся стандартам на детские гомогенизированные и протертые консервы (овощные пюре) установлен ряд требований, среди которых основными являются органолептические и физико-химические показатели, которые отражены в таблице 2[1].

Не допускается добавление в консервы подсластителей, загустителей, красителей, консервантов, ароматизаторов.

Таблица 1. Сущность и отличительные моменты видов теплового консервирования

Вид теплового консервирования	Сущность	Основной отличительный момент
Стерилизация	Кратковременная тепловая обработка при температуре выше 100 °С.	Происходит полная гибель патогенной микрофлоры, в том числе спорообразующей, что обеспечивает микробиологическую безопасность
Пастеризация	Длительная тепловая обработка при температуре ниже 100 °С.	Длительное воздействие высоких температур отрицательно сказывается на сохранении витаминов. Также возможность сохранения спорообразующей микрофлоры.
Горячий разлив	Продукт имеющий температуру 97-98 °С, быстро разливается в горячую тару и немедленно закупоривается.	Теряется часть витаминов, что тоже отрицательно сказывается на питательной ценности продукта.
Асептическое консервирование	Стерилизация быстрой тепловой обработкой, затем охлаждение и разлив в стерильные упаковки	Строгие стерильные условия обеспечивают микробиологическую безопасность продукции

Содержание токсичных элементов, микотоксинов, нитратов, пестицидов и радионуклидов, а также микробиологические показатели не должны превышать норм, установленных СанПин 2.3.2.1078-01[3].

Таблица 2. Органолептические и физико-химические показатели для овощных пюре для детского питания

Наименование показателя	Характеристика
Органолептические показатели	
Внешний вид	Гомогенизированные консервы должны быть однородной пюреобразной тонкоизмельченной массы Протертые – однородной пюреобразной массы. При этом допускаются: <ul style="list-style-type: none"> • Единичные точечные вкрапления темного цвета от кожицы овощей или фруктов; • Отслаивание жидкости и жира при хранении; • Выпадение осадка светлого цвета при хранении;
Вкус и запах	Вкус и запах гомогенизированных и протертых консервов должен быть натуральным, хорошо выраженным, свойственным данному виду продукта;
Цвет	Цвет для гомогенизированных и протертых консервов – однородный по всей массе, свойственный овощным пюре, прошедшим тепловую обработку. Консервы, полученные с добавлением молочных продуктов, могут иметь более светлый оттенок.
Консистенция	Пюреобразная тонкоизмельченная масса (гомогенизированные консервы) и однородная пюреобразная масса (для протертых). Если выложить пюре на ровную поверхность должна образовываться холмистая или слегка растекающаяся масса.
Физико-химические показатели гомогенизированных консервов: овощные пюре из тыквы.	
Массовая доля (в%) растворимых сухих веществ.	4-11
Массовая доля (в %) хлоридов	0,4

Массовая доля минеральных примесей	Не допускается
Посторонние и растительные примеси	Не допускается

Качество сырья, используемого в производстве овощных пюре, также регулируется нормативами. Для тыквы действует ГОСТ 7975-68, согласно которому тыква должна соответствовать всем требованиям, приведенным в документе [2].

Сравнительная характеристика пюре из тыквы марок «бабушкино лукошко», «gerber», «heinz», «semper» [5].

Все марки проходят по микробиологической безопасности, отвечают требованиям промышленной стерильности. Пестициды, консерванты и подсластители во всех образцах не были обнаружены. Нитраты в пределах нормы. Бензойная и сорбиновая кислоты, запрещенные при производстве детского питания, не обнаружены.

Таблица 3. Сравнительная характеристика марок «Бабушкино лукошко», «Gerber», «Heinz», «Semper»

Наименование показателя	Semper	Heinz	Бабушкино лукошко	Gerber	Нормы
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	12	6,5	10,5	7,0	4-11
Массовая доля хлоридов, % не более	0,3	0,3	0,3	0,2	0.4
Массовая доля минеральных примесей, % не более	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не допускается
Массовая доля нитратов, мг/кг	Менее 20	Менее 20	Менее 20	Менее 20	Не более 50
Массовая доля сорбиновой кислоты, мг/кг	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не допускается
Массовая доля бензойной кислоты, мг/кг	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не допускается
Массовая доля общего сахара, %	11,6	5,9	9,5	6,3	Допускается добавление сахара, меда в количестве не более 10% от массы готовой продукции.

Таким образом, овощные пюре рассмотренных производителей соответствуют ГОСТу и безопасны для детского питания.

Вопросы возникли только к содержанию общего сахара, выявленной в ходе экспертизы, и содержанию углеводов, прописанной на этикетке. Во всех случаях общее количество сахара превышает указанное на этикетке содержание углеводов (табл. 4). Допускается присутствие сахара и меда в количестве не более 10% от массы готовой продукции, но данная информация должна быть выведена на этикетку. Сравнительная характеристика представлена в таблице 3

Таблица 4. Содержание сахаров, заявленное производителем и фактическое

Производитель	Заявленное производителем содержание углеводов	Выявленное содержание сахаров
Semper	4,6	11,6
Heinz	5,7	5,9
Бабушкино лукошко	6,5	9,5
Gerber	5,7	6,3

Библиографический список

1. ГОСТ 32217-2013. Консервы на овощной основе для питания детей раннего возраста. Общие технические условия. // Консорциум кодекс – электронный фонд нормативно – технической документации. [Электронный ресурс]URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200107339> (дата обращения: 17.09.2020).

2. ГОСТ 7975-68. Тыква продовольственная свежая. Технические условия. // Консорциум кодекс – электронный фонд нормативно – технической документации. [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200024872> (дата обращения: 17.09.2020).

3. СанПин 2.3.2 1078 – 01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов // Консорциум кодекс – электронный фонд нормативно – технической документации. [Электронный ресурс]URL: <http://docs.cntd.ru/document/901806306> (дата обращения: 17.09.2020)

4. Геппе Н. А. Педиатрия / Н. А. Геппе. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – С. 129-132.

5. Детское овощное пюре: съедобное — несъедобное? // Росконтроль-журнал. [Электронный ресурс]URL: <https://roscontrol.com/journal/tests/detskoe-ovoshchnoe-pyure-otsenivaem-vkus-poleznost-i-bezopasnost/#> (дата обращения: 21.09.2020)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ СОДЕРЖАНИЯ N-НИТРОЗОДИФЕНИЛАМИНА В МЯСНЫХ И МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТАХ

Новоселова Ксения Сергеевна, студентка технологического факультета, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Волошина Елена Сергеевна, доцент, кафедра управления качеством и товароведения продукции ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail : voloshina@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье рассмотрены способы определения химических соединений в пищевых продуктах для практических инструментальных исследований, применяемых при проведении лабораторных исследований безопасности пищевой продукции.

Ключевые слова: хроматомасс - спектрометрия; N-нитрозодифениламин; гомогенизированные консервированные пищевые мясо- и мясорастительные.

Обеспечение защиты жизни и здоровья населения от воздействия опасных и вредных факторов пищевых продуктов в Российской Федерации в настоящее время становится всё более актуально. Продукты питания и их компоненты должны соответствовать гигиеническим нормативам безопасности и пищевой ценности, установленным санитарно-эпидемиологическими правилами и нормами СанПиН 2.3.2.1078- 01 [1] и Техническому регламенту ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [2]. Но не все потенциально опасные и высокотоксичные соединения регламентируются в этих документах. Особую опасность представляет группа высокотоксичных, канцерогенных N-нитрозоаминов (NAS) (N-нитрозодиметиламин, N-нитрозометилэтиламин, N-нитрозодиэтиламин, N-нитрозопирролидин, N-нитрозодипропиламин, N-нитрозопиперидин, N-нитрозоди-н-бутиламин, N-нитрозодифениламин). Эти соединения определяются во всех мясных и рыбных продуктах в странах ЕС. По результатам зарубежных исследований (Италия, Дания, Китай), в мясных продуктах были обнаружены N-нитрозоамины, в том числе N-нитрозодифениламин в диапазоне концентраций 0,051–9,4 мг/кг продукта [3–5]. Среди группы N-нитрозоаминов по физико-химическим характеристикам особое место занимает N-нитрозодифениламин. N-нитрозодифениламин – это твёрдое вещество с высокой температурой кипения 346,5°C не расщепляется растворами щелочей и разбавленных кислот, не подвергается разрушающему действию рассеянного света, обладает слабыми основными свойствами, окисляется до N-нитроаминов, восстанавливается до диалкилгидразинов, в кислой среде отщепляет азотистую кислоту [6]. Эти свойства N-нитрозодифениламина определяют его длительное присутствие в продуктах питания.

Для обеспечения химической безопасности пищевых продуктов необходимо проведение систематического мониторинга соответствия сельскохозяйственной, мясной и рыбной продукции требованиям законодательства Российской Федерации, создание современной инструментальной и методической базы, совершенствование организационной структуры аналитического контроля содержания высокотоксичных органических соединений в пищевых продуктах. Обзор отечественной и зарубежной

научной литературы по физико-химическим методам контроля показал, что задача оценки содержания токсичных N-нитрозоаминов в пищевых продуктах остается весьма актуальной, поскольку до настоящего времени не предложено высокочувствительных, высокоизбирательных, воспроизводимых и достоверных методик определения этой группы токсичных соединений. В связи с высокой токсичностью N-нитрозоаминов, большой степенью вероятности поступления из объектов окружающей среды в продукты питания [7, 8], актуальным является разработка современных селективных и высокочувствительных методик определения N-нитрозоаминов в пищевых продуктах. Задача изучения – разработка высокочувствительной и селективной хромато-масс-спектрометрической способа определения N-нитрозодифениламина в гомогенизированных консервированных пищевых мясо- и мясорастительных продуктах (мясные консервы).

Авторами Пополь Н.И., Добрянская Е.В. Разработка и аттестация хромато-масс-спектрометрической методики по определению N-нитрозодифениламина в продуктах детского питания проведена в соответствии с ГОСТ Р 8.563- 2009 [9]. Метрологическая аттестация методики выполнена в соответствии с нормативными документами РМГ 61-2010 [10] и ГОСТ Р ИСО 5725-1-6-2002 [11]. Объектами исследований являлись стандартные образцы смеси девяти N-нитрозоаминов, гомогенизированные консервированные пищевые мясо- и мясорастительные продукты (мясные консервы), отобранные из торговой сети методом случайной выборки. Предметом исследования являлась технология разработки хромато-масс-спектрометрической методики: отработка оптимальных условий хроматографического и массспектрометрического анализа; хроматографическое поведение исследуемых соединений на различных неподвижных жидких фазах; метрологические характеристики измерительного процесса, экспериментальная отработка условий и параметров пробоподготовки образцов мясных консервов к химическому анализу

Для построения градуировочной характеристики N-дифенилнитрозоамина использовали стандартный раствор (0,16 мкг/см³) смеси 9 N-нитрозоаминов EPA 521 Nitrosamine Mix, состоящий из N-нитрозодиметиламина, N-нитрозометилэтиламина, N-нитрозодиэтиламина, N-нитрозопирролидинамина, N-нитрозоморфолинамина, N-нитрозодибутиламина, N-нитрозодипропиламина, N-нитрозоиперидинамина и N-нитрозодифениламина. Использовали хлористый метилен, гексан (химически чистый ТУ 2631- 158-44493179-13), калия гидроокись (ГОСТ 24363-80), спирт метиловый СН₃ОН. Исследования стандартных образцов и мясных консервов выполняли на газовом хроматографе Agilent 7890A (USA) с квадрупольным масс-спектрометрическим детектором (MCD) 5975C. Режим ионизации проводился электронным ударом при 70 эВ.

В процессе разработки методики определения N-нитрозодифениламина в образцах мясных консервов изучены и отработаны оптимальные условия выполнения хроматографического и масс-спектрометрического анализа, пробоподготовки методом экстракции органическим растворителем и твердофазной экстракции (ТФЭ), количественного определения N-нитрозодифениламина, отработаны условия по изучению полноты извлечения способом «введено – найдено» и установлению метрологических характеристик измерительного процесса. Важным этапом в химическом анализе является пробоподготовка образцов пищевой продукции [12]. Основные трудности определения N-нитрозоаминов заключаются в высоком матричном эффекте

пищевой продукции и недостаточной селективности процедур пробоподготовки [13]. В связи с этим один из основных этапов исследований заключался в экспериментальной отработке условий и параметров подготовки образцов пищи к химическому анализу N-нитрозоаминов методом экстракции органическим растворителем и твёрдофазной экстракции (ТФЭ). Количественный анализ N-нитрозодифениламина с применением стандартных образцов выполнен в режиме регистрации характеристических ионов (селективный ионный мониторинг SIM). На основе анализа экспериментально полученных массспектров N-нитрозодифениламина и вероятных направлений фрагментации определены основные характеристические ионы со значениями m/z исследуемого соединения 168 (основной ион), 167 и 169 (подтверждающие ионы). В процессе исследований изучена полнота извлечения способом «введено – найдено» и установлены метрологические характеристики измерительного процесса. Заключительным этапом работы являлись скрининговые исследования образцов мясных консервов различных производителей.

1. Разработанная хромато-масс-спектрометрическая способ разрешает исполнять контроль содержания N-нитрозодифениламина в образцах гомогенизированных консервированных пищевых говядина, мясорастительных продуктах (мясные консервы) в спектре концентраций 0,0002–0,0016 мг/кг и 0,016–5,0 мг/кг при погрешности не больше 23%.

2. Итоги изучений показывают на надобность последующего контроля содержания хим препаратов в продуктах для детского питания с целью обоснования методических раскладов к анализу риска одновременного влияния хим контаминантов на самочувствие детского населения.

В связи с данным видется очень необходимыми животрепещущим вопрос гигиенической регламентации содержания изучаемыхс оединений в продуктах для детского питания.

3. В процессе изучений в образчиках были выявлены хим контаминанты: N-нитрозодиметиламин, N-нитрозодиэтиламин, N-метилэтилнитрозоамин, N-дипропилнитрозоамин, N-дибутилнитрозоамин, N-пиперидиннитрозоамин, N-пирролидиннитрозоамин, N-морфолиннитрозоамин и N-дифенилнитрозоамин. Показано, собственно что приобретенные в различных лабораториях итоги количественного определения содержания N-нитрозоаминов в детских мясорастительных консервах изготовителей Вьетнама сравнимы и имеют неплохие валидационные свойства для определения N-нитрозоаминов в детском питании. Так, N-нитрозодиметиламин замечен во всех 3 анализируемых образцах в спектре концентраций от 0,00045 до 0,00077 мг/кг обеими способами. Превышений допустимого значения в образцах мясорастительных консервов по сумме N-нитрозоаминов (N-нитрозодиметиламин и N-нитрозодиэтиламин) 0,001 мг/кг (согласно ТР ТС 021/2011 "О защищенности пищевой продукции") не установлено. ВнедрениеГХ/МС невысокого разрешения и использование самодействующей системы ТФЭ разрешило истечь на высшую сопоставимость итогов хим анализа N-нитрозоаминов в детских мясорастительных консервах, приобретенных в лаборатории Центра и ВУЗа контроля пищевых товаров Республики Вьетнам.

Библиографический список

1. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. М.; 2002.
2. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».
3. Малышева, А.Г., Рахманин Ю.А. Физико-химические исследования и методы контроля веществ в гигиене окружающей среды. СПб.: «Профессионал»; 2012.
4. Ярошенко, Д.В., Карцова Л.А. Матричный эффект и способы его устранения в биоаналитических методиках, использующих хроматомасс-спектрометрию. Журнал аналитической химии. 2014; 69(4): 351-8.
5. Крупина, Н.А., Гуценко А.В., Пашовкина Р.Н., Краснова Р.Р., Калетина Н.И. Применение твердофазной экстракции при исследовании производных бензодиазепина в биологических объектах на примере феназепам. В кн.: Материалы VI Всероссийского Съезда судебных медиков. М.-Тюмень; 2005.
6. Лебедев, А.Т. Масс-спектрометрия в органической химии. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний; 2003.

УДК 004.942

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕРМО - И ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В КРИСТАЛЛИЗАТОРЕ С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ И ПОДОГРЕВОМ ПУТЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Фиалкова Евгения Александровна, д.т.н., профессор кафедры технологического оборудования.

Шевчук Владимир Борисович, к.т.н., доцент кафедры технологического оборудования

Славоросова Елена Викторовна, старший преподаватель кафедры технологического оборудования

Слободин Александр Александрович, аспирант кафедры технологического оборудования

Кочергин Константин Александрович, магистрант, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА имени Н.В. Верещагина
E-mail: fialkova_ea@mail.ru

Аннотация: Представлено компьютерное моделирование термо- и гидродинамических условий в кристаллизаторе с воздушным охлаждением и подогревом, осуществляемым путем барботирования воздуха в кристаллизат. В результате предложена конструкция кристаллизатора, обеспечивающая оптимальные термодинамические условия кристаллизации лактозы. Для этого на свободной поверхности кристаллизата предусмотрена установка специального диска, создающего термическое сопротивление при теплообмене кристаллизатас окружающей средой. Такое совершенствование конструкции позволяет оптимизировать температурные режимы работы кристаллизатора.

Ключевые слова: кристаллизатор, молочный сахар, циклические температурные режимы процесса кристаллизации, кристаллизат.

Экспериментальные исследования показали, что в процессе охлаждения кристаллизата молочного сахара путем барботирования в него воздуха, вместо традиционного водяного охлаждения, скорость кристаллизации лактозы и выход молочного сахара увеличивается [1]. Недостатком охлаждения путем непосредственного барботирования воздуха в кристаллизат, является уменьшение среднего размера кристалла, получаемого в результате процесса кристаллизации лактозы. Установлено, что для увеличения среднего размера кристаллов следует производить циклическое охлаждение кристаллизата, чередующееся с нагреванием [2]. При нагревании происходит растворение мелких кристаллов, увеличивается пересыщение раствора, что ведет к увеличению скорости роста крупных кристаллов. Экспериментальные исследования гидродинамических условий процесса кристаллизации в кристаллизаторе с воздушным охлаждением и подогревом с целью совершенствования конструкции кристаллизатора представляют существенную техническую трудность. Наиболее целесообразным способом исследования термо- и гидродинамических условий является их компьютерное моделирование.

Целью работы является совершенствование конструкции кристаллизатора с воздушным барботажным охлаждением и подогревом на основе моделирования термо- и гидродинамических условий в кристаллизаторе в программе COSMOSFloWorks в среде SolidWorks.



Рисунок 1. Фотография опытной барботажной установки для кристаллизации молочного сахара без изоляции верхнего и нижнего соединений для обеспечения обзора всех элементов конструкции в сборке:

1 – холодная колонка; 2 – теплая колонка; 3 и 4 – переливные трубки для холодного и теплого кристаллизата соответственно.

Кристаллизатор с воздушным охлаждением и подогревом состоит из двух цилиндрических емкостей 1 и 2 (рисунок 1). В емкости 1 происходит охлаждение кристаллизата, в емкости 2 – нагревание. Циркулируя между колонками, по трубкам 3 и 4 кристаллизат медленно перемещается из теплой колонки 2, где происходит растворение мелких кристаллоов и увеличивается пересыщение раствора – в холодную 1,

где происходит интенсивная кристаллизация лактозы с образованием крупных кристаллов. В нижней части теплой и холодной колонок расположены барботеры, через которые подается горячий воздух с температурой в около 60°C и холодный воздух с температурой около 0 °С, соответственно. Крупные кристаллы оседают на дно колонки 1, а мелкие кристаллы, поднимаясь с потоком обедненного кристаллизата, перетекают по трубе 3 в колонку 2, где они растворяются, увеличивая степень насыщения раствора. Теплый насыщенный раствор по трубе 4 возвращается в колонку 1.

Рассмотрим термо- и гидродинамические условия в холодной и теплой колонках в среде SolidWorks. Попадая в кристаллизатор через входные патрубки 2 воздух поступает в колонку 1, смешивается с жидкостью, поднимается и выходит через верхнюю свободную поверхность жидкости 3 в атмосферу (рисунок 2 а). При этом происходит теплообмен между жидкостью и воздухом как поступающим через входные патрубки, так и контактирующим со свободной поверхностью.

Приложение FloWorks позволяет смоделировать гидродинамические и теплообменные процессы [3]. Кристаллизат, заполняющий колонки будем рассматривать как ньютоновскую жидкость (Non-Newtonian liquid). Тип течения ламинарный с учетом возможной турбулентности (Laminar and Turbulent). Учтены гравитационные эффекты (Gravitational effects) в направлении оси Y. Начальные условия: кристаллизатор 1 (рисунок 2 а) заполнен жидкостью температурой 20 °С. Воздух подается через входные патрубки 2 с температурой 0°C в процессе охлаждения жидкости и 60 °С – в процессе ее нагревания.

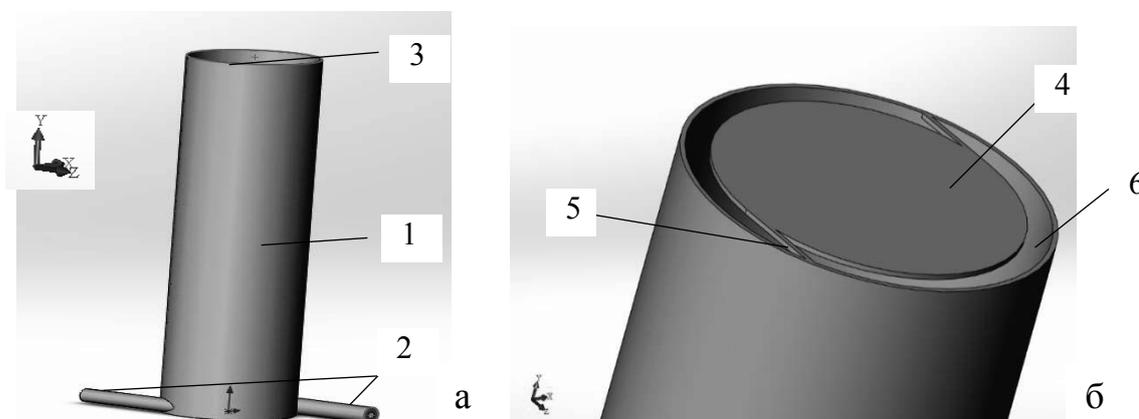


Рисунок 2. Модель колонки: а – исходная:

1 – колонка, 2 – патрубки для подачи воздуха, 3 – свободная поверхность жидкости; б – усовершенствованная: 4 – диск, 5 – крепление, 6 – щелевой зазор.

Примем стенки кристаллизатора адиабатическими (Adiabatic wall), так как в рабочем состоянии они теплоизолированы. Температура окружающего воздуха, контактирующего со свободной поверхностью жидкости 20 °С. Влиянием перетекания кристаллизата между колонками пренебрегаем. Решаем задачу, как стационарную внутреннюю (internal). В качестве граничных условий на входе и выходе воздуха выбираем давление 0,2 МПа и 0,101325 МПа (атмосферное) соответственно.

На рисунке 3 представлены эпюры температур жидкости как в процессе ее охлаждения (а), так и нагревания (б) во всем объеме кристаллизатора. Как видно из

рисунков существенное влияние на изменение температуры оказывает не только поступающий через входные патрубки воздух, но и воздух, который контактирует со свободной поверхностью жидкости. Причина такого влияния хорошо видна из рисунка 4 а. Перемещаясь вверх вместе с теплым воздухом и нагреваясь, жидкость на свободной поверхности соприкасается с окружающим воздухом и охлаждается, отдавая в окружающую среду большую часть того тепла, которое она получила от теплого воздуха. Аналогичным образом охлаждаемая жидкость нагревается на свободной поверхности от окружающего воздуха, что повышает ее температуру и отрицательно сказывается на процессе кристаллизации. При этом средняя температура жидкости в кристаллизаторе при нагревании теплым воздухом составляет 36 °С, а при охлаждении холодным воздухом 12 °С (таблица).

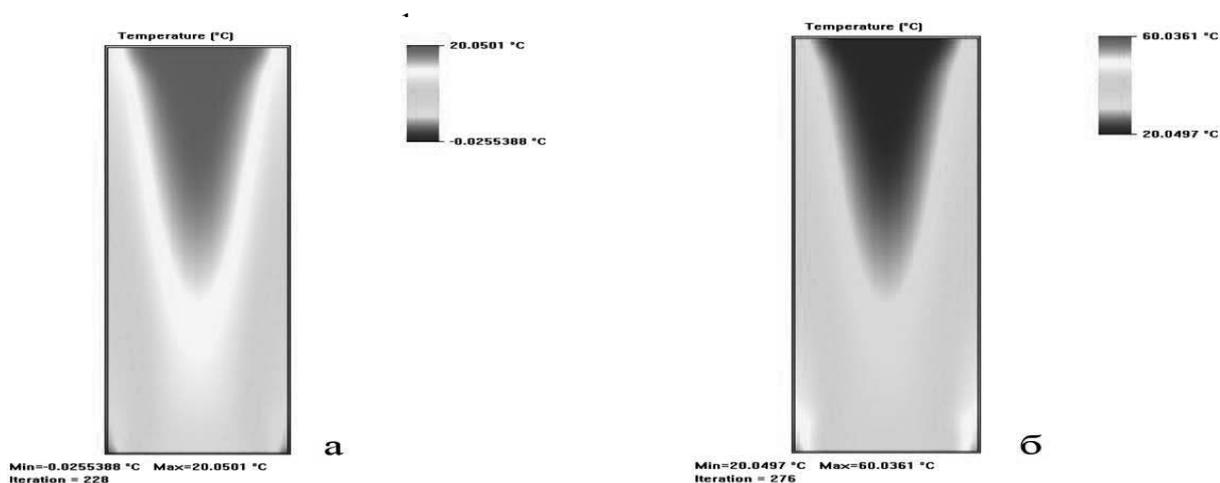


Рисунок 3. Эпюры температур в сечении потока жидкости при: а – охлаждении, б – нагревании (Volumeparameters): 1, 2 – зоны нагрева холодного кристаллизата и охлаждения теплого кристаллизата от окружающего воздуха соответственно.

Как известно циклическая кристаллизация предполагает максимально возможное повышение температуры для интенсивного растворения мелких кристаллов и последующее максимальное понижение ее для интенсивной кристаллизации крупных не растворившихся кристаллов [4].

Таблица 1. Средняя температура жидкости

Процессы	GoalName	Unit	AveragedValue
Нагревания	GG Bulk Av Temperature (Fluid) 1	[°C]	35,74
Охлаждения	GG Bulk Av Temperature (Fluid) 1	[°C]	12,11

Полученная средняя температура холодной жидкости недостаточно низкая для проведения нормального процесса кристаллизации в холодной колонке 1 и недостаточно высокая для интенсивного растворения мелких кристаллов в теплой колонке 2 (рисунок 1).

Для того чтобы повысить эффективность охлаждения и нагревания жидкости, и исключить отрицательное влияние соприкасающегося с ней на свободной поверхности воздуха, предусмотрим в каждой колонке 1 и 2 (рисунок 1) дисковидную вставку 4 с щелевым зазором б, которая крепится к корпусу колонки с помощью перемычек 5 (рисунок

2 б). Такая вставка исключит непосредственный теплообмен между воздухом и жидкостью. На рисунке 4 б представлены траектории движения потока при наличии дисковой вставки. Если сравнить окраску линий тока в колонках, представленных на рисунке 4 а и б, то видно, что при наличии дисковой вставки, жидкость интенсивно нагревается. Тогда как контакт со свободной поверхностью приводит к существенному снижению температуры вдоль всей траектории движения жидкости (рисунок 4 а).

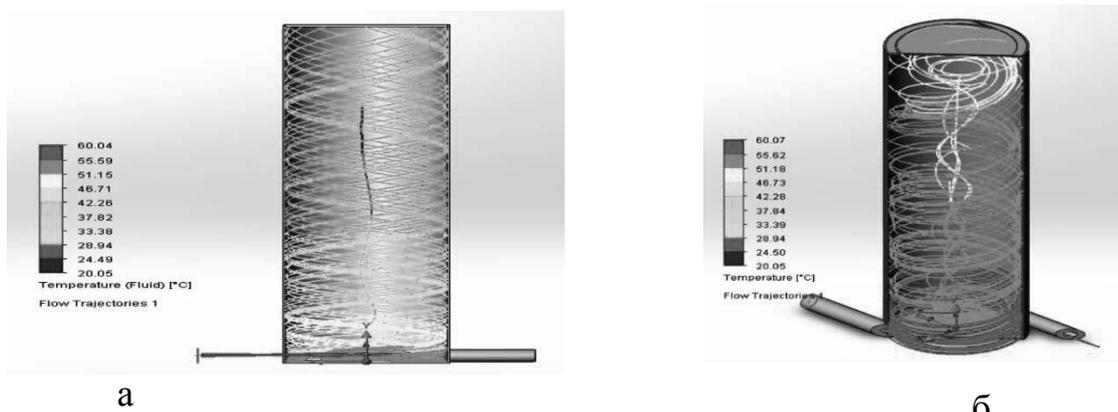


Рисунок 4. Визуализация линий тока (Flowtrajectories):

а – при нагревании жидкости в кристаллизаторе со свободной поверхностью, б – при нагревании в кристаллизаторе с дисковой вставкой.

Благодаря дисковой вставке теплообмен между жидкостью и окружающей средой снижается, и средняя температура нагреваемой жидкости при установившемся режиме повышается до 56°C , а при охлаждении понижается до 5°C . Использование компьютерного моделирования термо- и гидродинамических процессов позволяет проанализировать температурные режимы теплообменных процессов и оптимизировать их, не применяя натурного моделирования. В частности, добавление дисковидного ограждения позволит оптимизировать термо- и гидродинамические условия процесса кристаллизации лактозы в кристаллизаторе с воздушным охлаждением и подогревом.

Библиографический список

1. Белозерова, Д.А. Влияние циклической температурной обработки кристаллизата на скорость роста кристаллов лактозы [Текст] / Д.А. Белозерова, В.Г. Куленко, В.Б. Шевчук, Е.А. Качалова, Е.А. Фиалкова // Молочнохозяйственный вестник. -2012. -№ 2 (6). -С. 69-75.
2. Фиалкова, Е.А. Анализ влияния циклического режима работы кристаллизатора с воздушным охлаждением и подогревом на скорость роста кристаллов. [Текст] / Е.А. Фиалкова, В.Г. Куленко, В.Б. Шевчук, Е.В. Славоросова // Молочнохозяйственный вестник. - 2015. -№ 1 (17). -С. 87-95.
3. Алямовский, А.А., SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике [Текст] / А.А. Алямовский, А.А. Собачкин, Е.В. Одинцов, А.И. Харитонова, Н.Е. Пономарев- СПб.: БХВ-Петербург, 2015. -800 с.
4. Куленко, В.Г. Анализ тепло-массообменных процессов в кристаллизаторе с циклическими температурными режимами [Текст] / В.Г. Куленко, В.Б. Шевчук, Е.В. Славоросова, Д.А. Продан, Е.А. Качалова, Е.А. Фиалкова // Молочнохозяйственный вестник. – 2014. -№ 3 (15). -С. 64-68.

ПРИМЕНЕНИЕ БИОКОРРЕГИРУЮЩЕГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ МЯСА С ЦЕЛЬЮ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА ГОДНОСТИ

Андреева Светлана Владимировна, к.т.н., доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ»

E-mail: Davidovasv-2008@yandex.ru

Гиро Татьяна Михайловна д.т.н., профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ»

E-mail: girotm@sgau.ru

Аннотация: Статья посвящена важной и сложной проблеме современного этапа развития пищевой промышленности - обеспечения безопасности, сохранения функциональных характеристик и экологичности производства сырья животного происхождения за счет применения биокорректирующего покрытия на основе альгината натрия.

Ключевые слова: биоразлагаемая пленка, баранина, альгинат натрия, экология, срок годности, гарантированный уровень безопасности, качество.

Согласно Указу Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации до 2024 года» необходимо создание в базовых отраслях, в частности, агропромышленном комплексе (АПК), высокопроизводительного сектора на основе современных технологий. Для достижения указанных национальных целей развития АПК необходимо совершенствование технологий хранения пищевой продукции, в частности, мяса и мясопродуктов, обеспечивающих их нативную пищевую ценность. Одним из приоритетных направлений увеличения срока годности является внедрение «барьерных» технологий, позволяющих предупредить процессы микробиологической порчи и перекисного окисления липидов. В качестве «барьера» для микроорганизмов можно использовать защитные биоразлагаемые пленки. Следует отметить, что упаковка пищевых продуктов в биоразлагаемые пленки не будет оказывать отрицательного влияния на окружающую среду, так как такие пленки способны разлагаться в течение короткого времени при соответствующих условиях на нейтральные вещества. [3].

Тогда как, используемая в настоящее время упаковка из синтетических полимерных материалов приводит к ухудшению экологической ситуации, так как пластик трудно подвергается биологической деструкции. В этой связи ученые всего мира обращают внимание на создание и расширение ассортимента упаковочных материалов, употребляемых вместе с продуктами и не засоряющими окружающую среду [1].

Защитные покрытия, как правило, содержат в своем составе основу (структурообразователь) Разработке защитных пленок и покрытий, как для мясных отрубов, тушек птицы, так и для готовых мясных продуктов с использованием различных структурообразователей посвящены работы многих российских исследователей – Динзбурга Л.И., 2008г., Бараненко Д.А., 2006г., Казаковой Е.В., 2010г., Евстафьевой Е.А., 2005г., Кюрегяна Г.П., 2011г. и др.

Для решения проблемы длительного обеспечения безопасности и сохранения функциональных свойств мясного сырья перспективно использование биокорректирующих

покрытий, пленкообразующей основой которых является природный полимер – альгинат натрия. Являясь эффективными регуляторами процессов метаболизма и их потенциальными корректорами, полисахариды обеспечивают длительную защиту сырья и пищевых продуктов от микробной контаминации на стадиях производства, хранения и реализации; съедобны и экологичны.

Проведены пилотные эксперименты, получены опытные образцы биоразлагаемой пленки на основе альгината натрия. Исследованы функционально-технологические, микробиологические и органолептические показатели образцов баранины, упакованных в биоразлагаемую пленку. Исследования проводили на 1, 6, 12, 18 и 23-й день при температуре -1°C.

В процессе хранения отруба баранины в контрольном образце значение pH после 12 суток хранения поднялось выше 6,0, в опытном образце pH ниже 6,0, причем наилучшая концентрация водородных ионов (5,80) была на 23-е сутки хранения.

Таблица 1. Функционально технологические показатели в процессе хранения мяса баранины

Сроки хранения, сут	Показатели			
	pH		Влага, %	
	контроль	опытный	контроль	опытный
1 сут	5,74	5,68	72,56	72,56
6сут	5,88	5,74	71,23	72,09
12сут	6,12	5,77	70,06	71,67
18сут	6,24	5,82	69,45	71,45
23 сут	6,35	5,80	68,67	70,34

В период хранения отрубов баранины потери влаги в контрольном образце составило 3,89%, тогда как в опытном образце составило 2,22%.

По прозрачности и аромату бульона,— как показателей свежести мяса, мясо контрольного образца имело признаки порчи на 18 день хранения, в то время как в пленкообразующем покрытии по данным показателям характеризовались как «свежие» (таблица 2).

Известно, что главными инициаторами микробных поражений поверхности мясных продуктов являются плесневые грибы рода *Penicillium* и *Aspergillus*. Их доля составляет более 90% от всех грибов, поражающих поверхность продуктов питания [2].

Таблица 2. Влияние обработки мяса баранины пленкообразующим покрытием на показатели свежести бульона при хранении

Образцы	Показатели свежести бульона	Сроки хранения, сут					
		1	6	12	18	23	
контроль	Прозрачность и аромат	Бульон красноватого цвета со специфическим запахом баранины			прозрачный со свежим запахом		Бульон мутный с запахом не свежего мяса
опытный	Прозрачность и аромат	Бульон прозрачный со специфическим запахом баранины			Бульон прозрачный с кисловатым запахом и небольшим количеством хлопьев		

Исследования микробиологической обсемененности мышечной ткани отрубов в процессе их хранения показали, что как на общую обсемененность, так и на количество

молочнокислых бактерий, плесеней и дрожжей пленкообразующие покрытия оказало значительное влияние. Количественные изменения микробиологических показателей с удлинением сроков хранения также были связаны с потерей влаги и pH отрубов (таблица 3).

Микробиологическая порча мяса начинается еще до начала окисления липидов, однако информация о стойкости мяса к окислению в данном случае отсутствует. В процессе окисления липидных компонентов появляются запах и вкус прогорклости, ухудшаются цвет и консистенция, снижается пищевая ценность мяса.

Таблица 3. Влияние обработки пленкообразующего покрытия на микробную обсемененность мышечной ткани в процессе хранения

Образцы	Сроки хранения, сут				
	1	6	12	18	23
(КМАФАиМ, КОЕ/мл)					
контроль	$3,1 \cdot 10^1$	$2,0 \cdot 10^4$	$4,5 \cdot 10^6$	$1,2 \cdot 10^5$	$3,9 \cdot 10^4$
опытный	$3,0 \cdot 10^1$	$8,2 \cdot 10^2$	$7 \cdot 10^1$	$1,2 \cdot 10^1$	$1,0 \cdot 10^1$
БГКП					
контроль	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	$1,0 \cdot 10^1$	$7,5 \cdot 10^4$
опытный	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	$1,0 \cdot 10^1$	$5,2 \cdot 10^3$
Плесени, дрожжи (КОЕ/г)					
контроль	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	$2,5 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^1$
опытный	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	$2,0 \cdot 10^1$	$1,0 \cdot 10^1$

Процесс автоокисления липидов протекает по свободнорадикальному механизму, и глубину гидролитического распада липидной фракции характеризуют значения кислотного и перекисного чисел жира. Данные об изменении кислотного и перекисного числа жира приведены на рисунках 1-2.

Согласно экспериментальным данным кислотное число жира в контрольных образцах мяса через 18 и 23 суток хранения в 1,2 раза выше по сравнению с опытными образцами; перекисное число жира через 12, 18 и 23 суток хранения для контрольных образцов охлажденного мяса составляло 2,5, 3,2 и 3,5 ммоль активного кислорода на 1 кг, перекисное число опытных образцов мяса после 18 и 23 суток хранения - на уровне 2,25 и 2,8 ммоль активного кислорода на 1 кг. Таким образом, видно, что скорость окислительных процессов в мясе снижается.



Рисунок 1. Динамика кислотного числа контрольного и опытного образцов жира

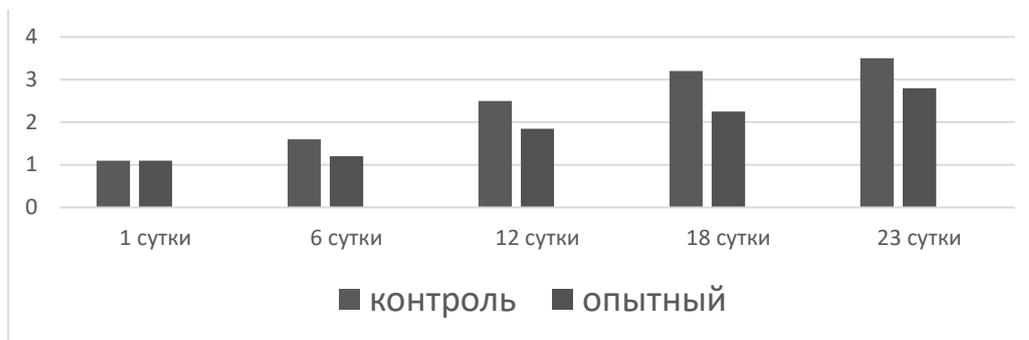


Рисунок 2. Динамика перекисного числа контрольного и опытного образцов жира

Из выше изложенного следует, что обработка отрубов баранины пленкообразующим покрытием перед помещением их в холодильную камеру дает возможность улучшить санитарно-гигиенические качества баранины и продлить сроки её хранения до 18 - 23 дня.

Изобретение обеспечивает получение экологически безвредного биоразлагаемого пищевого пленочного покрытия с более длительным сроком хранения мяса и одновременным сохранением его качества.

Исследования выполнены за счет гранта Российского Научного Фонда 19-76-10013 «Разработка и внедрение технологии производства и хранения экологически безопасной баранины, обогащенной эссенциальными микроэлементами»

Библиографический список

1. Гиро, Т.М., Андреева С.В., Литвишко К.А. Пищевое покрытие на основе альгината натрия: перспективы использования // Мясная индустрия.- 2017. №5, С. 35.
2. Кузнецова Л.С., Михеева Н.В., Казакова Е.В., Озерская С.М., Иванушкина Н.Е. Состав плесневых грибов, поражающих поверхность мясной продукции // Мясная индустрия. - 2009. №3. С.28-30).
3. Ногина, А.А. Разработка технологии биоразлагаемой пленки для увеличения продолжительности хранения мясных полуфабрикатов : автореферат дис. кандидата технических наук : 05.18.04/ Ногина Анна Александровна.-Кемерово.,2020.-18с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Приветственное слово ректора Российского государственного аграрного университета – МСХА им. К.А. Тимирязева Трухачёва В.И.....	3
ДОКЛАДЫ ПЛЕНАРНОГО ЗАСЕДАНИЯ.....	5
О ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ СПРОСЕ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКЦИЮ	
<i>Маницкая Л.Н.</i>	6
ULTRASONIC TECHNOLOGY FOR FOOD AND DAIRY PROCESSING	
<i>Muthupandian Ashokkumar</i>	10
БИОБЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО УНИВЕРСАЛЬНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ – МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В ПРОДУКТАХ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	
<i>Храмцов А.Г.</i>	14
РОЛЬ СОЮЗНИКОВ РОССИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	
<i>Просеков А.Ю.</i>	19
РОЛЬ БИОКАТАЛИЗА В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И КОРМОВ	
<i>Римарева Л.В.</i>	24
СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ	
<i>Панфилов В.А.</i>	27
НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ ЛЬНЯНОГО КОМПЛЕКСА	
<i>Белопухов С.Л.</i>	37
СЕКЦИЯ 1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ.....	41
ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ ПРИВЯЗНОГО СОДЕРЖАНИЯ МАТОЧНОГО СТАДА В ЗИМНИЙ ПЕРИОД В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ	
<i>Мартынов А.А., Алексеева Н.И., Васильев Я.С., Федоров П.Б.</i>	42
ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНОПЛЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ	
<i>Воршева А.В., Дмитриевская И.И.</i>	46
КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО МИНЕРАЛИЗОВАННОГО СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	
<i>Мезенова О.Я., Агафонова С.В., Мезенова Н.Ю., Некрасова Ю.О.</i>	48
ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМА ПИТАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОРЕГУЛЯТОРОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ	
<i>Новиков Н.Н., Соловьева Н.Е.</i>	53
ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛАТИНЫ И АЛЬГИНАТА НАТРИЯ ИЗ ВОДОРΟΣЛЕЙ <i>F. VESICULOSUS</i> БАРЕНЦЕВА МОРЯ	
<i>Соколан Н.И., Куранова Л.К.</i>	58

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ	
<i>Гаврилова Н.Б., Ивкова И.А.</i>	62
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ ТРИТИКАЛЕВОЙ МУКИ С ВЫСОКОЙ АВТОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ	
<i>Лаврентьева Н.С.</i>	65
СОСТАВ МИКРОФЛОРЫ КАК КООРДИНАТА СОСТОЯНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОНСЕРВИРОВАННОЙ КУКУРУЗЫ	
<i>Ахремчик О.Л.</i>	69
ПОЧВОПОКРОВОЕ МУЛЬЧИРОВАНИЕ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПРОПАШНЫХ РАСТЕНИЙ	
<i>Линьков В.В.</i>	72
МЕЛАССА ОТ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ЛАКТОЗЫ – НОВЫЙ ВИД ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ	
<i>Диняков В.А., Лодыгин А.Д., Анисимов Г.С., Кравцов В.А., Ерёмин А.И.</i>	76
ХМЕЛЕПРОДУКТЫ И ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ХМЕЛЯ	
<i>Чеха О.В.</i>	79
ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ	
<i>Холявин И.И.</i>	84
АНТИБИОТИКИ В МЯСЕ И МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ	
<i>Чаплыгина О.С., Подлегаева Т.В.</i>	87
ДОБАВЛЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ЖЕЛЧНЫХ КИСЛОТ В РАЦИОН ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	
<i>Панюшкин Д.Е.</i>	88
ВЛИЯНИЕ ДОБАВКИ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ, ПОКАЗАТЕЛИ УБОЯ И КАЧЕСТВО МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	
<i>Скворцова Л.Н.</i>	91
СТРАТЕГИЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ СОСТАВА ГЕОГРАФИЧЕСКИХ РАС ЛАКТОБАКТЕРИЙ МОЛОЧНОГО ПРОДУКТА	
<i>Сидоренко О.Д., Пастух О.Н., Жукова Е.В.</i>	94
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В ОВОЩЕВОДСТВЕ	
<i>Канаева Е.Н., Гнеушева И.А.</i>	99
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ	
<i>Кандрокос Р.Х., Панкратов Г.Н.</i>	101
ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА <i>TUBD1</i> В ПОПУЛЯЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КОСТРОМСКОЙ ПОРОДЫ	
<i>Зимица А.А.</i>	105
ОЦЕНКА БИОПОТЕНЦИАЛА ПРОБИОТИЧЕСКИХ ЭМУЛЬСИЙ, ОБОГАЩЕННЫХ БИОАКТИВНЫМИ РАСТИТЕЛЬНЫМИ МАСЛАМИ	
<i>Захарова Н.А., Родионова Н.С., Попов Е.С., Ефременко И.А.</i>	109

РАСШИРЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА В ВЫПЕЧНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЯХ <i>Юхник И.П.</i>	111
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИНСТРУМЕНТОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОСПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНОГО СТАДА <i>Соловьева О.И., Соловьева А.Ю., Карзаева Н.Н., Кертиева Н.М.</i>	116
ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА LEP И ЕГО СВЯЗЬ С ПРОДУКТИВНЫМИ ПРИЗНАКАМИ ОВЕЦ <i>Бакоев Н.Ф., Гетманцева Л.В.</i>	121
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ <i>Баранова П.А., Евсеев А.Д., Шишкина Д.И.</i>	124
ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ РАЗНЫХ СОРТОВ <i>Бегеулов М.Ш., Игонин В.Н.</i>	129
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ CHLORELLAVULGARISВ ПРОИЗВОДСТВЕ КОРМОВ ДЛЯ ИНДУСТРИАЛЬНОГО РЫБОВОДСТВА <i>Белокурова Е.С., Левчук О.Р.</i>	134
ПЕРСПЕКТИВЫ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВОГО ЖЕЛАТИНА <i>Ворошилин Р.А., Курбанова М.Г.</i>	138
ПЕРСПЕКТИВА ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОЗЬЕГО МОЛОКА <i>Гаврилова Н.Б., Шапкина Е.С.</i>	140
ДЕЛИКАТЕСНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ С УЛУЧШЕННЫМИ ВКУСОВЫМИ И ЛЕЧЕБНО - СОХРАННЫМИ СВОЙСТВАМИ НА ОСНОВЕ РАССОЛОВ ИЗ ВОДЫ, ОБОГАЩЕННОЙ CaCO ₃ И ОБРАБОТАННОЙ ЛАВИНОСТРИМЕРНЫМ РАЗРЯДОМ <i>Грикшас С.А., Макальский Л.М., Цеханович О.М.</i>	143
ПРОДУКТИВНОСТЬ КОНДИТЕРСКОГО ПОДСОЛНЕЧНИКА В СТЕПНОМ КРЫМУ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ <i>Костенкова Е.В., Бушнев А.С., Василько В.П.</i>	147
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВОССТАНОВЛЕННОГО МОЛОКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯГКИХ СЫРОВ <i>Рыбченко Т.В., Жданеева Н.П.</i>	151
ИНТЕГРИРОВАННАЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ – ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА <i>Кочанова Д.Э., Долгов В.В.</i>	156
ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ПУХО-ПЕРЬЕВЫХ ОТХОДОВ ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЕЙ ОТРАСЛИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА <i>Каршева К.О.</i>	158
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ К УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ МЯСО- И ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Резниченко Р.</i>	162
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИРА СТРАУСА В РЕЦЕПТУРЕ ФРИТЮРНОЙ КОМПОЗИЦИИ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ <i>Горбачева М.В., Тарасов В.Е., Сапожникова А.И.</i>	164

БЕЗОПАСНОСТИ КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ ИЗ ЛАКТОЗОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ	
<i>Евдокимов И.А., Шрамко М.И., Гридин А.С.</i>	169
ЭКСПЕРТИЗА И БЕЗОПАСНОСТЬ ЦИТРУСОВЫХ ПЛОДОВ	
<i>Епанчинцева О.В.</i>	172
СОСТОЯНИЕ МИКРОБИОЦЕНОЗА КИШЕЧНОГО ТРАКТА <i>APIS MELLIFERA L.</i> В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОЙ ПЛОТНОСТИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД	
<i>Заболотнов Г.О., Кочиш И.И., Содбоев Ц.Ц., Щукин М.В.</i>	175
ВЛИЯНИЕ ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК ХЕЛАТНЫМ МИКРО-УДОБРЕ-НИЕМ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО	
<i>Занозина О.Д., Шабанова И.В.</i>	179
ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА СНЕКОВОЙ ПРОДУКЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ СЫРЬЯ	
<i>Пискунова Н.А., Осмоловский П.Д., Воробьева Н.Н., Неменуцкая Л.А., Сьчев Р.В.</i>	181
К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АЛЛЕРГЕНА ДИОКСИДА СЕРЫ В КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ И СЫРЬЕВЫХ КОМПОНЕНТАХ	
<i>Казанцев Е.В., Петрова Н.А.</i>	183
ВЕНТИЛИРОВАНИЕ ЗЕРНА В МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СИЛОСАХ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ	
<i>Беляева М.А., Кечкин И.А.</i>	187
РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПЕРЕРАБОТКИ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ В СУХУЮ КОРМОВУЮ ДОБАВКУ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ	
<i>Короткова Т.Г., Данильченко А.С.</i>	191
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ МНОГОЛЕТНИХ КУЛЬТУР	
<i>Дорожжина Л.А., Поддымкина Л.М.</i>	193
ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ БИОМАССЫ МАКРОФИТА <i>LEMNAMI-NOR</i> ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
<i>Климова Е.В., Евсютичева Д.Е.</i>	199
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА С ПРИВЛЕЧЕНИЕМ НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЙ	
<i>Ихсанов С.А.</i>	203
АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ОСТАТОЧНОГО КОЛИЧЕСТВА АНТИБИОТИКОВ В ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	
<i>Левин И.В., Иванченко О.Б.</i>	208
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ	
<i>Матяшин А.В., Салахов И.М.</i>	211
ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ <i>FAGOPYRUMHYBRIDUM</i> ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОЙ МУКИ В СРАВНЕНИИ С <i>F. TATARICUM</i> И <i>F. ESCULENTUM</i>	
<i>Резунова О.В., Климова Е.В., Фесенко И.Н.</i>	215
ИССЛЕДОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ И ДРОЖЖЕЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ СПОНТАННЫХ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ЗАКВАСОК	
<i>Савкина О.А., Парахина О.И., Кузнецова Л.И., Гаврилова Т.А., Локачук М.Н., Павловская Е.Н.</i>	218

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ СОЛОДОВЫХ РОСТКОВ ПШЕНИЦЫ	
<i>Серегина Н.В., Еремина О.Ю.</i>	222
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОКА ВЕРБЛЮДИЦ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ	
<i>Ибрагим А.Т., Жукова Е.В.</i>	225
ПОЛУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ЖЕЛИРОВАННОГО ПИЩЕВОГО БИОПРОДУКТА АНТИСТРЕССОВОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ	
<i>Король С., Мезенова О.Я.</i>	229
ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА	
<i>Ладнова О.Л., Корячкина С.Я., Корячкин В.П.</i>	233
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПИЩЕВЫХ РЕСУРСОВ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОТЕИнового БАТОНЧИКА СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ	
<i>Некрасова Ю.О., Мезенова О.Я.</i>	237
«РАПСОВЫЙ БУМ» В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Сидорова Е.К.</i>	241
КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ИНКАПСУЛЯЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ В ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ	
<i>Потороко И.Ю., Калинина И.В.</i>	245
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО БЕЛКА ДЛЯ СОЗДАНИЯ МЯСОИМИТИРУЮЩЕГО ПРОДУКТА	
<i>Изотова В.А., Березина Н.А.</i>	247
СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТОЛОВЫХ КОРНЕПЛОДОВ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ	
<i>Борисов В.А., Масловский С.А., Фильрозе Н.А., Янченко Е.В., Гаспарян Ш.В., Замятина М.Е., Карпова Н.А.</i>	251
ИЗУЧЕНИЕ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ САЛАТА ПОД ВЛИЯНИЕМ УЗКОПОЛОСНЫХ СВЕТОДИОДОВ	
<i>Товстыко Д.А.</i>	255
ОЦЕНКА ГЕНОТОКСИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ РАДИОНУКЛИДНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ МЕТОДОМ МИКРОЯДЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ЭРИТРОЦИТОВ ТЕЛЯТ	
<i>Дубасов В.В., Содбоев Ц.Ц., Щукин М.В.</i>	257
СОСТОЯНИЕ МИКРОБИОЦЕНОЗА КИШЕЧНОГО ТРАКТА <i>APIS MELLIFERA L.</i> В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОЙ ПЛОТНОСТИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД	
<i>Заболотнов Г.О., Кочиш И.И., Содбоев Ц.Ц.</i>	259
СЕКЦИЯ 2. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.	263
АНАЛИЗ НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ НАРУШЕНИЙ ПРИ МАРКИРОВКЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ	
<i>Абросимова С.В.</i>	264
КАВИТАЦИОННАЯ ДЕЗИНТЕГРАЦИЯ ЖИДКИХ ПОСОЛОЧНЫХ СРЕД – НОВАЯ СТРАТЕГИЯ СТАБИЛИЗАЦИИ ПИГМЕНТНЫХ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕННОГО МЯСА	
<i>Красуля О.Н., Смирнова А.Н., Богуш В.И.</i>	267

РАЗВИТИЕ НАУЧНОЙ КОНЦЕПЦИИ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ И КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	
<i>Янковская В.С.</i>	272
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ КИРГИЗСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО НАПИТКА «МАКСЫМ»	
<i>Темирбекова А., Баженова И.А.</i>	276
ЙОГУРТ ИЗ ПАХТЫ. ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ КАК КРИТЕРИЙ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА	
<i>Лобакова А.А.</i>	279
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП	
<i>Ярыгина И.В.</i>	281
ЦИФРОВОЕ РЕШЕНИЕ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ В АФРИКЕ: СИСТЕМА СКЛАДСКИХ РАСПИСОК	
<i>Гаврилова Н.Г.</i>	284
ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА В ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	
<i>Дермановская А.В., Резниченко И.Ю.</i>	285
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБРАЗЦОВ ПЕЛЬМЕНЕЙ «КЛАССИЧЕСКИЕ STANDART», «ЛОЖКАРЕВЪ» И «ЦЕЗАРЬ КЛАССИКА»	
<i>Титова Е.С., Резниченко И.Ю.</i>	289
УПРАВЛЕНИЕ НЕСООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПРОЕКЦИЕЙ С ПОМОЩЬЮ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ НА ПРИМЕРЕ ПРОЦЕССОВ ПТИЦЕФАБРИКИ	
<i>Леонов О.А., Темасова Г.Н., Вергазова Ю.Г.</i>	291
УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ИНГРЕДИЕНТАМИ	
<i>Куприй А.С., Дунченко Н.И.</i>	295
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ С ПРОЛОНГИРОВАННЫМИ СРОКАМИ ГОДНОСТИ	
<i>Гаврилова Н.Б., Иванова Н.Ф.</i>	298
СОВРЕМЕННЫЙ РЫНОК РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ РОССИИ, ОСОБЕННОСТИ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА	
<i>Пилипенко Т.В.</i>	301
ИЗУЧЕНИЕ ПРИЧИН МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОРЧИ МЯСА ПТИЦЫ	
<i>Седых И.С., Дунченко Н.И., Волошина Е.С.</i>	305
СИСТЕМАТИЗАЦИЯ РИСКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОВСЯНЫХ ХЛОПЬЕВ	
<i>Артемова Е.Н.</i>	309
ПРИМЕНЕНИЕ FMEA-МЕТОДОЛОГИИ НА ПРИМЕРЕ ОАО «МАГНИТ»	
<i>Титова Е.С., Ермолаева Е.О.</i>	313
АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО РЫНКА КОРМОВ ДЛЯ НЕПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ (КОШЕК И СОБАК)	
<i>Михо Е.Е., Курбанова М.Г.</i>	316

РАЗРАБОТКА РАЦИОНА ПИТАНИЯ ДЛЯ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ	
<i>Беляева М.А., Христинина Е.В.</i>	319
СТРУКТУРИРОВАНИЕ ФУНКЦИИ КАЧЕСТВА ПРОСТОКВАШИ	
<i>Андрейчикова А.А.</i>	325
ФАКТОРЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ КАЧЕСТВО МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	
<i>Рябкова Д.С., Астанина В.Е.</i>	330
ФАКТОРЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ МОЛОКА	
<i>Бец Ю.А., Наумова Н.Л.</i>	333
АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПРЕСС-ТЕСТОВ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ МОЛОКА И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ	
<i>Бодрякова Н.П., Куценко Е.А.</i>	337
МОНИТОРИНГ ТОКСИЧНЫХ МИКРОПРИМЕСЕЙ В СПИРТСОДЕРЖАЩИХ ЖИДКОСТЯХ ТИПА «САМОГОН»	
<i>Буркин К.Е., Жилкин М.Е., Лихачева А.Ю., Гайнуллин А.З., Фицев И.М.</i>	341
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ БАКТЕРИИ РОДА «ENTEROCOCCUS» НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ ПОРЧУ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	
<i>Волобоева Е.А., Купцова С.В.</i>	344
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ	
<i>Гаврилова Н.Б., Федосеева Т.И., Ромашова А.В.</i>	348
ИЗУЧЕНИЕ КАТЕГОРИЙ ТОМАТНЫХ КЕТЧУПОВ. СРАВНЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	
<i>Газизуллина К.Х., Шаймарданова А.А.</i>	351
ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА В ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	
<i>Дермановская А.В., Ермолаева Е.О., Дьмова Ю.И.</i>	356
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДОБАВОК ВОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА МУЧНЫХ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ	
<i>Джендетова Г.Б., Волченко В.И., Учаева А.В., Гарелова Н.В.</i>	359
РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ И КАЧЕСТВА НА АО «УФИМСКИЙ МЯСОКОНСЕРВНЫЙ КОМБИНАТ»	
<i>Зубаирова Л.А., Филипова Е.В.</i>	362
РАЗРАБОТКА ДРЕВОВИДНОЙ ДИАГРАММЫ ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ В ЧАСТИ МАРКИРОВКИ РЫБНЫХ ПЕЛЬМЕНЕЙ	
<i>Карпушкина М.А., Купцова С.В.</i>	364
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ОСНОВАННАЯ НА ПРИНЦИПАХ ХАССП, НА ПРИМЕРЕ МАКАРОННОГО ПРОИЗВОДСТВА	
<i>Коник Н.В., Сеница В.В.</i>	368
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МЯСА ПТИЦЫ, ВЫРАЩЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННЫМ И НЕПРОМЫШЛЕННЫМ СПОСОБОМ	
<i>Крыгин В.А., Швагер О.В.</i>	372

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ВАРЕНО-КОПЧЕНОГО ПРОДУКТА ИЗ МЯСА ПТИЦЫ, ВЫРАБОТАННОГО С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗНЫХ СПОСОБОВ КОПЧЕНИЯ	
<i>Крыгин В.А.</i>	376
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	
<i>Нигамова З.М., Шаймарданова А.А.</i>	380
ПРИЧИНЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОРЧИ СОЛЁНОЙ РЫБЫ	
<i>Новикова С.В., Купцова С.В.</i>	383
ВЛИЯНИЕ РЕЦЕПТУРНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА КАЧЕСТВО ЗАВАРНЫХ ПРЯНИКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	
<i>Сафиуллина А.Р., Садыгова М.К.</i>	387
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ЗА СЧЕТ ОБЪЕКТИВНОЙ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ИХ КАЧЕСТВА	
<i>Дмитриченко М.И.</i>	392
ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ВАРЕНОГО КОЛБАСНОГО ИЗДЕЛИЯ	
<i>Швагер О.В.</i>	395
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОВСЯНЫХ ХЛОПЬЕВ «ГЕРКУЛЕС»	
<i>Швалева В.В.</i>	399
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	
<i>Яковлева А., Крюкова Е.В., Джабакова А.Э.</i>	402
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПЛОДОВО - ЯГОДНОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШКЕ	
<i>Беркетова Л.В., Грибова Н.А.</i>	403
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ, ОБУСЛАВЛИВАЮЩИХ ВОЗНИКНОВЕНИЕ ПОРОКОВ ВКУСА И ЗАПАХА ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ	
<i>Голубев А.А., Дунченко Н.И., Янковская В.С.</i>	408
РАЗРАБОТКА БЛОК-СХЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ТОМАТНОЙ ПАСТЫ С ТОЧКАМИ ТХК И МБК	
<i>Столбова Т.Е., Купцова С.В.</i>	412
УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ – ГАРАНТИЯ ВЫПУСКА КАЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	
<i>Тойчиева И.И., Ермолаева Е.О., Дымова Ю.И.</i>	414
АНАЛИЗ ПОДХОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
<i>Филина И.М.</i>	417
ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ КОНТАМИНАТОВ ОВСА	
<i>Гулина Т.Г., Дунченко Н.И.</i>	420
АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ НИТРОЗОАМИНОВ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ И ПОСЛЕДСТВИЙ ИХ НАКОПЛЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА	
<i>Кутакова И.И., Гинзбург М.А.</i>	424
МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА COVID-19	
<i>Савва А.В., Лупандина Н.Д., Горбатенко Т.А.</i>	427

«БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО» КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ В ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Аникиенко Т.И.</i>	431
СЕКЦИЯ 3. СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ В ЦЕПОЧКЕ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ, СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ	437
РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ НА ПРИМЕРЕ, ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ <i>Гаврилова Н.Б., Бухарев А.Г., Вебер А.Л.</i>	438
ИЗУЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ТРЕБОВАНИЙ К МОЛОКУ- СЫРЬЮ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЛИВОК КАК ПРОМЕЖУТОЧНОГО МОЛОЧНОГО ПРОДУКТА В СИСТЕМЕ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ <i>Находкина Е.К., Дунченко Н.И., Волошина Е.С.</i>	442
ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ С УЛУЧШЕННЫМИ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ <i>Аникиенко Т.И.</i>	448
ПРЕИМУЩЕСТВА ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ АПК <i>Метелева Е.В., Ермолаева Е.О.</i>	451
ПРОБЛЕМЫ В ОРГАНИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ И НАДЗОРА ПРИ ВНЕДРЕНИИ OHSAS 18000 В ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ СРЕДУ <i>Метелева Е.В., Резниченко И.Ю.</i>	454
ИЗУЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ТРЕБОВАНИЙ К МЯСНОМУ СЫРЬЮ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАРБОНАДА ВАРЕНО-КОПЧЕНОГО КАК ИСХОДНОГО СЫРЬЯ В СИСТЕМЕ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ <i>Шакин А.П., Дунченко Н.И.</i>	456
ПАТЕНТОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВА РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ <i>Куприй А.С., Дунченко Н.И.</i>	461
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «АСТРОНОТУС» <i>Чудов С.А., Резниченко И.Ю.</i>	464
РИСКИ ВЫЗЫВАЕМЫЕ БАКТЕРИЯМИ РОДА CLOSTRIDIUM В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Терентьев Н.А.</i>	466
АНАЛИЗ РИСКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГУСТЫХ СИРИЙСКИХ ЙОГУРТОВ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ <i>Рашед Валаа, Дунченко Н.И.</i>	469
НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОРГАНИЗМОВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ <i>Зверкова Т.В., Резниченко И.Ю.</i>	474
СИСТЕМА ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ В ЦЕПОЧКЕ ПРОИЗВОДСТВА РЫБНЫХ ПРЕСЕРВОВ <i>Зверкова Т.В., Ермолаева Е.О.</i>	476

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА	
<i>Биячуева Н.В.</i>	480
ОРГАНИЧЕСКОЕ ЖИВОТНОВОДСТВО КАК ПУТЬ К БЕЗОПАСНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	
<i>Мошкина С.В.</i>	482
ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ХАССП НА МЯСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	
<i>Арнаутова А.С.</i>	485
КАЧЕСТВО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СЛИВОЧНОГО МАСЛА, ЕГО БЕЗОПАСНОСТЬ	
<i>Денисов С.В.</i>	488
АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА «О БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ» ВСТУПИВШИХ В СИЛУ С 11.07.2020 ГОДА	
<i>Коник Н.В., Сеница В.В.</i>	492
ВКЛАД РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА В ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РФ	
<i>Соловьева С.А.</i>	497
БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ УБОЯ И МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ СВИНИНЫ	
<i>Эттлер А.Е., Волошина Е.С.</i>	500
СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА КАК ГАРАНТИЯ СТАБИЛЬНОСТИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ	
<i>Титоренко Е.Ю.</i>	503
АНАЛИЗ РИСКА ФАЛЬСИФИКАЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИВА	
<i>Федотовская М.П.</i>	508
РАЗРАБОТКА ПЛАНА ХАССП ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНОГО ДЕСЕРТА С ТЫКВЕННЫМ ПЮРЕ	
<i>Демина Е.Н.</i>	511
ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА КОНТАМИНАТОВ В МОЛОКЕ	
<i>Исаева Д.Е., Дунченко Н.И.</i>	515
ИЗУЧЕНИЕ ПРИЧИН ПРОНИКНОВЕНИЯ ДЕЗОКСИНИВАЛЕНОЛА В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА, АНАЛИЗ РИСКА И ТЯЖЕСТИ ПОСЛЕДСТВИЙ	
<i>Лисицын Е.А., Дунченко Н.И., Янковская В.С.</i>	518
ИЗУЧЕНИЕ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ КАМПИЛОБАКТЕРИОЗА У ДОМАШНИХ ПТИЦ И ТЯЖЕСТИ ПОСЛЕДСТВИЙ У ЧЕЛОВЕКА	
<i>Степанцева М.Е., Одинцова А.А.</i>	521
ИЗУЧЕНИЕ ЗООАНТРОПОНОЗНЫХ ИНФЕКЦИЙ, ПЕРЕДАЮЩИХСЯ ЧЕРЕЗ МЯСО КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	
<i>Шабунина А.С., Одинцова А.А.</i>	525
СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ В ЦЕПОЧКЕ ПРОИЗВОДСТВА И ПОСТАВОК ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ: ПОСЛЕДНИЕ ТЕНДЕНЦИИ	
<i>Евдокимова Н.Е.</i>	530
СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ – КАК ЭЛЕМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	
<i>Звегинцева Е.Д., Бордунова М.С., Беркетова Л.В.</i>	534

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В СИСТЕМЕ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	
<i>Клышникова Ю.С.</i>	539
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РЕГИОНАХ ПОВОЛЖЬЯ	
<i>Ларионов М.В., Яковлева А.С., Володькин А.А.</i>	542
ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ НА КАЧЕСТВО ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА	
<i>Дунченко Н.И.</i>	545
АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МЯСА ПРИ НАЗНАЧЕНИИ БИОПРЕПАРАТОВ	
<i>Середа Н.В., Прокопьева М.В., Нестерова О.П.</i>	552
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ХРОНИЧЕСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ В ПОПУЛЯЦИЯХ <i>VACCINIUM MYRTILLUS, L.</i>	
<i>Тележенков А.П., Содбоев Ц.Ц., Щукин М.В., Мартынова А.В.</i>	555
СЕКЦИЯ 4. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ	558
УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ОБРАЗОВАНИЯ БИОПЛЕНОК ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ	
<i>Рябцева С.А., Табакова Ю.А.</i>	559
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОАКТИВАТОРА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ГРУБЫХ КОРМОВ	
<i>Сторчевой В.Ф., Кабдин Н.Е., Андреев С.А., Загинайлов В.И., Гуров Д.А.</i>	563
МИКРОВОЛНОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ АПК	
<i>Сторчевой В.Ф., Михайлова О.В., Новикова Г.В.</i>	568
УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ КОНТАМИНАЦИИ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ МИКОТОКСИНАМИ ПРИ ЕГО ПЕРЕРАБОТКЕ	
<i>Науменко Н.В., Ботвинникова В.В.</i>	572
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ГОМОГЕНИЗАЦИИ ВОДНО-ЖИРОВЫХ ЭМУЛЬСИЙ	
<i>Андреев В.Н., Бредихин С.А., Солдусова Е.А.</i>	575
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОУСВОЯЕМЫХ КОРМОВ	
<i>Мартеха А.Н., Торопцев В.В.</i>	578
ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА МОЩНОСТЕЙ ДЛЯ ВОДОПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	
<i>Екатеринчева О.А.</i>	582
ОЦЕНКА РЕЗОНАТОРОВ СВЧ УСТАНОВОК ПО КРИТЕРИЯМ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМ СБОР ПУХА СО ШКУРОК КРОЛИКОВ	
<i>Шамин Е.А.</i>	585
ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ХЛЕБОПЕЧЕНИИ	
<i>Бирченко А.А.</i>	589

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЧИСТКЕ ВОДЫ ДЛЯ ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	
<i>Тарасов К.В.</i>	592
ПРИМЕНЕНИЕ СВЧ ВОЛН ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛКОВЫХ ДОБАВОК ИЗ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ	
<i>Жданкин Г.В.</i>	597
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ СОИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОМАДНЫХ КОНФЕТНЫХ МАСС	
<i>Пузин П.А., Поликарпов В.В., Румянцева В.В.</i>	601
ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПРОРАЩИВАНИЯ ЗЕРНА	
<i>Невзоров В.Н., Кох Ж.А., Мацкевич И.В., Тепляшин В.Н.</i>	603
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШИПОВНИКА И СЕМЯН КОНОПЛИ В ТЕХНОЛОГИИ ТВОРОЖНОЙ МАССЫ	
<i>Пастух О.Н., Жукова Е.В.</i>	608
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕФИРА В ОАО «СТАРОЖИЛОВСКИЙ МОЛОЧНЫЙ КОМБИНАТ» И ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ	
<i>Морозова Н.И., Грибановская Е.В., Морозова О.А.</i>	612
ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА НИЗКОЛАКТОЗНОГО ЙОГУРТА ДЛЯ ПИТАНИЯ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ	
<i>Горлова А.И., Пастух О.Н.</i>	617
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИДОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ПЕНООБРАЗУЮЩИЕ СВОЙСТВА ЧЕЧЕВИЧНОЙ МУКИ	
<i>Глебова Н.В., Суханова А.Н.</i>	619
ТВОРОЖНЫЙ ПРОДУКТ НА ОСНОВЕ КОЗЬЕГО МОЛОКА	
<i>Агибаева А.Ж., Гаврилова Н.Б.</i>	624
ФУНГИЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ ЛАКТОБАЦИЛЛ КАК СРЕДСТВО ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПЛЕСНЕВЕНИЯ ХЛЕБА	
<i>Локачук М.Н., Фролова Ю.М., Савкина О.А., Павловская Е.Н., Кузнецова Л.И.</i>	628
АМИНОКИСЛОТНЫЙ СКОР БИОЙОГУРТА С СЕМЕНАМИ МАКА	
<i>Лисин П.А., Иванова М.В.</i>	632
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БИОЙОГУРТА ИЗ КОРОВЬЕГО МОЛОКА	
<i>Кадьоров Т.Р., Шайдуллин Р.Р.</i>	636
АНАЛИЗ НЕЙРОННОЙ МОДЕЛИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ГИДРАТАЦИИ	
<i>Дмитриченко М.И., Бобылькова О.М., Лях К.С.</i>	639
ИЗУЧЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРИРОДНЫХ БИОПОЛИМЕРАХ	
<i>Соколов А.Ю.</i>	643
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ С КОНЦЕНТРАТАМИ ЯГОДНЫХ ЭКСТРАКТОВ	
<i>Бакин И.А., Алексенко Л.А., Мустафина А.С.</i>	646
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА АДЫГЕЙСКОГО С МОРЕПРОДУКТАМИ	
<i>Грибановская Е.В., Туркин В.Н., Баранова Д.Э.</i>	648

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОКОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ «ЗЕРНИСТАЯ ПОЛУСУХАЯ» <i>Грибановская Е.В., Туркин В.Н., Горшков В.В.</i>	652
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СЛОЕК С РАЗЛИЧНЫМИ НАЧИНКАМИ <i>Лопаева Н.Л. Горелик О.В.</i>	656
ВОЗМОЖНОСТИ НЕЧЕТКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА НАСЫЩЕНИЯ ГАЗИРОВАННЫХ НАПИТКОВ <i>Башева Е.П., Леу А.Г.</i>	660
ВОЗМОЖНОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ В СЕТЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИТАНИЯ <i>Еремин А.Е., Беляева М.А.</i>	664
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СТАДИИ ПРОЦЕССА ФАСОВКИ КРУПЫ НА РИСОВОМ ЗАВОДЕ <i>Короткова Т.Г., Флерко К.А.</i>	668
ПОВЫШЕНИЕ СОХРАННОСТИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ СТУДНЕОБРАЗНОЙ КОНСИСТЕНЦИИ <i>Кондратьев Н.Б., Руденко О.С.</i>	670
РАСЧЕТ ПРОЦЕССА СГУЩЕНИЯ ЖИДКОГО НЕОДНОРОДНОГО ПРОДУКТА В ТРУБЧАТЫХ ФИЛЬТРАХ <i>Ибятков Р.И.</i>	674
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ ШЕЛУШЕНИЯ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР <i>Невзоров В.Н., Мацкевич И.В., Тепляшин В.Н., Безъязыков Д.С., Киреев В.В.</i>	678
АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕЙ КОРМОВ <i>Пополднев Р.С., Алексеева Г.В., Халиуллин Д.Т.</i>	681
РАЗРАБОТКА ПИЩЕВЫХ ФОРМ ГИБРИДНЫХ ГЕЛЕЙ – ЗАМЕНТЕЛЕЙ ТРАНС-ЖИРОВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ <i>Куценкова В.С., Господаренко С.А., Умешева М.С., Неповинных Н.В., Yeganehzad S., Hesrarinejad M. Ali, Faezian Ali, Baratian Z.</i>	685
АНАЛИЗ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ И ЕЕ РЕАЛИЗАЦИЯ В СПОРТИВНЫХ КОМПЛЕКСАХ <i>Санникова М.Д., Щербакова Е.Д., Беляева М.А., Гажур А.А.</i>	688
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗОЛЯТА БЕЛКА ГОРОХА ПОСЕВНОГО ДЛЯ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ <i>Серебрякова Ю.М., Елисеева С.А.</i>	693
МОДИФИКАЦИЯ КРАХМАЛА С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКА ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ ЕГО ХАРАКТЕРИСТИК <i>Толстокорый И.С.</i>	698
РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРОПАРИВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР <i>Невзоров В.Н., Тепляшин В.Н., Безъязыков Д.С., Киреев В.В.</i>	702
ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА НАБУХАЕМОСТЬ СОИ <i>Рудик Ф.Я., Моргунова Н.Л., Семилет Н.А., Пфейфер Ш.А., Угольников Е.С.</i>	705

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАЗВУКОМ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА <i>Моргунова Н.Л., Макаров Д.В., Сундуков Е.А., Рудик Ф.Я., Семилет Н.А.</i>	708
ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ДОЗ ЦИКОРИЯ И ОВСЯНОЙ МУКИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА БИОЙОГУРТА <i>Заманова Л.Р., Шайдуллин Р.Р.</i>	711
ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ВИБРАЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ПРОЦЕСС НАСЫПНОГО ФИЛЬТРОВАНИЯ МОРСКОЙ ВОДЫ <i>Крикун А.И., Руднев С.Д., Феоктистова В.В.</i>	715
РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДВУХМОДУЛЬНОЙ СВЧ УСТАНОВКИ ДЛЯ РАЗМОРАЖИВАНИЯ КОРОВЬЕГО МОЛОЗИВА <i>Михайлова О.В., Просвирякова М.В., Новикова Г.В., Ершова И.Г.</i>	719
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ СВЧ ВОСКОТОПКИ <i>Шевелев А.В.</i>	725
ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОЧНЫХ МУССОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПЧЕЛИНОЙ ОБНОЖКИ <i>Бангерт А.А., Сафонова Э.Э.</i>	729
РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ЗАВАРНОГО ПОЛУФАБРИКАТА С НИЗКИМ ГЛИКЕМИЧЕСКИМ ИНДЕКСОМ ДЛЯ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА <i>Смоленцева А.А., Дяченко А.А.</i>	733
ДОБАВЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕВАРЁНЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ <i>Лещенко А.С.</i>	738
СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВИСКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ <i>Бородулин Д.М., Сафонова Е.А., Головачева Я.С.</i>	740
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОВОЩНЫХ ПЮРЕ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПЮРЕ ИЗ ТЫКВЫ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ <i>Усманова Г.Р., Шаймарданова А.А.</i>	742
ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ СОДЕРЖАНИЯ N-НИТРОЗОДИФЕНИЛАМИНА В МЯСНЫХ И МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТАХ <i>Новоселова К.С., Волошина Е.С.</i>	747
ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕРМО- И ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В КРИСТАЛЛИЗАТОРЕ С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ И ПОДОГРЕВОМ ПУТЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ <i>Фиалкова Е.А., Шевчук В.Б., Славоросова Е.В., Слободин А.А., Кочерги К.А.</i>	750
ПРИМЕНЕНИЕ БИОКОРРЕГИРУЮЩЕГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ МЯСА С ЦЕЛЬЮ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА ГОДНОСТИ <i>Андреева С.В., Гиро Т.М.</i>	755