

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»
ФГБУН «Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН»
Управление Алтайского края по пищевой, перерабатывающей,
фармацевтической промышленности и биотехнологиям
КАУ «Алтайский центр кластерного развития»

ПИЩА. ЭКОЛОГИЯ. КАЧЕСТВО

*Сборник материалов XVI Международной
научно-практической конференции*

В двух томах

ТОМ 1

Барнаул, 24-26 июня 2019 г.



Барнаул

Издательство
Алтайского государственного
университета
2019

УДК 641(063)+574.24(063)+65.018(063)
ББК 36я431+28.081я431+65.291.823.2я431
П 368

Ответственные за выпуск:

О.К. Мотовилов, доктор технических наук, руководитель Сибирского научно-исследовательского и технологического института переработки сельскохозяйственной продукции СФНЦА РАН;

О.А. Высоцкая, директор Центра развития технологического предпринимательства, трансфера технологий и управления интеллектуальной собственностью Алтайского государственного университета;

К.Н. Ницеевская, кандидат технических наук, заместитель руководителя по научной работе Сибирского научно-исследовательского и технологического института переработки сельскохозяйственной продукции СФНЦА РАН;

Л.П. Хлебова, кандидат биологических наук, директор Алтайского центра прикладной биотехнологии Алтайского государственного университета.

П 368 Пища. Экология. Качество [Текст] : сборник статей в 2 т. Том 1 / отв. за выпуск: О.К. Мотовилов, О.А. Высоцкая, К.Н. Ницеевская, Л.П. Хлебова. – Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2019. – 456 с.

ISBN 978-5-7604-2382-6

Сборник содержит статьи, подготовленные на основе материалов XVI Международной научно-практической конференции «Пища. Экология. Качество» (Барнаул, 24-26 июня 2019 г.). Представлены результаты исследований ученых и ведущих экспертов различных регионов России, Ближнего и Дальнего Зарубежья в области производства, заготовки, хранения и переработки мясного, молочного и растительного сырья, рыбной и иной продукции из водных биоресурсов, экологии, экономики и управления качеством получаемой продукции, создания продуктов нового поколения повышенной пищевой и биологической ценности.

Сборник представляет интерес для широкого круга специалистов в области переработки пищевого сырья, контроля качества пищевой продукции, функционального и специализированного питания, нормативно-правового регулирования данной сферы, а также для преподавателей, аспирантов, магистрантов и бакалавров сельскохозяйственных, биологических, технологических и близких к ним специальностей.

УДК 641(063)+574.24(063)+65.018(063)
ББК 36я431+28.081я431+65.291.823.2я431

Сборник подготовлен при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (научный проект № 19-016-20031 "XVI Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество»")

ISBN 978-5-7604-2382-6

© Оформление. Издательство Алтайского государственного университета, 2019

HAIRY ROOTS CULTURE AS AN ECOLOGICAL WAY FOR PRODUCING PLANT RAW MATERIALS FOR THE PHARMACEUTICAL AND FOOD INDUSTRY

L.P. Khlebova¹, E.S. Plyushcheva¹, O.V. Bychkova¹, N.V. Pavlova¹, A. Orazov²

¹Altai State University (Barnaul, Russia)

²Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan)

The article presents the results of an efficient *Agrobacterium rhizogenes*-mediated transformation of leaf explants of *Rhodiola rosea* L. The most virulent strain for this species is 15834. Co-cultivation of leaf explants with this strain for 28 hours provides a 50% success rate of transformation. The average number of roots formed on an explant is 3.4, and their length reaches 9.9 cm. Two well-growing hairy root lines of *Rh. rosea* are selected that are prospective for biomass growth and scaling.

Key words: plant raw materials, hairy roots, *Rhodiola*, *Agrobacterium rhizogenes*

УДК 581.1

КУЛЬТУРА HAIRY ROOTS КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ И ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Л.П. Хлебова¹, Е.С. Плющева¹, О.В. Бычкова¹, Н.В. Павлова¹, А. Оразов²

¹Алтайский государственный университет (Барнаул, Россия)

²Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Республика Казахстан)

В статье представлены результаты эффективной трансформации листовых эксплантов родиолы розовой с помощью штаммов *Agrobacterium rhizogenes*. Наиболее вирулентным для данного вида оказался дикий штамм 15834, обеспечивающий 50% успех трансформации. Число корней, инициированных на экспланте, в среднем составило 3,4; их длина достигала 9,9 см. Отобраны две хорошо растущие в жидкой питательной среде hairy roots линии, перспективные для наращивания биомассы и масштабирования.

Ключевые слова: растительное сырье, hairy roots, родиола розовая, *Agrobacterium rhizogenes*

Introduction. The development of medicines based on plant raw materials is a prospective direction of modern pharmaceutical production (George et al., 2016). It is well known that medicinal plants have a large variety of chemical composition and contain hundreds of biologically (pharmacologically) active substances. Nevertheless, the true potential of this type of natural raw materials, despite the long period of use in folk and official medicine, has not been fully disclosed to date.

Herbal medicines in Russia make up an insignificant share of the drug market (1.5%) compared to the similar European market (more than 10%), which is rather actively stimulated by the national policies of European states (The World Medicines Situation ..., 2011; Georgiev, 2016). However, a number of advantages of such drugs, including a minimum of side effects with long-term use, low allergenicity compared with synthetic agents, the possibility of combination with each other, low cost permitting to form more affordable prices makes them very prospective for modern pharmacology. According to experts of the World Health Organization, the share of the world market for medicines from natural raw materials in the next decade will reach 60% (WHO, 2010).

One of the prospective sources for the development of new drugs is the genus *Rhodiola*. This taxon includes about 200 polymorphic species, however less than 20 of them are of pharmacological interest. The most studied species is *Rh. rosea* L., which has a wide range of pharmacological properties: adaptogenic, antioxidant, nootropic, antidepressant, immunomodulating, antitumor (Kelly, 2011; Kurkin, 2015). Despite the widest pharmacological activity, the list of official drugs produced in Russia based on *Rhodiola* raw materials is limited to *Rhodiola* extract liquid, *Rhodiola rosea* rhizomes and round briquette roots. In addition, several types of dietary supplements have been developed, as well as a number of cosmetics containing *Rhodiola rosea* extracts (Stepanova et al., 2016).

Currently, the technology of obtaining plant materials by the method of genetic modification of cells using *Agrobacterium rhizogenes*, which initiates in vitro abundant root growth, is of great interest. This technology, called hairy roots, has a number of undoubted advantages over undifferentiated cultures. They are rapid growth on hormone-free nutrient media, genetic stability, the ability to synthesize root specific metabolites, high biosynthetic activity. The aim of the study was to develop a stably growing hairy roots culture of *Rhodiola rosea*, induced in vitro by *A. rhizogenes*-mediated transformation.

Materials and Methods. Three agropine strains of *A. rhizogenes* from the collection of the Institute of Plant Physiology were used for genetic transformation of *Rh. rosea*. Leaves of sterile seedlings grown from seeds on Murashige and Skoog (MS) basal medium containing 4 μ M gibberellic acid were used as explants. The transformation technique was the co-cultivation of leaf segments damaged by a sterile syringe needle with a suspension of bacteria. The cultures were incubated in dark at $25 \pm 2^\circ\text{C}$ temperature for different periods of time duration ranging from 4 to 40 hours with an interval of 4 hours, after that the explants were transferred to 90 mm Petri dishes on MS hormone free semi-solid medium containing 500 mg l⁻¹ cefotaxime. Periodically we moved the cultures to fresh medium with a gradual decrease in the dose of antibiotic to eliminate remaining *A. rhizogenes*. In addition, we evaluated the effect of sucrose concentration in the culture medium on transformation efficiency and root growth. The efficiency of transformation was assessed by the frequency of rhizogenesis relative to the cultured explants (%). The growth rate of root cultures was estimated by the number and length of primary roots. The experiment was performed in 5 replicates. Six explants were inoculated in each plate with 3 plates per replicate. Student t-test was used to compare means.

Results and Discussion. Factors affecting successful transformation in plant tissue and hair root induction are known to include plant species, genotype, age and type of explants, *Agrobacterium* strain, bacterial suspension density, duration of infection and culture medium composition (Nourozi et al., 2016; Panda et al., 2017). According to our data, the maximum effect of *A. rhizogenes*-mediated transformation of *Rh. rosea* was achieved when using leaf segments as explants as compared to the hypocotyl explants. The transformed roots were appeared at the wounded sites of the explants after 15-18 days of culture. The most virulent strain for this species was the wild strain 15834. We established that the variation of the proportion of *Rh. rosea* leaf explants forming the primary roots ranged from 0 to 50% depending on the time of their co-cultivation with agrobacteria. Formation of single roots occurred after 12-16 hours of co-cultivation, regardless of the strains. The maximum effect was obtained by contact of the segments of leaves and bacteria of strain 15834 for 28 hours. Prolonged (more than 28 hours) cultivation of explants with agrobacteria reduced the frequency of rhizogenesis to 16%. With a maximum exposure time of 40 hours, the formation of genetically modified roots was not observed.

Then, the carbohydrate composition of the nutrient medium was optimized as one of the most important factors determining the success of genetic transformation. Three variants of sucrose concentration in MS medium were tested: 15, 20 and 25 g l⁻¹. The table 1 shows the characteristics of root cultures using different concentrations of carbohydrate in the nutrient medium. Adding sucrose to the nutrient medium at a low concentration (15 g l⁻¹) caused the formation of 2.1 roots per explant. At the same time, the roots were thick, did not branch, or branched weakly and were characterized by a low growth rate. Increasing the carbohydrate concentration to 20 g l⁻¹ led to a significant increase in both the number of induced roots and their length. So, the number of roots increased by 40%, and the length almost doubled. The appearance of the cultures has also changed. We observed their branching and more noticeable plagiotropic growth. At a concentration of 25 g l⁻¹, the growth rate and the intensity of branching increased significantly. In spite of the higher level of variability of traits between the explants, the mean root length increased significantly.

Table 1 – The effect of sucrose concentration in a MS medium on morphometric parameters of *Rhodiola rosea* L. hairy roots

Characteristic	The concentration of sucrose, g l ⁻¹		
	15	20	25
The number of roots, pcs.	2.1 $\pm$ 0.2	2.9 $\pm$ 0.3	3.4 $\pm$ 0.3
Root length, cm	2.8 – 4.3	4.2 – 8.5	4,8-9,9
Morphological characteristics of the roots	Roots are thick, unbranched, with a low growth rate	Roots have a medium diameter, branching, with a high growth rate	Roots have a medium diameter, intensively branched, with a high growth rate

The induced transformed roots were separated from the explants and transferred to 20 ml of MS liquid nutrient medium in a 100 ml flask. Currently cultures are growing in a gyratory shaker (100 rev/min) at $25 \pm 2^\circ\text{C}$. We managed to develop two well-growing root lines of *Rh. rosea* that are prospective for biomass growth and scaling.

Conclusion. Thus, the evaluation of the effectiveness of different strains of *A. rhizogenes* to obtain intensively growing primary root cultures of *Rh. rosea* showed that the most virulent strain for this species is 15834. Co-cultivation of leaf explants with this strain for 28 hours provides a 50% success rate of transformation. The average number of roots formed on an explant is 3.4, and their length reaches 9.9 cm.

References

1. George D.R., Edris W., Hanson R., Gilman F. Medicinal plants – the next generation // *Lancet*. – 2016. – No. 387. – P. 220-221.
2. Georgiev M.I. From plants to pharmacy shelf: natural products revival // *Phytochem Rev.* – 2016. – Vol. 15. – P. 511-513.
3. Kelly G.S. *Rhodiola rosea*: a possible plant adaptogen // *Alternative Medicine Review*. 2001. – Vol. 6, no. 3. – P. 293-302.
4. Kurkin V.A. *Rhodiola rosea* (Golden root): drugs production and standardization. – Samara: Ofort Ltd, Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia, 2015. – 240 p.
5. Nourozi E., Hosseini B., Hassani A. Influences of various factors on hairy root induction in *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze // *Acta Agric Slov.* – 2016. – Vol. 107, no. 1. – P. 45-54.
6. Panda B.M., Mehta U.J., Hazra S. Optimizing culture conditions for establishment of hairy root culture of *Semecarpus anacardium* L. // *Biotech.* – 2017 – Vol. 7(1). – P. 1-10.
7. Stepanova E.F., Shirzad Barakat, Evseeva S.B. *Rhodiola rosea*: status of research and possibilities for cosmeceutical and dermatological drugs production // *Pharmacy & Pharmacology*. – 2016 – Vol. 4, no. 5. – P. 36-62.
8. The World Medicines Situation 2011, Traditional medicines: Global situation, issues and challenges, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 3rd edition, 2011, http://www.who.int/medicines/areas/policy/world_medicines_situation/WMS_ch18_wTraditionalMed.pdf.
9. WHO, 2010, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs-134/en/>.

IN VITRO ROOTING OF *STEVIA REBAUDIANA* BERTONI, A NATURAL DIETARY SWEETENER

L.P. Khlebova¹, A.M. Titova¹, A.I. Borsukova¹, A. Orazov²

¹Altai State University (Barnaul, Russia)

²Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan)

Plant tissue culture is an efficient method for mass propagation of *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Hemsl. We studied the effect of various concentrations of auxins on rooting of shoot cuttings under *in vitro* conditions. We found the adding 0.6-1.0 mg l⁻¹ IBA or 0.2 mg l⁻¹ IAA to the MS medium is effective for the rooting of the shoot fragments of this species.

Key words: *Stevia rebaudiana* Bertoni, natural sweetener, *in vitro* propagation, rooting, auxin, IBA, IAA

УДК 633.6:615.32:57.085.23

ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ IN VITRO *STEVIA REBAUDIANA* BERTONI – НАТУРАЛЬНОГО НИЗКОКАЛОРИЙНОГО ЗАМЕНИТЕЛЯ САХАРА

Л.П. Хлебцова¹, А.М. Титова¹, А.И. Борсукова¹, А. Оразов²

¹Алтайский государственный университет (Барнаул, Россия)

²Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Республика Казахстан)

Культура ткани является эффективным методом массового размножения *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Hemsl. (медовой травы). Изучено влияние различных концентраций ауксинов на укоренение *in vitro* стеблевых фрагментов. Установлено, что добавление в питательную среду Мурасиге-Скуга 0,6-1,0 мг/л ИМК или 0,2 мг/л ИУК обеспечивает формирование хорошо развитой корневой системы.

Ключевые слова: стевия, натуральный подсластитель, размножение *in vitro*, укоренение, ауксин, ИМК, ИУК

Introduction. The introduction of medicinal plants, sweeteners, among which the most practically valuable is *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Hemsl (Asteraceae), is of great importance for pharmaceutical and food industries. *Stevia* is a South American species, which is indigenous to Paraguay. Among 154 representatives of the genus *Stevia*, this species is one of two that produces sweet steviol glycosides. *Stevia* extract have been used as a natural sweetener and customary medicine by the indigenous inhabitants of South America for several hundred years. *S. rebaudiana* began to be cultivated in the countries of Latin America and Southeast Asia in the late 50s of the last century. Extensive attempts have been undertaken to introduce it, as a crop, in a number of countries, including the United States, Canada, Russia, Korea, Japan, India. *Stevia* is

currently grown mainly in China, and the main market is in Japan (Gantait et al., 2014). The introduction of *S. rebaudiana* in a temperate climate of Russia showed a high ability of plants to adapt to the soil and climatic conditions in the Central Black Earth Region, Stavropol Territory, Primorsky Krai.

The species is diploid and has 22 chromosomes, which are characteristics for most of the American member of the genus *Stevia*. The plant is a herbaceous perennial shrub with annually dying and newly growing brittle squarish stem reaching 80 cm in length. The leaves are located opposite, sessile. The inflorescence is centripetal head. The ray florets are small arranged in an irregular fashion, with white long petals. This rare plant contains a whole complex of sweet substances, diterpene glycosides, which are contained in all organs of the plant. Stevioside, rebaudioside A, rebaudioside C and dulcoside A are the main components of stevia (Chatsudthipong, Muanprasat, 2009). The amount of steviol glycosides has been found to decline in the following order: leaves, flower, stems, seeds, roots. The greatest interest in practical terms is stevioside, whose content in leaves reaches 6-10 % of total dry weight. The maximal content of stevioside in leaves is achieved during the formation of flower buds and then it gradually declines. The compound is 50–400 times sweeter than sucrose, very low in calories and is used in the prevention of diabetes and obesity. It has been established that the presence of steviosides normalizes metabolism, restores the antitoxic function of the liver, improves the process of lipid peroxidation and does not increase the blood sugar content (Gantait et al., 2014).

The peculiarity of stevia is that it multiplies almost exclusively in a vegetative way. Seed germination is very poor due to infertility (Kumar, 2013). In addition, plant grown from seed does not allow the production of homogenous plant population resulting in great variability in chemical composition. Usually it is propagated by cuttings, sprouts in the lower parts of the stem or by dividing the bush (Smitha, Umesha, 2011). Depending on the density of planting it is necessary to plant on 1 hectare from 50,000 to 100,000 plants. Obtaining such a quantity of planting material using conventional breeding methods takes quite a long time. Therefore, tissue culture is a way to create a large number of high-quality stevia planting material (Singh et al., 2017). The aim of this work was to study the effect of various auxins on the induction of roots in shoot fragments and the subsequent development of stevia regenerants in vitro.

Materials and Methods. Materials for the study were sterile stevia plants grown in vitro. Plant stems were divided into fragments with two oppositely located axillary buds and placed on B₅ medium containing various concentrations of IBA (0.05–3 mg l⁻¹) and NAA (0.05–3 mg l⁻¹). The duration of the passage was 21 days. The growth and development of regenerants was evaluated by the frequency of rhizogenesis (%), the number of roots (pcs. / explant), the total length of the roots (cm), the height of the shoot (cm). In addition, the presence or absence of callus on the basal part of the shoot was marked. The experiment was performed in 4 replicates. Five explants per each replicate were used. Mean values were compared according to least significant differences test (LSD) at $P < 0.05$.

Results and Discussion. The plants of *S. rebaudiana* raised from elite germplasm through tissue culture are genetically pure plants, free from all pathogens. They have excellent vigor and can be planted throughout the year. Plant regeneration of stevia from *in vitro* culture can be achieved by either organogenesis or embryogenesis. At present, direct regeneration of plantlets via adventitious shoot bud induction from nodal explants is considered to be the preferred method (Singh et al., 2017). Some researchers use MS medium without growth regulators during the reproduction of stevia in vitro. However, not all shoot fragments are able to regenerate the roots. Therefore, we investigated the effect of various growth regulators on the induction of root regeneration in shoot cuttings and the subsequent growth and development of regenerants. In the nutrient medium B₅, various concentrations of IBA and IAA were introduced as the most frequently used rhizogenesis inducers. The results of the experiment are presented in Figure 1.

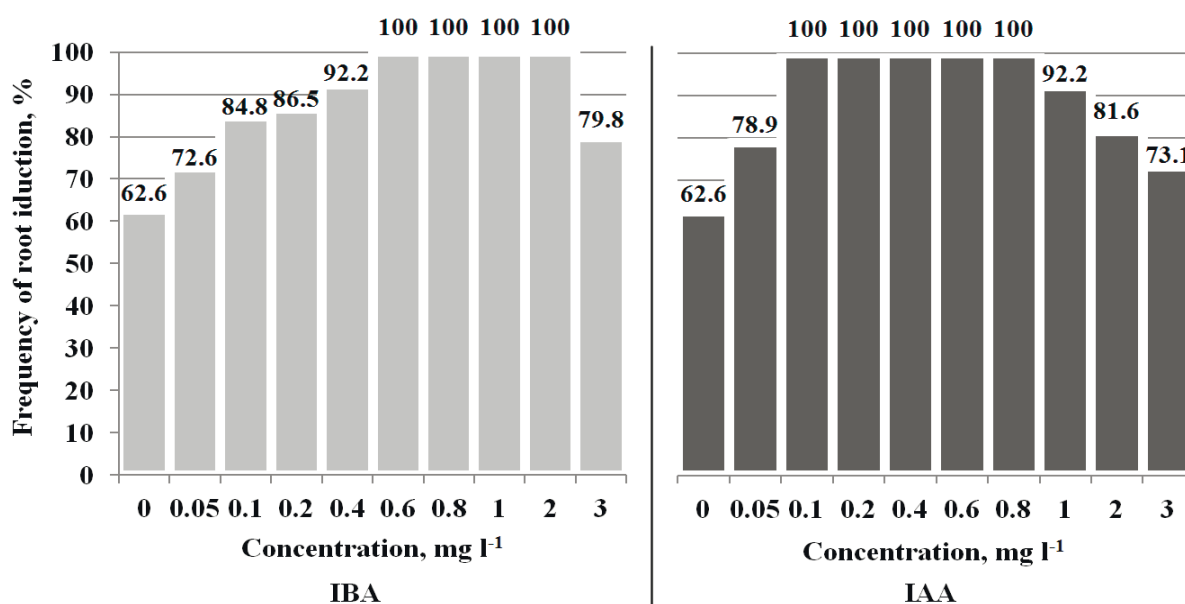


Fig. 1 – Effect of auxins on in vitro root induction in *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Hemsl

The data obtained convincingly demonstrated the feasibility of using auxins for in vitro rooting stevia shoot cuttings. The addition of IAA and IBA to a nutrient medium at a concentration of at least 0.1 and 0.6 mg l⁻¹ provided 100% rooting. When using a concentration of IBA and IAA more than 2 and 1 mg l⁻¹, respectively, a decrease in the frequency of root induction occurred. The IBA at all concentrations, starting from 0.1 mg l⁻¹, caused an increase in the intensity of regeneration processes, which affected the change in the number of roots in a shoot (Table 1). The total length of the roots regenerated in one shoot varied depending on the IBM concentration. It increased in comparison with the control, reaching a maximum value with the addition of 1 mg l⁻¹. Then the parameter was significantly decreased when using 2-3 mg l⁻¹ of the auxin. The length of shoots was maximum at a growth regulator concentration of 1 mg l⁻¹.

Table 1 – The influence of auxins on the development of *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Hemsl regenerants in the culture of axillary buds

Auxin	Concentration, mg l ⁻¹	Number of roots, pcs./shoot	Total root length, cm	Shoot length, cm	Callus
Control	0	4.2 ± 0.6 ^a	4.7 ± 0.9 ^a	3.1 ± 0.5 ^a	-
IBA	0.05	5.4 ± 0.5 ^a	5.7 ± 0.8 ^b	2.9 ± 0.3 ^a	-
	0.1	6.8 ± 0.4 ^b	6.5 ± 0.4 ^b	3.2 ± 0.4 ^a	-
	0.2	7.4 ± 0.3 ^b	7.7 ± 0.6 ^c	2.9 ± 0.4 ^a	-
	0.4	8.7 ± 0.6 ^c	8.1 ± 0.8 ^c	3.0 ± 0.6 ^a	-
	0.6	9.9 ± 1.1 ^d	10.2 ± 1.0 ^d	2.8 ± 0.2 ^a	-
	0.8	11.6 ± 1.2 ^c	9.0 ± 1.1 ^c	2.9 ± 0.3 ^a	-
	1	10.9 ± 0.9 ^d	10.6 ± 1.2 ^d	3.7 ± 0.4 ^b	-
	2	10.6 ± 1.2 ^d	3.6 ± 0.3 ^f	1.9 ± 0.1 ^c	+
	3	10.1 ± 0.9 ^d	3.4 ± 0.2 ^f	1.9 ± 0.2 ^c	+
IAA	0.05	3.9 ± 0.4 ^a	4.5 ± 0.4 ^a	2.9 ± 0.3 ^a	-
	0.1	7.3 ± 0.8 ^b	6.5 ± 0.6 ^b	3.8 ± 0.4 ^d	-
	0.2	10.1 ± 1.2 ^d	11.0 ± 1.3 ^d	3.8 ± 0.3 ^d	-
	0.4	4.2 ± 0.5 ^a	4.9 ± 0.7 ^a	3.0 ± 0.2 ^a	-
	0.6	4.2 ± 0.5 ^a	5.1 ± 0.5 ^a	2.8 ± 0.4 ^a	-
	0.8	2.6 ± 0.4 ^f	3.5 ± 0.3 ^f	2.1 ± 0.3 ^c	+
	1	2.6 ± 0.5 ^f	3.5 ± 0.3 ^f	1.8 ± 0.3 ^c	+
	2	2.4 ± 0.3 ^f	2.7 ± 0.4 ^f	1.7 ± 0.2 ^c	+
	3	1.2 ± 0.1 ^g	1.6 ± 0.2 ^g	1.7 ± 0.1 ^c	+

Note: Parameters have been recorded after 3 weeks of transfer in rooting media. Data are in the form of mean ± SEM, and means followed by the same letter within the columns are not significantly different at $P < 0.05$.

The stimulating effect of IAA on the development of the root system in stevia shoots was observed at concentrations of 0.1-0.2 mg l⁻¹. When the hormone was added at a concentration of 0.4-0.6 mg l⁻¹, the num-

ber and length of the roots did not differ from the control. Increasing the dose of IAA in the nutrient medium caused a decrease in the parameters of the root system. In addition, the use of higher concentrations of IBA (2-3 mg l⁻¹) and IAA (0.8-3 mg l⁻¹) stimulated the development of callus on the basal shoots and inhibited their rooting. According to Debnath (2008) data, the best result of stevia rooting was found when 2 mg l⁻¹ IBA was added to the MS nutrient medium. Ahmed et al. (2007) discovered that micro cuttings taken from the in vitro proliferated shoots initiated the maximum frequency of rooting (97.66 %) in MS medium fortified with 0.1 mg l⁻¹ IAA.

Thus, according to our research, the adding 0.6-1.0 mg l⁻¹ IBA or 0.2 mg l⁻¹ IAA to the MS medium is effective for the rooting of the shoot fragments of *S. rebaudiana*.

References

- Ahmed M.B., Salahin M., Karim R., Razvy M.A., Hannan M.M., Sultana R., Hossain M., Islam R. An efficient method for in vitro clonal propagation of a newly introduced sweetener plant (*Stevia rebaudiana* Bertoni.) in Bangladesh // American-Eurasian Journal of Science and Research/. – 2007. – Vol. 2. – P. 121-125.
- Chatsudthipong V., Muanprasat C. Stevioside and related compounds: Therapeutic benefits beyond sweetness // Pharmacology & Therapeutics. – 2009. – Vol. 121. – P. 41-54.
- Debnath M. Clonal propagation and antimicrobial activity of an endemic medicinal plant *Stevia rebaudiana* // Journal of Medicinal Plant Research. – 2008. – No. 2. – P. 45-51.
- Gantait S., Das A., Mandal N. *Stevia*: a comprehensive review on ethnopharmacological properties and in vitro regeneration // Sugar Tech. – 2014.
- Kumar R. Seed Germination of *Stevia rebaudiana* influenced by various potting media // Octa Journal Biosciences. – 2013. No. 1. – P. 143-146.
- Singh M., Saharan V., Dayma J., Rajpurohit D., Sen Y., Sharma A. In vitro Propagation of *Stevia rebaudiana* (Bertoni): An Overview // International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. – 2017. – Vol. 6, no. 7. – P. 1010-1022.
- Smitha G.R., Umesha K. Vegetative propagation of stevia (*Stevia rebaudiana* (Bertoni) Hemsl.) through stem cuttings // Journal of Tropical Agriculture. – 2011. – Vol. 50. – P. 72-75.

CLONAL MICROPROPAGATION OF REMONTANT FORMS OF RASPBERRY

L.P. Khlebova¹, A.M. Titova¹, A. Orazov², M.V. Kondratieva¹, A.I. Borsukova¹

¹Altai State University (Barnaul, Russia)

²Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan)

We studied the features of clonal micropropagation of a remontant raspberry variety. We found the adding 1.0 mg l⁻¹ 6-BAP to the MS medium containing a triple dose of iron chelate, provides intensive proliferation of high quality adventitious shoots.

Keywords: raspberry, remontant form, in vitro reproduction, cytokinin, 6-BAP, thiazuron

УДК 581.143.64

КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ РЕМОНТАНТНОЙ МАЛИНЫ

Л.П. Хлебова¹, А.М. Титова¹, А. Оразов², М.В. Кондратьева¹, А.И. Борсукова¹

¹Алтайский государственный университет (Барнаул, Россия)

²Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Республика Казахстан)

Изучены особенности размножения in vitro ремонтантного сорта малины Бирюлевская. Установлено, что добавление 1,0 мг/л 6-БАП в питательную среду Мурасиге-Скуга, содержащую тройную дозу хелата железа обеспечивает высокий коэффициент размножения (до 4-5 микропобегов/эксплант).

Ключевые слова: малина, ремонтантная форма, размножение in vitro, цитокинин, 6-БАП, тидиазурон

Introduction. Remontant raspberry forms are unique berry plants, which, unlike ordinary raspberry varieties, are capable of berrying on annual shoots in the second half of summer. Cultivation of remontant raspberry varieties, in addition to varieties of the usual type, allows us to extend the period of consumption of fresh berries by 1.5-2 months. When selecting varieties of different ripening periods, you can create a continuous conveyor of fresh raspberry berries from late June to October. The best of modern varieties of re-

montant type have high yield, large-fruited, ecological adaptability, suitable for low-cost technologies of cultivation (Evdokimenko, 2009). However, many forms of remontan raspberry have a low potential for vegetative propagation compared to summer varieties, which makes them difficult to reproduce and use in the breeding process. The use of the method of clonal micropropagation allows to solve the problem of accelerated reproduction of valuable breeding material. Compared with traditional methods of reproduction of raspberries with root suckers, root and green cuttings, this method has a number of undoubted advantages. The main ones are the high reproduction rate and the possibility of improving planting material from a number of harmful microorganisms, including viral infection.

Over the past decades, numerous studies have been conducted in our country and abroad to improve the method of clonal micropropagation in order to produce high-quality raspberry planting material. It is known that the coefficient of reproduction of plants in culture in vitro depends on the genotype, the composition of the nutrient medium, the physical conditions of cultivation, the stability of the reproduction process when subculturing shoots. However, the biological features of the remontan forms of raspberries, associated with their complex interspecific origin, have led to the low effectiveness of the proposed biotechnological methods for the reproduction of raspberries at some stages of in vitro cultivation. In this regard, it became necessary to optimize the process of clonal micropropagation of remontan forms of raspberries.

The goal of our research was to study the features of in vitro growth and development of raspberry microshoots at the stage of micropropagation.

Materials and Methods. The object of the study was the variety of raspberry (*Rubus idaeus* L.) 'Biryulevskaya'. This variety was chosen due to their high yield, large-fruited, as well as the possibility of use in home gardens. Regenerant plants were placed on a Murashige and Skoog medium (MS) with doubled and tripled iron chelate concentration supplemented with various growth regulators. The effects of cytokinins 6-benzylaminopurine (6-BAP) at concentrations of 0.5–3 mg l⁻¹ and thidiazuron (TDZ) at concentrations of 0.05–0.2 mg l⁻¹ were studied. The control was a hormone-free medium with a single dose of iron chelate. Cultivation was carried out at 24 ± 1 °C, in a photoperiod of 16/8 hours. The duration of the passage was 25–30 days. We estimated the number of shoots (pcs. / explant); height of the shoot (mm); the number of leaves on the shoot (pcs.); presence of callus + \ -. The experiment was performed in 5 replicates. Five explants per each replicate were used. Mean values were compared according to least significant differences test (LSD) at P < 0.05. Statistical data processing was performed using the software package Microsoft Office Excel 2007. The studies were conducted in the Altai Center for Applied Biotechnology of the Altai State University (Barnaul, Russia).

Results and Discussion. The essential point of ensuring active proliferation of microshoots in vitro is the correct choice of cytokinin and its concentration. Previously, we found that of growth regulators of the cytokinin series, the most effective were media with 6-BAP and TDZ. In this experiment, we found that the MS medium with 1.0 and 1.5 mg l⁻¹ of 6-BAP provided the highest reproduction rate of the 'Biryulyovskaya' variety (2.6 ± 0.3 and 2.7 ± 0.4 pcs. / exp. respectively) (Table 1). The height of the shoot was 22.6 ± 2.4 and 21.7 ± 2.3 mm; the number of leaves on the shoot was 13.2 ± 0.9 and 12.9 ± 1.2 pcs. which was also the maximum result. Adding 6-BAP to the nutrient medium, regardless of the concentration, increased the number of shoots in comparison with the control variant. The use of higher doses of this cytokinin (2–3 mg l⁻¹) resulted in a decrease in the reproduction rate of remontan raspberry.

In addition, when higher concentrations of 6-BAP were added to the nutrient medium (within 2.5–3.0 mg l⁻¹), we observed anomalous development of microshoots. Morphological disorders included the formation of twisted leaves, vitreous organs with signs of hyperwatering, shortened deformed stems. It is known that shoots with signs of vitrification during reproduction in vitro produce the same plants. They rarely take root and, as a rule, can only live in vitro. Even with a slight manifestation of the degree of vitrification, it is very problematic to transfer such plants to non-sterile conditions.

When used as a cytokinin TDZ, almost the same multiplication rate were observed as with 6-BAP. The most productive was the medium containing 0.1 mg l⁻¹ of the hormone. However, it was noted callus formation at the base of the shoot, which is undesirable during micropropagation, as it is difficult for nutrients to enter the plant. This is confirmed by a decrease in the height of the shoots and the number of leaves. Similar results were obtained by other authors (Kulkhanova et al., 2012).

Table 1 – Influence of various cytokinins on in vitro reproduction, growth and development of microshoots of remontant raspberry ‘Biryulyovskaya’

Auxin	Concentration, mg l ⁻¹	Number of shoots, pcs./explant	Height of the shoot, mm	The number of leaves, pcs. / shoot	Callus
Control	0	1.2 ± 0.3 ^a	17.2 ± 2.1 ^a	6.1 ± 0.5 ^a	-
6-BAP	0.5	2.2 ± 0.2 ^b	19.5 ± 2.2 ^a	8.9 ± 0.9 ^b	-
	1.0	2.6 ± 0.3 ^c	22.6 ± 2.4 ^b	13.2 ± 0.9 ^c	-
	1.5	2.7 ± 0.4 ^c	21.7 ± 2.3 ^b	12.9 ± 1.2 ^c	-
	2.0	2.3 ± 0.1 ^b	22.4 ± 2.0 ^b	11.0 ± 1.3 ^c	-
	2.5	2.2 ± 0.2 ^b	18.4 ± 1.6 ^a	10.8 ± 0.9 ^c	-
	3.0	2.1 ± 0.1 ^b	17.6 ± 1.9 ^a	7.9 ± 0.6 ^a	-
TDZ	0.05	1.9 ± 0.2 ^a	15.4 ± 1.1 ^a	7.9 ± 0.6 ^a	-
	0.1	2.6 ± 0.4 ^c	18.8 ± 1.8 ^a	8.8 ± 0.7 ^b	+
	0.15	2.1 ± 0.2 ^b	19.3 ± 1.6 ^a	9.0 ± 0.8 ^b	+
	0.2	1.4 ± 0.1 ^a	19.1 ± 1.7 ^a	8.7 ± 0.8 ^b	+

Note: Data are in the form of mean ± SEM, and means followed by the same letter within the columns are not significantly different at P < 0.05.

One of the most important components of nutrient media is iron, because it participates in regulatory processes and redox transformations, is part of the coenzymes. Iron is used in the form of chelates. We studied the effect of different doses of iron chelate on the effectiveness of clonal micropropagation of remontant raspberry. A single, double and triple concentrations of this substance were added to the nutrient medium MS containing 1.0 and 1.5 mg l⁻¹ of 6-BAP. The maximum multiplication rate was achieved with a combination of 1.0 mg l⁻¹ cytokinin with a triple dose of iron chelate (Fig. 1). The number of microshoots per explant averaged 4.2, varying from 3 to 5. Reproduction of remontant raspberry ‘Biryulyovskaya’ on MS medium with a triple dose of iron chelate and 1.5 mg l⁻¹ 6-BAP was also successful, but somewhat inferior to the previous version. We managed to get an average of 3.6 microshoots per explant. It should be noted that with an increased iron content, well-developed shoots with large leaves of dark green color were formed. Shornikov et al. (2010) found that for raspberries and raspberry-blackberry hybrids a similar effect can be achieved by doubling the content of iron chelate in MS medium. While iron deficiency provokes the development of chlorotic shoots.

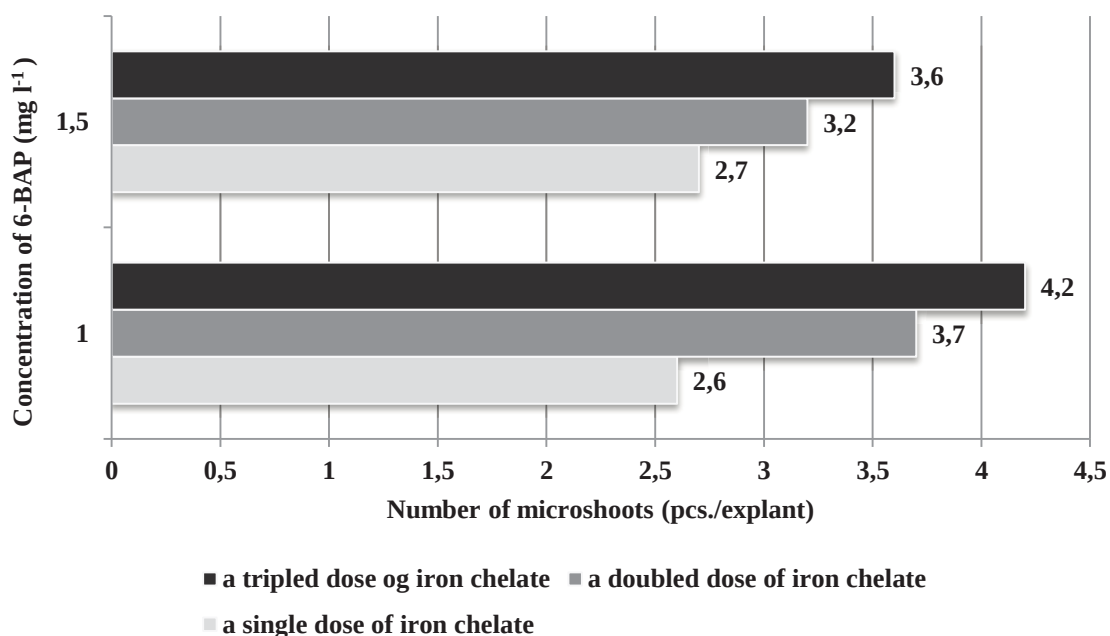


Fig. 1 – The influence of the composition of the nutrient medium on in vitro reproduction of remontant raspberry ‘Biryulyovskaya’

So we found the adding 1.0 mg l⁻¹ 6-BAP to the MS medium containing a triple dose of iron chelate, provides intensive proliferation of high quality adventitious shoots of remontant raspberry ‘Biryulyovskaya’.

References

- Kulkhanova D.S., Plaksina T.V., Borodulina I.D. Remontant raspberry varieties' propagation in vitro // The News of Altai State University. – 2012. – No. 3-2(75). – P. 42-45. (In Russian).
- Shornikov D.G., Bryukhina S.A., Muratova S.A., Yankovskaya M.B., Papikhin R.V. *In vitro* conditions improvement for berry and ornamental plants micropropagation // TSU Bulletin. – 2010. – Vol. 15. – Iss. 2. – P. 640-645. (In Russian).
- Evdokimenko S.N. Use of the productivity potential of remontant forms of raspberry in breeding // Russian Agricultural Sciences. – 2009. – Vol. 35. – Iss. 3. – P. 160–162.

UDK 316.6

ACTIVE AGEING: THE ROLE OF DIET – AN INTERCULTURAL APPROACH

D. Spulber

University of Genoa (Genoa, Italy)

In today time the increase of quality of life contributes to the longevity and as a consequence to the increment of older I the society. With ageing is connected several health problem that are more frequent among older than among others. Active ageing can be an instrument for to avoid the social welfare bankrupt. Nutrition has been extensively related to the physiological process of aging. Several researchers nutrients have been shown how certain types of dietary fat of diet patterns and various antioxidants, have positive effects on age-related diseases. This review attempts to show how the correct diet can influence the quality of life of aging people

Key words: *ageing, active ageing, diet, intercultural approach*

Introduction. One of the characteristic of this century is the prolongation of the expectancy of life thanks to evolution of medicine to rich diet and to the quality of life we can say that the aging population process can be seen as a new phenomenon in the history of the society. Once we affirm this we shall take in mind that by other side we have yes a low mortality but also a low fertility. The increase of longevity from one side and the reduction of the fertility is going to create a gap on population on generational exchange. If we check the statistical data we can see that according to United Nations Department revision and prospects the population will increase significantly quite by 50% more if we consider the data from 2017 till 2100 and important contribution will be done by Africa continent that is previewed that population by 2050 will be twice in consideration with the data of 2017 and will be more than triple in 2100.

Who will regress as population it is Europe from the Table 1 above we can see that in comparison of 2017 European population will decrease by 3 million people from 2017 to 2030 and the number of European population will be lower by 100 million people if we consider the data from 2017 and from 2100. This fact can be explained by low fertility especially in Europe and analysing the data it is perceived the intergenerational exchange gap. What it means? The intergeneration demographic gap can be illustrated by demographic pyramid.

TABLE 1. POPULATION OF THE WORLD AND REGIONS, 2017, 2030, 2050 AND 2100,
ACCORDING TO THE MEDIUM-VARIANT PROJECTION

Region	Population (millions)			
	2017	2030	2050	2100
World	7 550	8 551	9 772	11 184
Africa	1 256	1 704	2 528	4 468
Asia	4 504	4 947	5 257	4 780
Europe	742	739	716	653
Latin America and the Caribbean	646	718	780	712
Northern America	361	395	435	499
Oceania	41	48	57	72

Source: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017).
World Population Prospects: The 2017 Revision. New York: United Nations.

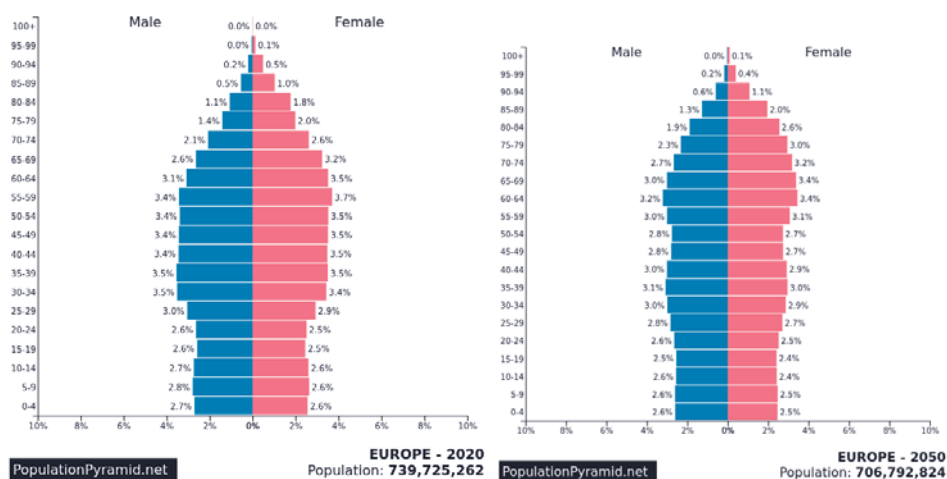


Fig. 1 – Demographic pyramid of 2020 and 2050 in Europe (source <https://www.populationpyramid.net/>)

Analysing the data that are shown in the pyramid for the year 2020 we can see that groups aged 0-4, 5-9, 10-14, 15-19, 20-24 are around 5.2 % of population each and if we calculate the people aged 0-24 years we can see that this group represent 25.2-26% of European population. Quite the same situation will be in 2050 from the pyramid shown the 2050 projection we can see that 0-4, 5-9, 10-14, 15-19, 20-24 around 5 % % of population each and if we calculate the people aged 0-24 years we can see that this group represent 25.2% of European population. The age group 25-29 also is quite the same in 2020 demographic pyramid and in 2050 demographic pyramid.

Analysing the data of age groups 30-34, 35-39, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59 it is evident that the difference is around 1 % per each group so in 2050 this ages groups will be less for 1% and if we consider the biggest age group 30 – 59 years represent around 42.2% of population in 2020 and the same age group will represent 28% of population by 2050. The difference is around 14% in this age group for 2020 and 2050. So important decrease of age group population , in 2050 the people aged from 30 to 59 years will be less of 14 % on European population, is putting the social system in front of a question about the bankrupt of the social welfare. The percentage of representatives of age group 60-64 years and 65-69 remain the same in 2020 and 2050.

Considering the data of age groups 70-74, 75-79, 80-84, 85-89 we can see an increase of around 0.5 % in 2050 of age group 70-74, an increase of around 1% in 2050 of age group 75-79 years , an increase of 0,8 % in 2050 of age group 80-84 year and an increase of 1 % in 20150 of age group of 85-89 years. The representative of age group of people aged more than 90 years in 2020 will be around 0.8 % among the European population and their number will increase more than twice in 2050 in fact according to the projection the people aged more than 90 years will be around 2.5 % among the European population .

The intergeneration demographic gap can be also explained by reducing of fertility or of the birth rate. As we can see from Figure 2 the women that will have more the 5 birth will not exist in 2045-2050 and the number of women with less than 2,1 birth will increase at 69 % and this percentage is 3 times more in comparison with period 1975-1980 when the percentage of bellow replacement fertility was 21% Intermediate fertility was 56% and high fertility with more than 5 births per woman was 23%.

Having a look to the Figure 2 we can see that the Intermediate fertility is diminishing by 10-15 percent from period 1975 to 2050, and also we can see the highest impact will have by one side the increasing of percentage of fertility with less than 2.1, births per women and by other side the reducing of the percentage of high fertility that was 23 % in 1975-1980, diminished by 15 % in 2010-2010 and arrived to 0 % in 20145-2050. If we consider the expectancy of the life we can see that today, most people can expect to live into their sixties and beyond. By 2050, the world's population aged 60 years and older is expected to total 2 billion, up from 900 million in 2015.

Today, 125 million people are aged 80 years or older. By 2050, there will be almost this many (120 million) living in China alone, and 434 million people in this age group worldwide. By 2050, 80% of all older people will live in low- and middle-income countries.

The figure 2 shows the data indicated in the Revision 2017 report of UN and as we can see from the major life expectancy has been achieved by African country in the last years even the others regions Life expectancy in Africa in 2010-2015 stood at 60.2 years, compared to 71.8 in Asia, 74.6 in Latin America and the Caribbean, 77.2 in Europe, 77.9 in Oceania and 79.2 in Northern America

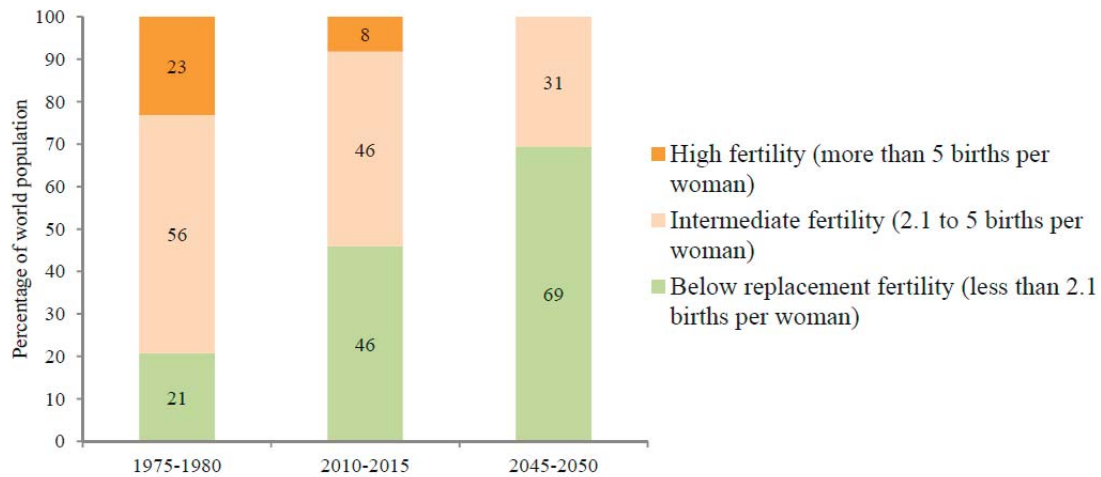


Fig. 2 – Distribution of the world’s population by level of total fertility 1975-1980, 2010-2015 , 2045-2050 (source United Nations Department of Economic and Social Affairs , Population Division (2017) *World Population Prospects: The 2017 Revision New York United Nations*)

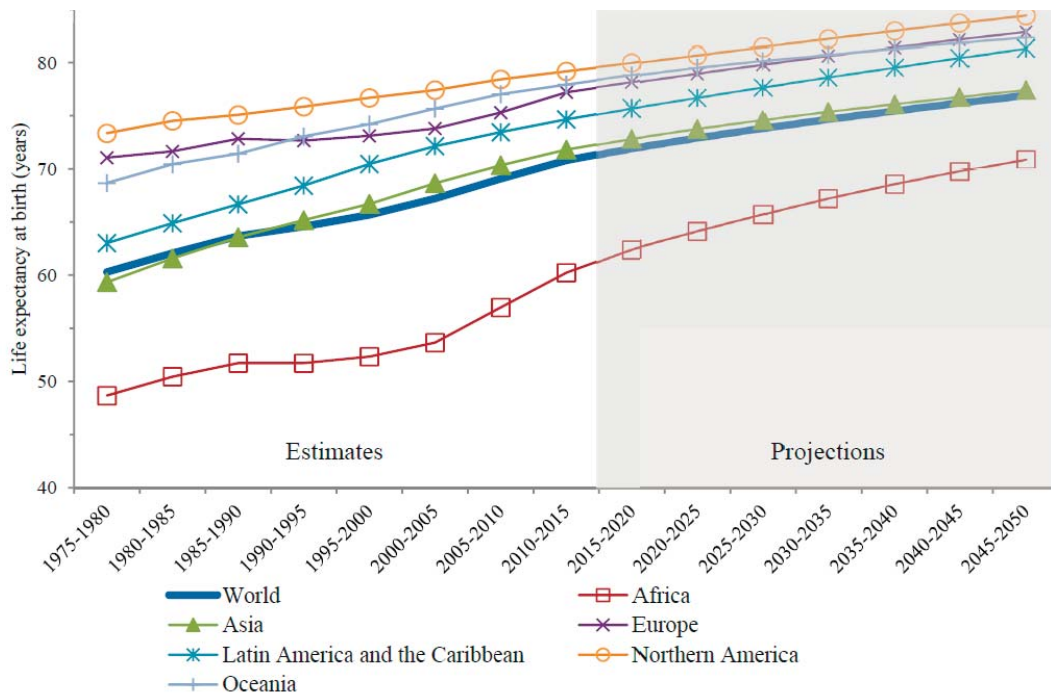


Fig. 3 – Life expectancy at birth years by region: estimates 1975-2015 and projection 2015-2050 (source: United Nations Department of Economic and Social Affairs , Population Division (2017) *World Population Prospects: The 2017 Revision New York United Nations*)

In the report UN devoted to the analysis of changes in the age structure of the population in 1950-2050., it is noted that the present century will witness even more rapid ageing and that ageing population – a global phenomenon affecting the life of every person. The main conflict, associated with the transformation of the age structure of the population, due to the diversity the consequences of aging, as the social institutions of modern society and related they formed social roles in the young population.

The notions of active ageing orbit around the idea that these retirees are capable and duty-bound to live a self-reliant life and contribute to the public good (Council of the European Union, 2010). In the far 1999 he European Commission urged its member states to change “outmoded practices” in relation to older persons: “Both within labour markets and after retirement, there is the potential to facilitate the making of greater contributions from people in the second half of their lives” (European Commission, 1999: 21) and also the UN stated: “The potential of older persons is a powerful basis for future development. This enables

society to rely increasingly on the skills, experience and wisdom of older persons, not only to take the lead in their own betterment but also to participate actively in that of society as a whole” (UN, 2002: Article 10).

Active ageing and interculturality. The active ageing is a challenge of the actual world. The first definition of active ageing was developed by the World Health Organization: “Active ageing is the process of optimizing opportunities for health, participation and security in order to enhance quality of life as people age. It applies to both individuals and population groups.” The term “healthy ageing” is widely used in scientific and political circles, but at the same time, there are wide differences in with respect to the content of this term, or methods of its determination or evaluation (42-46). In addition, the term is often used to define a good condition health in the absence of disease to distinguish between healthy and sick people. The UN in their reports define healthy aging as the process of developing and maintaining functional ability, providing well-being in the elderly age.

There are different approaches on defining ageing and considering active ageing. Ann Bowling, and Paul Dieppe resumed in their research the main constituents on successful ageing.

Main constituents of successful ageing. Theoretical definitions

- Life expectancy
- Life satisfaction and wellbeing (includes happiness and contentment)
- Mental and psychological health, cognitive function
- Personal growth, learning new things
- Physical health and functioning, independent functioning
- Psychological characteristics and resources, including perceived autonomy, control, independence, adaptability, coping, self esteem, positive outlook, goals, sense of self
- Social, community, leisure activities, integration and participation
- Social networks, support, participation, activity

Additional lay definitions

- Accomplishments
- Enjoyment of diet
- Financial security
- Neighbourhood
- Physical appearance
- Productivity and contribution to life
- Sense of humour
- Sense of purpose
- Spirituality

In accordance with a recent World Health Resolution (67/13), a comprehensive **Global Strategy and Action Plan on Ageing and Health** is being developed by WHO in consultation with Member States and other partners. The Strategy and Action Plan draws on the evidence of the **World report on ageing and health** and builds on existing activities to address 5 priority areas for action.

- Consultation on Global Strategy and Action Plan on Ageing and Health

1. **Commitment to Healthy Ageing.** Requires awareness of the value of Healthy Ageing and sustained commitment and action to formulate evidence-based policies that strengthen the abilities of older persons.

2. **Aligning health systems with the needs of older populations.** Health systems need to be better organized around older people’s needs and preferences, designed to enhance older peoples intrinsic capacity, and integrated across settings and care providers. Actions in this area are closely aligned with other work across the Organization to strengthen universal health care and people-centred and integrated health services.

3. **Developing systems for providing long-term care.** Systems of long-term care are needed in all countries to meet the needs of older people. This requires developing, sometimes from nothing, governance systems, infrastructure and workforce capacity. WHO’s work on long-term care (including palliative care) aligns closely with efforts to enhance universal health coverage, address non-communicable diseases, and develop people-centred and integrated health services.

4. **Creating age-friendly environments.** This will require actions to combat ageism, enable autonomy and support Healthy Ageing in all policies and at all levels of government. These activities build on and complement WHO’s work during the past decade to develop age-friendly cities and communities including the development of the Global Network of Age Friendly Cities and Communities and an interactive information sharing platform Age-friendly World.

5. **Improving measurement, monitoring and understanding.** Focused research, new metrics and analytical methods are needed for a wide range of ageing issues. This work builds on the extensive work WHO has done in improving health statistics and information, for example through the WHO Study on global AGEing and adult health (SAGE)

Factors of existence and actions that people consider significant in different people can be different, and attitude to them is changing for human life (Carstensen, 2006).

Despite the limited nature of the research, factors that older people consider important some of this factors are listed (Bowling, Dieppe 2005; Ward et al., 2012; McLaughlin et al., 2012; Lara et al., 2013): role or identity; relations; ability to use something; autonomy (independence and the ability to take independent decisions); security; personal growth potential.

Diet and active ageing. Ageing is accompanied by physiological changes that have adverse effects on nutritional status at the biological level aging is characterized by a gradual chronic accumulation of molecular and cellular damage that leads to progressive and generalized violations of many functions of the body, and they also increase vulnerability to environmental risks impacts and lead to increased risk diseases and death (Kirkwood, 2008). This process is accompanied by a wide range of psychosocial changes.

Such sensory disturbances, as the deterioration of taste sensations or perceptions of smells (or the and the other together) can lead to a decrease in appetite. Poor oral health and dental problems can cause difficulties with chewing food, gum inflammation and lead to a monotonous diet of poor quality; all these factors increase the risk of malnutrition (Kshetrimayum et al., 2003). Can disturbed secretion of gastric juice that leads to a reduced absorption of iron and vitamin B12.

Along with these physiological changes, aging can be associated with deep psychosocial and environmental changes, including isolation, loneliness, depression and lack of money means that can also have a significant impact on nutrition. Aging is associated with chronic oxidative stress that manifests itself in greater damage to macromolecules such as lipids, and the most representative degradation product of lipids is malondialdehyde (MDA). Leukocytes produce oxidative compounds to perform their functions and are highly sensitive to oxidative damage. Therefore a diet enriched with antioxidants in these concentrations, as well as its possible incidence on longevity (Alvarado-Fradua et al., 2005). The type of dietary fat affects mitochondrial structure and function, as well as its susceptibility to oxidative stress, all factors involved in ageing (González-Alonso et al., 2015).

Along with these physiological changes, aging can be associated with deep psychosocial and environmental changes, including isolation, loneliness, depression and lack of money means that can also have a significant impact on nutrition.

A frequent cognitive impairment is Alzheimer and this disease is the most prevalent cause of dementia around the world. The preventive role of nutrition in dementia is not well established. In some researches can recommend diet for to reduce the risk of Alzheimer disease in fact the recommendation is: 1) limiting the amount of saturated fats and trans fats in diet; 2) eating a variety of fruits and vegetables, whole grains and legumes as main nutritional sources and 3) taking vitamin B as supplementary or fortified foods in the required doses (Arizaga et al., 2018).

Dietary patterns play an important role also in the prevention of cognitive function impairment. In fact it was demonstrated that the Western-style pattern is associated with an elevated risk and the grains-fruits-vegetables pattern is associated with a decreased risk of cognitive impairment (Feng-NaYu et al., 2018).

During the HALE (Healthy Ageing: a Longitudinal study in Europe)research project the researchers foundet that Among individuals aged 70 to 90 years, adherence to a Mediterranean diet and healthful lifestyle is associated with a more than 50 % lower rate of all-causes and cause-specific mortality. In contradictory to the today tendention when the food is saw as a temptation when the molleculara diet is on vogue a new orientation on *education to taste* is born (Reverdy et al., 2008; Miyoshi et al., 2012) their research about food and wellbeing by a cultivated approach to pleasure of savouring the food was demonstrated that can improve the consumer health as savouring the pleasure of food means that all sensors are implicated and a feel of satiety is reached and through this approach we obtain the reductions of the quantity of the ate food and increasing of the enjoyment (Cornil, Chandon, 2016a, b; Macht, 1999).

Conclusion. There are two key factors in aging populations. The first is to increase life expectancy: on average, people around the world live longer. Although in to a small extent, this global increase is due to increased levels of survival in the elderly, but mostly this is due to a higher level survival at a young age. This fact reflects the historically unprecedented socio-economic development that has taken place worldwide for the last 50 years.

References

1. Active ageing: a policy framework. Geneva: World Health Organization; 2002 (WHO/NMH/NPH/02.8; http://whqlibdoc.who.int/hq/2002/who_nmh_nph_02.8.pdf, accessed 4 June 2015)
2. Alvarado-Fradua C., Guayerbas-Valero N., Puerto-Cantero M., Jiménez L. I daño peroxidativo en leucocitos peritoneales de ratones viejos disminuye si se suplementa la dieta con galletas enriquecidas con antioxidantes. Relación con la supervivencia // *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. – 2005. – Vol. 40. – Iss. 6. – P. 351-356. [https://doi.org/10.1016/S0211-139X\(05\)74883-6](https://doi.org/10.1016/S0211-139X(05)74883-6)
3. Amoretti G, Spulber D., Varani N. Active Ageing. – Carocci, Roma, 2017.
4. Arizaga R., Barreto D., Bavec C., Berrios W., Cristalli D., Colli L., Garau M.L., Golimstok A., Ollari J., Sarasola D. Dieta y prevención en enfermedad de Alzheimer Diet and prevention in Alzheimer's disease // *Neurología Argentina*. – 2018. – Vol. 10. – Iss. 1. – P. 44-60. <https://doi.org/10.1016/j.neuarg.2017.11.002>
5. Bowling A., Dieppe P. What is successful ageing and who should define it? // *BMJ*. – 2005. – Vol. 331(7531). – P. 1548–1551. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.331.7531.1548> PMID: 16373748
6. Bragazzi N.L., Siri A., Spulber D. Psychobiology of ageing. – Carocci, Roma, 2017.
7. Carstensen L.L. The influence of a sense of time on human development // *Science*. – 2006. – Vol. 312(5782). – P. 1913-1915. doi: <http://dx.doi.org/10.1126/science.1127488> PMID: 16809530
8. Crimmins E.M., Beltrán-Sánchez H. Mortality and morbidity trends: is there compression of morbidity? // *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. – 2011. – Vol. 66(1). – P. 75-86. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/geronb/gbq088> PMID: 21135070
9. Feng-NaYu., Nai-Qi Hu, Xun-Lan Huang, Yun-Xia Shi, Huan-Zong Zhao, Hai-Ying Cheng Dietary patterns derived by factor analysis are associated with cognitive function among a middle-aged and elder Chinese population // *Psychiatry Research*. – 2018. – Vol. 269. – P. 640-645.
10. González-Alonso A., Pérez-López P., Varela-López A., Ramírez-Tortosa M.C., Quiles J.L. Evidencias experimentales con respecto al papel de distintos tipos de grasas insaturadas de la dieta en el envejecimiento // *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. – 2015. – Vol. 50. – Iss. 6. – P. 285-288.
11. Grewal I., Lewis J., Flynn T., Brown J., Bond J., Coast J. Developing attributes for a generic quality of life measure for older people: preferences or capabilities? // *Soc Sci Med*. – 2006. – Vol. 62(8). – P. 1891-901. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2005.08.023> PMID: 16168542
12. Kirkwood T.B. A systematic look at an old problem // *Nature*. – 2008. – Vol. 7. – No. 451(7179). – P. 644-7. <http://dx.doi.org/10.1038/451644a> PMID:18256658 25.
13. Knoops K.T., de Groot L.C., Kromhout D., Perrin A.E., Moreiras-Varela O., Menotti A., van Staveren W.A. Mediterranean diet, lifestyle factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: the HALE project // *JAMA*. – 2004. – Vol. 292(12). – P. 1433-9. DOI: [10.1001/jama.292.12.1433](http://dx.doi.org/10.1001/jama.292.12.1433)
14. Kshetrimayum N., Reddy C.V., Siddhana S., Manjunath M., Rudraswamy S., Sulavai S. Oral health-related quality of life and nutritional status of institutionalized elderly population aged 60 years and above in Mysore City, India // *Gerodontology*. – 2013. – Vol. 30(2). – P. 119-25. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1741-2358.2012.00651.x> PMID:22364560
15. Lara J., Godfrey A., Evans E., Heaven B., Brown L.J., Barron E. et al. Towards measurement of the Healthy Ageing Phenotype in lifestyle-based intervention studies // *Maturitas*. – 2013. – Vol. 76(2). – P. 189-099. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2013.07.007> PMID: 23932426
16. Macaulay R., Akbar A.N., Henson S.M. The role of the T cell in age-related inflammation. *Age (Dordr)*. – 2013. – Vol. 35(3). – 563-72. <http://dx.doi.org/10.1007/s11357-012-9381-2> PMID:22252437 23.
17. Manton K.G., Gu X., Lamb V.L. Change in chronic disability from 1982 to 2004/2005 as measured by long-term changes in function and health in the U.S. elderly population // *Proc Natl Acad Sci U S A*. – 2006 – Vol. 103(48). – P. 18374-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0608483103> PMID: 17101963
18. McElhaney J.E., Zhou X., Talbot H.K., Soethout E., Bleackley R.C., Granville D.J. et al. The unmet need in the elderly: how immunosenescence, CMV infection, co-morbidities and frailty are a challenge for the development of more effective influenza vaccines // *Vaccine*. – 2012. – Vol. 30(12). – P. 2060-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaccine.2012.01.015> PMID:22289511
19. McLaughlin S.J., Jette A.M., Connell C.M. An examination of healthy aging across a conceptual continuum: prevalence estimates, demographic patterns, and validity // *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. – 2012. – Vol. 67(7). – 783-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/glr234> PMID: 22367432
20. Sehl M.E., Yates F.E. Kinetics of human aging: I. Rates of senescence between ages 30 and 70 years in healthy people // *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. – 2001. – Vol. 56(5). – P. B198–208. <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/56.5.B198> PMID:11320100
21. Spulber D., Siri A., Bragazzi N.L., Growing Older: The Current Epidemiological and Psychosociological Research on Ageing // New York: Nova Publisher, 2018.
22. Ward L., Barnes M., Gahagan B. Well-being in old age: findings from participatory research. Brighton: University of Brighton, Age Concern Brighton, Hove and Portslade; 2012 (https://www.brighton.ac.uk/_pdf/research/ssparc/wellbeing-in-oldage-full-report.pdf, accessed 14 June 2015).

ORGANIC AGRICULTURE AS A PART OF GREEN GROWTH STRATEGIES

O.A. Vysotskaya

Altai State University (Barnaul, Russia)

This article focuses on some aspects of modern agriculture in connection with the green growth strategies, provides grounds for the extended implementation of organic agriculture, analyzes the status and prospects of the global and Russian organic markets.

Key words: *agriculture, organic agriculture, green technology, certification*

The most important cross-sectoral sector of the global bio-economy is an agro-industrial complex. The priority of the complex in national and global development strategies is connected with its key role in ensuring food security. The development of the agricultural production has been associated with increase of environmental risks and reduction of native capital. Modern agricultural production is based on a small amount of species of farm animals and plants. Only 20 crops provide 90% of the world's food production. Reduction of biologic diversity increases the dependence of agriculture from climate change, disease and pests. Introduction of new, biotechnological varieties of plants brings new risks connected with influence of GMO varieties on health. As for agriculture, it is important to underline that its share in agro-industrial complex remains rather on a lower level. According to the World Bank its share in 2014 was about 3 % of the total global GDP, while about 35% of the earth's population were involved in it.

The transition to the "green growth" strategies becomes relevant. These strategies are aimed at:

- restoration of natural soil fertility;
- increase of agricultural productivity;
- crops and animal productivity;
- improving the quality of agricultural products;
- implementation and adaptation of energy and resource saving technologies.

Organic agriculture is a holistic agricultural production management system, which supports and contributes to the preservation of the environment and natural capital accumulation. Organic agriculture, first of all, focuses on management practices, not the use of external resources, taking into account that specific regional conditions require their own, adapted to their region mechanisms.

Organic agriculture is one of the most important trends in agricultural production, currently it is practiced in 172 of 194 countries, that is, 88.6% of states have organic assets on the planet. World sites certified under organic production, increasing with each year. For example, in the period from 2004 to 2014, they increased by 1.5 times, and amounted to about 43.7 million hectares. The organic market is growing every year, demand outstrips supply at higher prices.

A powerful incentive for the development of organic farming in the European Union were direct subsidies aimed at the transition to organic production. They vary by country and crop type, reaching 500-1500 euros/ha per year. Individual European States choose for themselves organic production as a base for green growth. Thus, the Danish government in the period from 2015 to 2018 intends to invest over 40 million euros for almost complete translation of agriculture countries for organic production. Organic Action Plan for Denmark proposes to increase the area under organic agriculture doubled to 340 thousand hectares by 2020. The result of the plan should be the conversion of the diet in kindergartens, schools, hospitals, etc. 60% organic. In the future, a 100% transition to the consumption of organic food is expected. One of the incentives for farmers will be the fact that under the new plan state land leased by private farmers can be used only for organic farming. Another important factor will be that state investments and other types of support to farmers will be paid only those who are engaged in organic farming and/or cattle breeding.

In Russia it is necessary to establish state bodies for registration, control and supervision of organic rural areas. As part of the new quality system based on the new the law should be introduced a single all-Russian labelling to ensure conformity of production organic standards.

Supported by Russian Foundation for Basic Research, project No. 18-410- 220024

References

1. World Development Indicators: Structure of output // The World Bank Group. 2014. URL: <http://wdi.Worldbank.org/table/4.2> (дата обращения 01.02.2019)

2. The world of organic agriculture. Statistics & emerging trends 2016 // FIBL & IFOAM — organic international. 2016. February. URL: <https://shop.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1698-organic-world-2016>. Pdf P. 50 (дата обращения 01.02.2019)

3. The world of organic agriculture. Statistics & emerging trends 2016 // FIBL & IFOAM — organic international website. URL: <https://shop.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1698-organic-world-2016.pdf>. P. 59 (дата обращения 01.02.2019)

UDK 316.6

RESEARCH WORKS IN HERODIETIC NUTRITION IN KAZAKHSTAN

E. Zhaxybayeva¹, F. Dikhanbayeva¹, Zh. Dimitrov²

¹Almaty Technological University (Almaty, Kazakhstan)

²The research and development Centre of "Lb Bulgaricum" EAD (Sofia, Bulgaria)

Improving the quality and functional properties of nutritional products is an important direction in the development of the food processing industry. At the same time, such products should not represent health hazards from a hygienic view. At the same time, emphasis should be placed on the study and wide use of local raw materials as the most appropriate in terms of geo-, biochemical composition to the peculiarities of the human body, and to obtain on their basis food and increase the range, daily and widely used by the population.

Key words: herodiet, herodietetic nutrition, longevity, heroprotectors

Introduction. Longevity in a developed society is considered the norm, and there is a steady tendency to increase life expectancy. In address to the people of President emphasized that the approval of a healthy lifestyle will increase the life expectancy of up to 80 years and above (Kiyabaeva, Carshaeva, 2015). At present, as of the beginning of 2019, the population of Kazakhstan had the following distribution by age, shown in Figure 1.

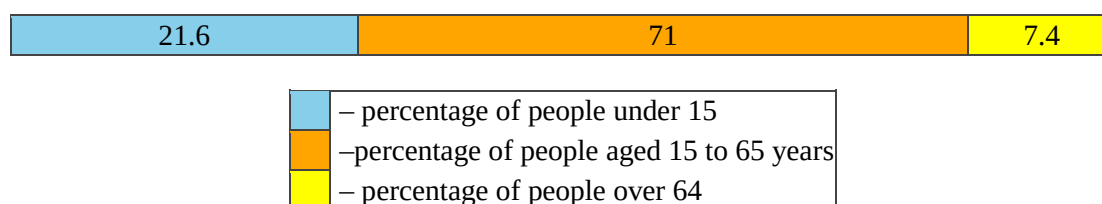


Figure 1 – The age distribution of the population of Kazakhstan in 2019

In absolute numbers:

- 4,012,460 people under the age of 15 (men: 2,049,866 / women: 1,962,594);
- 13,220,482 people over the age of 14 and under 65 (men: 6,441,931 / women: 6,778,551);
- 1,375,137 people over 64 years old (men: 470,784 / women: 904,353).

Life expectancy is one of the most important demographic indicators. It shows the average number of years of a person's coming life. That is, the number of years that a person can theoretically live, provided that current birth and death rates will remain unchanged throughout a person's life. As a rule, the term "life expectancy" means life expectancy at birth, that is, at the age of 0 years. Average life expectancy at birth (for both sexes) in Kazakhstan is 68.5 year (years). This is lower than the average life expectancy in the world, which is about 71 years old (according to the population department of the UN Department of Economic and Social Affairs). Average life expectancy for men at birth is 63.2 years (years). Average life expectancy for women at birth is 74.1 years (years).

In elder and old age, a number of functional and morphological changes occur in all body systems. Metabolism slows down, the body's adaptability, its resistance and ability to regenerate are reduced. Functional disorders, structural and metabolic changes that develop in the body of an elderly person require him to be more attentive to nutrition.

The qualitative content in the diet of nutrients and their optimal balance are the main indicators of a balanced diet. The need of older people for basic nutrients is determined by the age-related features of metabolism and the nature of the lifestyle at this age. In order to provide the body with a sufficient amount of

essential and non-essential amino acids, the diet should include both full-fledged – animal and less-full-fledged – plant proteins. The most favorable ratio of animal and vegetable protein in the diet is 1: 1 (Kasyanov, Zaporozhsky, 2001).

In the diet of older people, the ratio of proteins, fats and carbohydrates should be changed in the direction of reducing the proportion of fats and carbohydrates – 1: 0.8: 3.0–3.5. The total energy value of the daily ration for this population should be 2,400–2,800 kcal (Petrov, Grigorov, 2001).

Inactive physical motion and loading, as well as an unhealthy diet are the main roots of the emergence of different disease. On in the world today, as well as in Kazakhstan pays great attention to the implementation of the principle of longevity. In order to achieve these goals, along with health-improving measures, new products are being created from various food raw materials. In stores special food you can find a different range of functional food products. These products are mainly produced for baby food, people suffering from allergies, different categories of diabetes, suffering from heavy weight, etc. However, these products are not prescribed for the elderly and the elderly.

Materials and Methods. The methods in this study are a comparative assessment and characterization of the production of products for herodietic purposes in Kazakhstan. Food industry of our country is practically does not produce special foods intended for people of elder and old age. New technology of food products do not consider nutritional characteristics of older people. Creating new products involves an integrated approach to the use of existing protein resources with ensuring the increase in volumes produced by the food products, their increased quality and economical efficiency. Proper nutrition in old age will help slow down the pace of aging and active longevity. In currently range products of herodietic profile is limited, and the basic fraction falls on dairy products and bakery from Delia.

At the State University named after Shakarim, scientists B.K. Asenova, B.M. Kulushtaev created research, a recipe and method for the production of a bakery product – a loaf for herodietic nutrition, and it was developed. At the Almaty Technological University, research scientists B.A. Rskeldiev, L.A. Kaimbaev, O.V Romanov conducted research on the development of minced fish products (meatballs). They considered the using both fish bone and raw materials in the production of seaweed herodietic products. The minced fish was added and bone mass laminaria respectively processed. The resulting new type of fish semi-finished products significantly reduces the cost of the product and enriches it with minerals, vitamins, essential amino acids. And also, E.T. Tuleuov, L.A. Kaimbaeva created embodiments liver sausage recipes for herodietic supply. As a result of research, a technology has been developed for the production of herodietic liver sausages. The technology of cooking stuffing. S.R. Kazikhanova, L.A. Kaymbaeva, V.I. Nam, E.T. Tuleuov created curd product herodietic destination using biologically active substances. Curd herodietic product comprises cottage cheese, honey, apricots and raisins. The technical result of the invention is to expand the range of cottage cheese herodietic products, enriched with vitamins, minerals and dietary fiber (Database of patents of Kazakhstan, 2019).

In the neighboring countries of the Customs Union, there are also developments in this direction. For example, in Russia, in Tsaritsyno, together with the Research Institute of Nutrition of the Russian Academy of Medical Sciences, a new product has been developed – boiled sausage Zdravitsa with the addition of caraway, milk thistle oil, lactulose (Dzakhmisheva, 2014). And also, the second Russian food market has a wide range of bakery products herodietic direction (cereals 8, Healing, Voskresenskiy iodinated and fortified bread), cereal products (oatmeal) with various additives and phytochemicals. Among confectionery products stand out on natural sugar substitutes, having a diabetic character with vitamin supplements.

Of the dairy products in Kazakhstan, currently, widespread consumer preferences for the population, including the elderly, have received fermented milk organic products enriched with probiotics (bifidus and lactobacilli). This yoghurt or kefir Bifidok, Bifilife, Bifilan, bioyoghurt, Active Milk yoghurt product enriched esters of plant sterols (phytosterols), Danakor cholesterol-lowering. It should be noted that these categories of dairy products are mainly made from cow's, goat's milk. However, from camel milk today is not made.

In this area today, at the Department of Food Technology, Almaty Technological University, the technology of preparing a fermented milk product for herodietic nutrition is studied and developed, where camel's milk is chosen as the main raw material. Camel milk is very nutritious and absolutely safe to eat. The composition of camel milk is almost the same as that of a human mother. Being enriched with proteins and vitamins, it is an ideal dietary supplement for health, as well as malnourished children and adults.

Today in our republic about the field of camel breeding and processing of its milk, which also enters the milk market is well developed in Kazakhstan, and the production of camel farms is always in demand among local residents. The development of the camel breeding industry includes subsidies under the local program Agribusiness 2020: 55 tenge (\$ 0.29) is provided for a liter of shubat. Thanks to this program, since

1991 the number of camels in the country increased by 10% to 160.9 thousand heads (Data from the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan).

Results and Discussion. The factors affecting the life expectancy of the population of Kazakhstan are considered. Outlines the importance and nutrition of older and older people. According to herodietic specialists – nutrition is one of the main factors determining the state of human health. Food products satisfy physiological needs and also perform preventive functions. It is possible to satisfy these requirements by increasing the range of gerodietic products using animal and vegetable raw materials enriched with certain vitamins and biologically active additives. And also, an important criterion is the fact that the direction of herodietic nutrition is relevant, which gives the importance of manufactured products for this system. However, the importance of nutrition is discussed in many literary sources, but research and production in this category does not progress, which is why ‘healthy aging’ is rare, which of course affects the life expectancy of the population.

Conclusions. Many of our citizens have a significant period of the end of their lives captured by opposition to diseases associated with age. And the main criterion for confronting these diseases is proper nutrition. As mentioned above, camel's milk is the most suitable of all dairy products. And in this regard, we are researching and developing products that can be applied in practice in the prevention and treatment of the elderly and elderly people in Kazakhstan, which will increase the life expectancy.

References

1. Kiyabaeva A.A., Arshaeva A.B. Prospects for the development of cottage cheese products of herodietic nutrition // Young Scientist. – 2015. – No. 23 (103). – P. 160.
2. Kasyanov G.I., Zaporozhsky A.A., Yudina S.B. Food technology for the elderly and old people. – M.: Mart, 2001. – 192 p.
3. Petrov A.N., Grigorov Yu.G., Kozlovskaya S.G., Ganina V.I. Herodietary products of functional nutrition. – M.: Kolos-Press, 2001. – 96 p.
4. Dzakhmisheva Z.A. Journal of Fundamental Research. – 2014. – No. 9 (part 9) – P. 2048-2051.
5. Kazakhstan patent database, 2019
6. Data from the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan

BREAD MAKING TECHNOLOGY WITH UNCONVENTIONAL SOURDOUGH

Zh.S. Zhumabekova, B.M. Kulushtaeva, G.N. Nurymkhan, S.K. Kassymov, Zh.K. Moldabaeva
Shakarim State University of Semey (Semey, Kazakhstan)

Yeast is the most important component in the production of bread, which is a regulator of the leaven of the dough. However, the harm of yeast to the human body is already a proven fact. Yeast can get into the human body in a living form, which can lead to negative consequences. Considering the effects of baking yeast, we replaced them with hop yeast, which is a natural product.

Key words: bread, yeast, hop ferment, nutrition, human body

УДК 664.66

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ХЛЕБА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ХМЕЛЕВОЙ ЗАКВАСКИ

Ж.С. Жумабекова, Б.М. Кулуштаева, Г.Н. Нурымхан, С.К. Касымов, Ж.К. Молдабаева
*Семипалатинский государственный университет им. Шакарима
(Семей, Республика Казахстан)*

Дрожжи являются наиболее важным компонентом в производстве хлеба, который является регулятором закваски теста. Однако вред дрожжей для организма является уже доказанным фактом. Дрожжи могут попадать в человеческий организм в живом виде, что может повлечь за собой негативные последствия. Учитывая последствия применения хлебопекарных дрожжей, мы заменили их хмелевой закваской, что является натуральным продуктом.

Ключевые слова: хлеб, дрожжи, хмелевая закваска, питание, организм человека

The baking industry is one of the leading branch of the food industry in the Republic of Kazakhstan. Bakery products are among the main human food. Bread contains a large amount of food substances neces-

sary for a person. Bakery products are the main suppliers of energy component of food. In our country, bread is of particular importance.

Currently, the modern concept of rational nutrition is the supply of the human body with a certain amount of proteins, carbohydrates, fats, vitamins and mineral compounds. Its main principles are adequate in terms of nutrition, that is, the energy value of the diet is the need for full compensation of energy consumption of the body and its value in terms of quality of nutrition, i.e. the presence of all necessary nutrients for the body. Due to bread products people fully cover the need for iron, receive a significant proportion of manganese and phosphorus. A significant disadvantage of the mineral complex of bread is a small amount of calcium, phosphorus and magnesium. Bread contains potassium, chromium, cobalt and other elements. Therefore, increasing the mineral value is an urgent problem. After all, bread is a product of everyday consumption of population, it should be harmless, digestible, easy. In order for bread to be good, it is necessary to pay attention to the quality of the compounds contained in it.

The main task of the food industry technologists is to remove from the market products that harm the health of consumers, or replace these products with other, harmless to the body products. As we know, yeast is the main ingredient that is part of bakery products, can replace it with other natural pure starter cultures, with a small change in the fermentation process of bread to obtain bakery products that do not harm human health, but rather improve digestion and are easily absorbed into the body. Unleavened bread has a high content of b vitamins, PP, minerals. It helps to prevent and treat some diseases of the gastrointestinal tract, as well as helps to restore metabolism and digestive processes. Since unleavened bread contains many fibers, its consumption activates intestinal peristalsis. Consequently, it improves metabolism and the General condition of the whole body. Basically, the production of bread without yeast, kneaded in natural vegetable leaven, is associated with deep traditions.

In the past, bread is traditionally baked from the leaven of hops, straw, rye or other plants, and its preparation was a special procedure for each family. The recipe of the family leaven has been handed down from generation to generation. In addition, bread made from these starter cultures, was in demand a special taste, smell and health benefits. The article is devoted to natural vegetable leaven, namely hop leaven. Hop is a plant related to the weed species, growing mainly in wet lands, and a height of 3-5 meters. Production of hop starter cultures is very affordable, as hop plants are found everywhere and are grown both culturally and wildy in all settlements of Kazakhstan. Figure 1 shows the technological scheme of obtaining bread with the use of hop leaven.

The technological scheme of obtaining bread with the use of hop yeast is presented. Bread was made from wheat flour. The quality of bread corresponded to organoleptic and physico-chemical indicators presented below in table 1, 2, 3. The use of hop ferment in baking is the purpose of this research work. One of the main indicators of determining the quality of the finished product is organoleptic indicators.

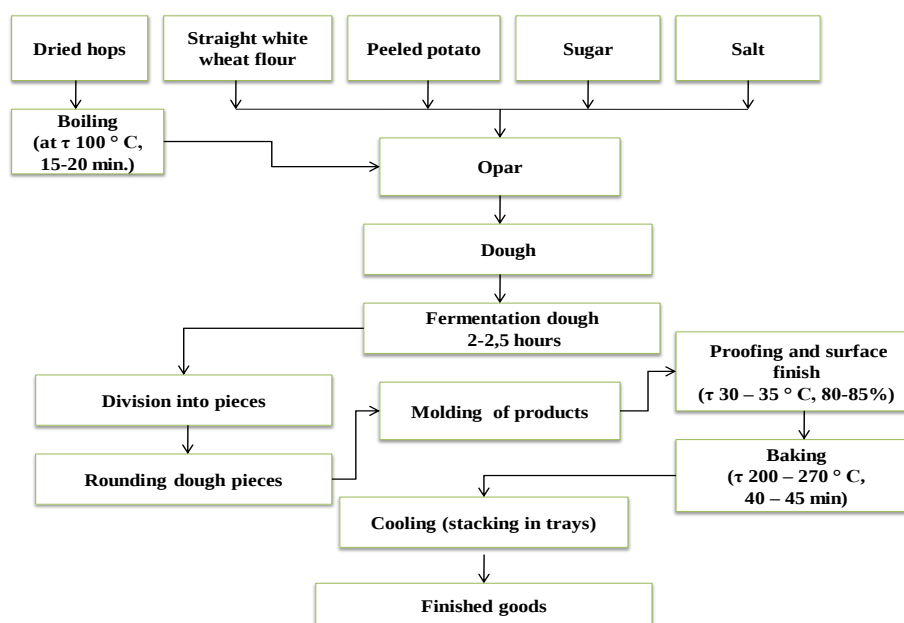


Figure 1 – The flowchart of the bread using sourdough hop

As a result of the study, it can be concluded that the bread with the use of hop ferment met the requirements of organoleptic characteristics, and is benign, since it has a clean surface, without rough cracks. The analysis of food and energy value of sourdough revealed that hop ferment is very rich in proteins, carbohydrates.

Table 1 – Organoleptic characteristics of bread

Indications	Result
Appearance	Corresponds to the shape of bread, round, without cracks and explosions
Condition of the crumb	Baked not wet to the touch, elastic, after a slight pressure with your fingers crumb took its original shape
Color	Light yellow
Taste	Characteristic of this type of product, without foreign taste
Smell	Characteristic of this type of product, without foreign smell

It is known that the quality of the finished product is also characterized by physical and chemical parameters. For most bakery products such indicators are humidity, acidity and porosity.

Table 2 – Food value of bread

Indications	Content per 100 g of product
Proteins	1,23
Carbohydrates	0,57
Fats	8,46
Energy value	43,88

Table 3 – Physical and chemical indicators of bread

Indications	Research result
Humidity, %	43
Acidity, °H	3,1
Porosity, %	69

Thus, the study of the quality of bread using hop starter gives positive results. The use of hop starter gives great benefit, ease of manufacture, availability, pleasant taste and aroma, which will not cause harm to the human body.

References

1. Bogatyreva T.G., Polandova R.D. New in the production of wheat bread by leaven. – M.: Publishing house of bread tsnitei, 1994. – 46 p.
2. . Yezhov S., Reitman I.G., Aksanova Z.N. et al. Hops and hop preparations. – M.: Easy IPIs. prom-St, 1982. – 168 p.
3. Chizhova K N., Shkvarkina T.I. Technochemical control of bakery production. – M.: Food. prom-St, 1975. – 480 p.
4. <http://laduhki-lady.ru/bezdrozhzhevoy-hleb/hmelevaya-zakvaska>
5. <http://fb.ru/article/296194/v-chem-zaklyuchaetsya-vred-drojjei-dlya-organizma>
6. <https://foodandhealth.ru/muchnye-izdeliya/bezdrozhzhevoy-hleb/>

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ РЕНТГЕНОВСКИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ И УСКОРЕННЫМИ ЭЛЕКТРОНАМИ С ЭНЕРГИЕЙ 1 МЭВ НА ОБСЕМЕНЕННОСТЬ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОХЛАЖДЕННОЙ ФОРЕЛИ

В.М. Авдюхина¹, У.А. Близнюк¹, П.Ю. Борщegovская¹, И.К. Гордонова²,
В.С. Ипатова¹, В.А. Леонтьев¹, З.К. Никитина², М.Н. Семенова¹,
Ф.Р. Студеникин¹, А.П. Черняев^{1,3}, Д.С. Юров³

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

²ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
лекарственных и ароматических растений»

³Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына
МГУ имени М.В. Ломоносова
(Москва, Россия)

Представлены результаты исследования показателей охлажденной форели после радиационной обработки рентгеновским излучением и ускоренными электронами с энергией 1 МэВ. Проведено сравнение двух способов реализации данного метода обработки. Определен оптимальный диапазон доз излучения, пригодных для радиационной обработки охлажденной форели. При обработке ускоренными электронами, доза в 0,48 кГр обеспечивает достаточно высокую эффективность подавления деятельности бактерий, не вызывая значительных изменений органолептических свойств продукции.

Ключевые слова: форель, радиационная обработка, рентгеновское излучение, пучки ускоренных электронов, органолептические свойства мяса рыбы

THE EFFECT OF TREATMENT BY X-RAY RADIATION AND ACCELERATED ELECTRONS WITH 1 MEV ENERGY ON THE CONTAMINATION AND ORGANOLEPTIC PROPERTIES OF CHILLED TROUT

V.M. Avdyukhina¹, U.A. Bliznyuk¹, P.Yu. Borschegovskaya¹, A.P. Chernyaev^{1,3},
I.K. Gordonova², V.S. Ipatova¹, V.A. Leontyev¹, Z.K. Nikitina²,
M.N. Semenova¹, F.R. Studenikin¹, D.S. Yurov³

¹M.V.Lomonosov Moscow State University, Faculty of Physics

²All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants

³Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics, Lomonosov Moscow State University
(Moscow, Russia)

The results of the study of the parameters of chilled trout after radiation treatment with x-rays and accelerated electrons with an energy of 1 MeV are presented. A comparison of the two methods of implementation of this method of treatment. The optimal range of radiation doses suitable for radiation treatment of chilled trout was determined. When processing with accelerated electrons, a dose of 0.48 kg provides a sufficiently high efficiency of inhibiting the activity of bacteria, without causing significant changes in the organoleptic properties of the product.

Key words: trout, radiation treatment, x-ray radiation, beams of accelerated electrons, organoleptic properties of fish meat

Введение. В настоящее время все более широкое применение находит радиационный метод обработки продуктов питания и сельскохозяйственного сырья. Это связано с рядом преимуществ, которые он обеспечивает перед традиционными методами обработки [1]. Особенно эти преимущества заметны при обработке скоропортящихся продуктов. В связи с малыми сроками хранения существует проблема высокой доли отходов на этапе дистрибуции готовой продукции [2]. Существующие способы продления сроков хранения скоропортящейся продукции предполагают активное химическое вмешательство, что потенциально способно влиять на токсикологическую безопасность готовой продукции. В то же время радиационный метод обработки, общая безопасность которого для конечного потребителя подтверждена многочисленными исследованиями, способен эффективно и безопасно решать данную задачу [1]. В настоящее время в мире ведут радиационную обработку различных видов пищевой, сельскохозяйственной продукции в промышленных масштабах более 200 специализированных центров. На территории Российской Федерации радиационную обработку продуктов пи-

тания законодательно разрешили с 2017 года [3], что вызвало резкий всплеск интереса к данному методу и в нашей стране.

При этом дозы ионизирующего излучения, безопасные для конечного потребителя с точки зрения остаточной радиации, при превышении некоего порога оказывают необратимое воздействие на органолептические свойства обрабатываемой продукции – ее цвет, запах, вкусовые свойства, что делает продукцию непригодной к употреблению [3]. Для каждого отдельного вида продукции это пороговое значение, по всей видимости, индивидуально. С его определением связано актуальное направление научных исследований, ведущихся в мире в настоящее время [4, 5]. Другим актуальным направлением исследований является сравнений различных способов реализации метода радиационной обработки между собой. Согласно ГОСТ 33340-2015 для обработки разрешено применять следующие источники ионизирующего излучения: гамма-излучение радионуклидов Co-60 или Cs-137 ; рентгеновские лучи от искусственных источников с энергией не более 5 МэВ; поток ускоренных электронов от искусственного источника с энергией не более 10 МэВ.

Кафедра физики ускорителей и радиационной медицины физического факультета МГУ в сотрудничестве с НИИЯФ МГУ имени Д.В. Скобельцына и ФГБНУ ВИЛАР проводит такие исследования с различными видами продуктов питания и сельскохозяйственного сырья, в том числе охлажденной красной рыбой. Радиационная обработка осуществляется посредством воздействия пучков ускоренных электронов с энергией 1 МэВ [6] и рентгеновского излучения [7]. Изучается воздействие различных поглощенных доз из безопасного диапазона на обсемененность патогенными микроорганизмами и органолептические свойства обрабатываемой продукции.

Материалы и методы. Данная работа посвящена сравнению воздействия ускоренных электронов и рентгеновского излучения на обсемененность и органолептические свойства красной рыбы. Объектом исследования в данной работе послужила форель радужная охлажденная. Процесс облучения происходил при температуре 20°C, в таких же условиях находились контрольные образцы.

1. Облучение рыбы посредством рентгеновского излучения

Для обработки рыбы рентгеновским излучением сформировали два набора по 9 образцов с кусками рыбы массой $(0,4 \pm 0,05)$ г, из которых 7 образцов в каждой группе должны были быть облучены в различных дозах. 2 образца из каждой группы являлись контрольными. Эти куски были помещены в стерильные пробирки типа эппендорф объемом 2 мл и подверглись облучению в таком состоянии. Для оценки органолептических свойств мяса рыбы использовались непосредственно куски. Для анализа микробиологических показателей из облученных образцов был приготовлен гомогенат фарша мяса форели. Его также помещали в аналогичные пробирки типа эппендорф. Радиационная обработка проводилась на рентгеновском аппарате ДРОН УМ-2 с рентгеновской трубкой БСВ 23, материал анода – медь, ток равнялся 26 мА, напряжение составляло 30 кВ. Пробирка с образцом внутри помещалась вплотную к выходному окну в вертикальном положении так, чтобы образец оказывался непосредственно на пути рентгеновских лучей, для обеспечения равномерности облучения. В ходе облучения фиксировалось время, в течение которого образец подвергался воздействию рентгеновских лучей.

2. Облучение рыбы посредством воздействия ускоренных электронов

Для оценки органолептических свойств мяса рыбы были использованы цельные куски массой (30 ± 3) г, толщиной 6-8 мм, линейными размерами $((2,8 \pm 0,2) \text{ см}) * ((10,0 \pm 0,5) \text{ см})$, помещенные в герметичную полимерную упаковку. Для анализа микробиологических показателей облучению подвергался гомогенат фарша мяса форели, также помещаемый в стерильные пробирки типа эппендорф. Его масса в каждой пробирке составляла $(0,5 \pm 0,1)$ мг.

Образцы облучали в различных дозах на ускорителе электронов непрерывного действия УЭЛР-1-25-Т-001, энергия электронов 1 МэВ, средняя мощность пучка 25 кВт. Для каждой дозы облучения пробирки и цельные куски рыбы последовательно выкладывались на дюралюминиевую пластину непосредственно на выходе пучка. В каждом новом сеансе облучения фиксировался упавший на дюралюминиевую пластину заряд, время облучения, ток пучка. Для определения значений доз, поглощенных образцами внутри пробирок, использовался ферросульфатный метод дозиметрии. Схема облучения пробирок с дозиметрическим раствором полностью повторяла таковые при облучении образцов на рентгеновской трубке и ускорителе электронов. Обоснованием возможности использования данного метода, известного также как «дозиметр Фрикке», является близость значений плотности как мяса сырой красной рыбы, так и гомогената фарша ее мяса к значению плотности дозиметрического раствора. Посредством данного метода дозы, поглощенные образцами рыбы и фарша мяса рыбы в пробирках, были определены в следующих значениях: 0,18 кГр, 0,46 кГр, 0,92 кГр, 1,8 кГр, 3,7 кГр, 5,5 и 11,0 кГр.

Для определения поглощенных доз внутри цельных кусков рыбы, подвергавшихся органолептической экспертизе после облучения ускоренными электронами, применялось моделирование с использованием программного кода GEANT4. В результате моделирования были получены следующие значения доз: 0,24 кГр, 0,48 кГр, 0,96 кГр, 2,8 кГр и 5,6 кГр.

Результаты и обсуждение. Сразу после облучения было проведено органолептическое исследование цельных кусков рыбы – как подвергшихся обработке рентгеновским излучением, так и облученных ускоренными электронами. В соответствии с действующими методиками оценки, «важными показателями товарного качества рыбы являются внешний вид, консистенция, запах, вкус» [8]. В ходе данного исследования оценивались внешний вид и запах кусков рыбы, сравнивалось влияние близких по значениям поглощенных доз на органолептические свойства мяса рыбы в зависимости от примененного метода радиационной обработки. В результате было установлено следующее.

В случае обработки ускоренными электронами дозы в пределах 0,96 кГр не оказали заметного влияния на внешний вид (цвет) образцов. В случае дозы 2,8 кГр изменение цвета стало заметным, образец приобрел не свойственный качественной продукции розовато-желтый оттенок; доза 5,6 кГр в значительной степени изменила внешний вид образца. По своему запаху образцы, облученные дозами 0,24 и 0,48 кГр, не отличались от контрольного; у образца с поглощенной дозой 0,96 кГр появился достаточно заметный и устойчивый резкий запах, запах образцов с большими поглощенными дозами полностью изменился, став резким и крайне неприятным. Для образцов, обработанных рентгеновским излучением, наблюдалась в целом схожая картина, однако имелись и существенные различия. Так, слабое изменение цвета мяса рыбы произошло уже у образца с поглощенной дозой 0,46 кГр, что практически в 2 раза меньше, чем аналогичное пороговое значение в случае обработки ускоренными электронами. То же самое оказалось справедливо и для запаха облученных образцов.

Наборы образцов фарша мяса форели, обработанные посредством обоих методов, также были подвергнуты исследованию с целью мониторинга микробиологических показателей. Для этого в течение 15 дней каждые трое суток осуществлялись последовательные разведения суспензий гомогената фарша форели в опытных и контрольных образцах. Разведения производили в соотношениях 1:2 – 1:10000. Фарш при этом хранился при температуре 2-4°C. 0,1 мл суспензии из каждого разведения наносили на поверхность агаризованной тиогликолевой среды в чашках Петри. Чашки содержались при температуре 37°C, оптимальной для жизнедеятельности большинства патогенных микроорганизмов. Также каждые три дня, начиная с первых суток с момента облучения, осуществлялся расчет количества жизнеспособных клеток в КОЕ/г. На рисунке 1 представлены графики относительной зависимости общего числа жизнеспособных клеток в гомогенате фарша форели от поглощенной дозы на первые сутки с момента облучения для случаев обработки рентгеновским излучением и ускоренными электронами.

Согласно действующим в РФ стандартам предельно допустимый уровень обсемененности охлажденной рыбной продукции составляет не более 10^5 КОЕ/г. В первые сутки все образцы, включая контрольные, имели показатели ниже указанного предельного значения. На рис. 1а наглядно видно, что по прошествии суток с момента облучения количество жизнеспособных бактерий в образцах с гомогенатом падало с увеличением поглощенной дозы. При этом для образцов, обработанных различными способами, вновь наблюдалась схожая в целом картина с заметными различиями на отдельных участках графиков.

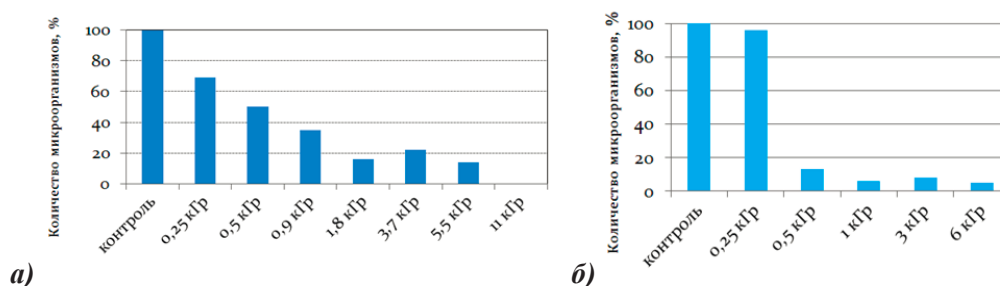


Рис. 1 – Процентная зависимость числа жизнеспособных клеток в гомогенате фарша форели (КОЕ/г) от поглощенной дозы при обработке рентгеновским излучением (а) и ускоренными электронами (б)

Так, в случае обработки ускоренными электронами показатели образца, облученного в дозе 0,24 кГр, очень слабо отличались от контрольного значения. Для образцов, облученных в дозах 0,48 кГр – 5,6 кГр, наблюдалось резкое падение показателей обсемененности, по сравнению с облученным дозой 0,24 кГр и контрольными образцами. Количество жизнеспособных клеток в данных об-

разцах по сравнению с таковым в контрольном и образце с наименьшей поглощенной дозой было ниже, в среднем, в 10 раз – на порядок.

В образцах, подвергнутых обработке рентгеновским излучением, обсемененность также падала с увеличением поглощенной дозы, но характер падения заметно отличался от случая обработки ускоренными электронами. При том, что обсемененность контрольного образца была в 4-5 раз меньше таковой в первом случае, для снижения ее показателей до уровня $5 \cdot 10^3$ КОЕ/г, которое в первом случае обеспечивается всеми дозами, кроме наименьшей, потребовалось воздействие поглощенной дозы в 0,92 кГр. Это практически в 2 раза превышает аналогичное пороговое значение при обработке фарша форели ускоренными электронами.

Выводы. Исходя из результатов органолептического исследования, дозы выше 0,96 кГр в случае обработки ускоренными электронами, выше 0,46 кГр – в случае обработки рентгеновским излучением, не представляется возможным использовать для радиационной обработки свежей охлажденной рыбы, несмотря на высокую эффективность ингибирования патогенов. При этом доза в 0,24 кГр (в первом случае) и дозы менее 0,92 кГр (во втором случае) не оказывают должного воздействия на патогенные микроорганизмы сразу после облучения. Т. о. рентгеновское излучение, по всей видимости, менее подходит для промышленной радиационной обработки красной рыбы. При обработке ускоренными электронами, доза в 0,48 кГр обеспечивает достаточно высокую эффективность подавления деятельности бактерий, не вызывая значительных изменений органолептических свойств продукции. Представляется интересным выполнение дальнейших исследований по обработке рыбы ускоренными электронами в дозах 0,25-1 кГр для определения оптимальных параметров облучения.

При этом известно, что изменения внешнего вида продукции, образование специфического запаха облученных продуктов, в основном обусловлено изменениями, происходящими в процессе облучения с липопротеидной фракцией [3]. Красная рыба имеет достаточно высокое содержание как белков, так и жиров (липидов). Очевидно, что рентгеновское излучение и ускоренные электроны приводят к различным эффектам воздействия на данные структуры. Поэтому интерес представляют также исследования по влиянию радиационной обработки на органолептические свойства продуктов, в меньшей степени содержащих белки и жиры, вследствие чего они могут подвергаться обработке рентгеновским излучением.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-016-00198а.

Библиографический список

1. Санжарова Н.И., Козьмин Г.В., Павлов А.Н., Кобялко В.О., Лой Н.Н., Цыгвинцев П.Н. Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: история, современное состояние и перспективы // Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: состояние и перспективы: Сб. докл. Международ. науч.-практ. конф. – Обнинск, 2018. – С. 32-35.
2. Будник С.В., Шилов О.А. Антимикробная обработка ускоренными электронами рыбы и морепродуктов // Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: состояние и перспективы: Сб. докл. Международ. науч.-практ. конф. – Обнинск, 2018. – С. 178-180.
3. Донскова Л.А., Беляев Н.М. Современные пищевые технологии и их влияние на потребительские свойства мясных продуктов // Новые технологии. – 2017. – № 4. – С. 30-36.
4. Prakash S., Kailasam S., Patterson J. Effect of radiation on the nutritional and microbial qualities of salted and sun-dried Sharppin barracuda (*Sphyrna acutipinnis*) // International Journal of Radiation Biology. – 2015. – Vol. 91 (7). – P. 540-546.
5. Ham Y.-K., Kim H.-W., Hwang K.-E., Song D.-H., Kim Y.-J., Choi Y.-S., Song B.-S., Park J.-H., Kim C.-J. Effects of irradiation source and dose level on quality characteristics of processed meat products // Radiation Physics and Chemistry. – 2017. – Vol. 130. – P. 259-264.
6. Близнюк У.А., Борщевская П.Ю., Студеникин Ф.Р., Черняев А.П., Юров Д.С. Обработка охлажденной форели пучками ускоренных электронов // Ученые записки физического факультета Московского Университета. – 2018. – № 4. – С. 1-4.
7. Авдюхина В.М., Близнюк У.А., Борщевская П.Ю., Бусленко А.В., Илюшин А.С., Кондратьева Е.Г., Крусанов Г.А., Левин И.С., Сеницын А.П., Студеникин Ф.Р., Черняев А.П. Исследование воздействия рентгеновского излучения на концентрацию восстанавливающих сахаров в картофеле и на его прорастание // Вестник Московского университета. Серия 3: Физика, астрономия. – 2018. – № 3. – С. 99-103.
8. Потороко И.Ю. Товароведение и экспертиза рыбы и рыботоргов // Учебное пособие для студентов вузов. – Челябинск: ЮУрГУ, 2003.

АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПОЛИФЕНОЛОВ ОБЛЕПИХОВОГО ШРОТА

Е.В. Аверьянова, А.В. Малахова, М.Н. Школьников

Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (Бийск, Россия)

Исследованы антибактериальные свойства в отношении условно патогенных микроорганизмов соединений полифенольной природы, выделенных из обезжиренного облепихового шрота. Выявлено, что экстракт суммы полифенольных соединений проявляет химический антагонизм, в то время как отдельные фракции, обогащенные рутином и кверцетином, показали высокую антимикробную активность по отношению к грамположительным бактериям *Bacillus subtilis* и *Bacillus mesentericus*.

Ключевые слова: полифенолы, рутин, кверцетин, антибактериальная активность, картофельная палочка *Bacillus mesentericus*, сенная палочка *Bacillus subtilis*

ANTIBACTERIAL POTENTIAL OF POLYPHENOLS SEA BUCKTHORN MEAL

E.V. Averyanova, A.V. Malakhova, M.N. Shkolnikova

Biysk Technological Institute (branch) of the Altai State Technical University (Biysk, Russia)

The antibacterial properties were studied in relation to conditionally pathogenic microorganisms of polyphenolic compounds isolated from fat-free sea buckthorn meal. It was revealed that the extract of the sum of polyphenolic compounds exhibits chemical antagonism, while individual fractions enriched with rutin and quercetin, showed high antimicrobial activity against gram-positive bacteria *Bacillus subtilis* and *Bacillus mesentericus*.

Key words: polyphenols, rutin, quercetin, antibacterial activity, *Bacillus mesentericus* potato stick, *Bacillus subtilis* hay stick

Введение. Одной из основных причин поиска новых противомикробных соединений является множественная резистентность возбудителей инфекций к антимикробным препаратам. При этом наблюдается интерес к растительному сырью как источнику таких препаратов (Николаев, 2012). Особенность фитоэкстрактов заключается в определенном соотношении биологически активных веществ, способствующих оптимальному воздействию на организм человека, и возможность применять их длительное время без негативных побочных эффектов. В связи с этим поиск новых эффективных антимикробных средств природного происхождения перспективен и актуален. Согласно литературным данным, выраженным антибактериальным действием обладают полифенольные соединения (Теплова, 2014; Гудков, 2016). Полифенолы относятся к наиболее массовым продуктам вторичного метаболизма растений и находят широкое применение в фармацевтике и парафармацевтике, представляя собой основу для производства большинства средств народной медицины. В функциональном отношении флавоноиды относят к классу фитоалексинов – растительных антибиотиков, обеспечивающих устойчивость растений к инфекции. С учетом этого можно ожидать наличие у фитоалексинов бактерицидной активности *in vitro*. Так в качестве перспективных антимикробных средств особенно часто рассматриваются кверцетин и кемпферол (Slobodnikova, 2016), при этом все подклассы флавоноидов характеризуются как бактерицидной, так и фунгицидной активностью. Однако, их использование в клинической практике до настоящего времени проводится только в форме растительных экстрактов, содержание действующего вещества в которых неизвестно или известно приблизительно (Шевелев, 2018), а механизм антибактериальной активности до конца не изучен.

В связи с этим целью настоящей работы являлось исследование антимикробных свойств комплекса полифенольных веществ, выделенных из обезжиренного облепихового шрота, и определение перспективы их использования в качестве антибактериальных компонентов.

Материалы и методы исследований. Изучение антибактериального действия исследуемых веществ проводили согласно методике «Определение чувствительности бактерий к антибиотикам» (Каменская, 2007). Для исследований использовали грамположительные бактерии: сенную палочку (*Bacillus subtilis*) и картофельную палочку (*Bacillus mesentericus*). Бактерии выращивали на плотной питательной среде с мясопептонным агаром (МПА) и пересеивали на скошенный агар до получения чистой культуры клеток, с последующим смылов микроорганизмов и выращиванием в жидкой питательной среде – мясопептонный бульон (МПБ). После чего суспензию клеток вносили в чашки Петри с МПА и на ее поверхность помещали бумажные диски, пропитанные 0,5%-ми растворами исследуе-

мых веществ. Через сутки отмечали образование зон подавления роста микроорганизмов вокруг дисков.

Результаты и их обсуждение. Проведенные нами исследования показали, что антимикробная активность кверцетина в отношении грамположительной сенной палочки *Bacillus subtilis* находится на достаточно высоком уровне, сопоставимом с активностью сорбиновой кислоты, традиционно применяемой в качестве консерванта пищевых продуктов. Напротив, активность суммы полифенолов и рутина (в т.ч. ГСО) в отношении грамположительной сенной палочки *Bacillus subtilis* оказалась столь низкой, что не детектировалась. Похожие результаты были получены при исследовании антимикробной активности тех же образцов полифенольных веществ на грамположительной картофельной палочке *Bacillus mesentericus* (табл. 1).

Таблица 1 – Действие полифенольных соединений облепихового шрота на рост бактерий

Исследуемое вещество	Диаметр зон подавления роста микроорганизмов, мм	
	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Bacillus mesentericus</i>
Экстракт суммы полифенолов	–	–
Фракция, обогащенная кверцетином	20	16
Фракция, обогащенная рутином	–	8
ГСО рутин	-	10

Заключение. На основании полученных экспериментальных данных можно предположить, что комплекс полифенольных соединений проявляет химический антагонизм при действии на условно патогенные микроорганизмы и для его использования в качестве компонентов, проявляющих антибактериальное действие, возможно только после разделения на фракции.

Библиографический список

1. Николаев С.М. Фитофармакотерапия и фитофармакопрофилактика заболеваний. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2012. – 281 с.
2. Теплова, В.В. Природные полифенолы: биологическая активность, фармакологический потенциал, пути метаболической инженерии / В.В. Теплова, Е.П. Исакова, О.И. Кляйн, Д.И. Дергачева и др. // Прикладная биохимия и микробиология. – 2018. – Том 54, № 3. – с. 215-235.
3. Гудков, С.В. Биооксиданты / С.В. Гудков, В.И. Брусков, А.В. Куликов, А.Г. Бобылев и др. // Альманах клинической медицины. – 2014. – №31. – с. 65-69.
4. Slobodnikova, L. Antibiofilm Activity of Plant Polyphenols / L. Slobodnikova, S. Fialova, K. Rendekova // Molecules. – 2016. – № 12. – p. 753-766.
5. Шевелев, А.Б. Исследование антимикробной активности полифенолов из древесного сырья / А.Б. Шевелев, Е.П. Исакова, Е.В. Трубникова и др. // Вестник РГМУ. – 2018. – № 4. – с. 53-56.
6. Каменская, Е.П. Идентификация микроорганизмов: методические рекомендации к лабораторным работам по курсам «Общая биология и микробиология», «Микробиология» / Е.П. Каменская, М.В. Обрезкова. – Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2007. – 36 с.

УДК 635.11:631.57

ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ

Ф.Н. Агаев, А.Г. Эйвазов, Р.А. Аббасов

*Научно-исследовательский институт овощеводства
(Баку, Азербайджанская Республика)*

Изучено влияние густоты стояния растений на фотосинтетическую деятельность среднераннего сорта Севиндж и среднеспелого сорта Амири-600 в онтогенезе растений. Выявлено, что густота стояния растений оказывает существенное влияние на величину площади листовой поверхности, содержание хлорофилла в листьях и величину фотосинтетического потенциала (ФП) у изучаемых сортов картофеля. Показано, что величина площади листовой поверхности, содержание хлорофилла в листьях и величина ФП у сортов картофеля возрас-

тает в процессе роста и развития растений. При этом наиболее высокая величина изучаемых фотосинтетических показателей отмечена в основном в период цветения.

Ключевые слова: картофель, густота стояния растений, площадь листьев, хлорофилл, фотосинтетический потенциал

INFLUENCE OF DENSITY OF STANDING OF PLANTS ON PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF POTATO GRADES

F.N. Agayev, A.G. Eyvazov, R.A. Abbasov

Research Institute of Vegetable Growing (Baku, Azerbaijan Republic)

Under investigation is influence of the density of standing of plants on photosynthetic activity of the medium-early grade of Sevinj and medium-ripe grade of Amiri-600 in ontogenesis of plants. It is revealed that density of standing of plants have significant effect on the size of the leaf surface area, the maintenance of a chlorophyll in leaves and the size of the photosynthetic potential (PP) of the studied potato grades. It is pointed out that the size of the leaf surface area, the maintenance of a chlorophyll in leaves and PP size of potato grades increase in the process of growth and development of plants. The author, at the same time, notes the highest size of the studied photosynthetic indicators generally at the period of blossoming.

Keywords: potato, density of standing of plants, leaf area, chlorophyll, photosynthetic potential

В жизнедеятельности растений листья играют весьма важную роль и выполняют функции «поставщика» ассимилятов в процессе роста и развития растений. Поэтому изучение процессов, происходящих в листьях всегда имело и имеет существенное значение с точки зрения оптимизации жизненноважной деятельности автотрофных растений и в том числе картофеля (Гаплаев, 2014; Гаплаев, Надежкин, 2014; Эйвазов и др., 2016). Известно, что агроприемы, такие как густота стояния растений, внесение в почву органических и минеральных удобрений, использования сидератов, органической мульчи и т.д. оказывают существенное влияние на фотосинтетическую способность растений (Юсифов, 2004; Эйвазов и др., 2017).

Цель настоящей работы – изучить влияние густоты стояния растений на фотосинтетическую деятельность сортов картофеля в онтогенезе растений и выявить закономерности в изменчивости фотосинтетических показателей в процессе роста и развития растений, а также найти оптимальную густоту стояния растений картофеля с целью повышения урожайности.

Материалы и методы. Исследования проводились в 2016-2018 годах на опытном участке НИИ Овощеводства в условиях Апшеронского полуострова Азербайджанской Республики. Площадь учетной делянки 42 м², повторность – трехкратная. Объектом исследования служили сорта картофеля Севиндж и Амири-600 местного происхождения, материалом – листья растений в различных фазах вегетации. Схема опыта: 1. 60 тыс. растений на 1 га; 2. 48 тыс. растений на 1 га; 3. 40 тыс. растений на 1 га. В различных фазах вегетации площадь листовой поверхности определяли портативным аппаратом L1-3000, содержание хлорофилла в листьях – прибором SPAD -502 Plus Chlorophyll Meter.

ФП вычисляли умножением средней величины площади листьев (тыс. м²/га) в отдельном периоде вегетации (L_{cp}) на длину учетного вегетационного периода (T_v , сутки) и выражали по формуле:

$$ФП = L_{cp} \cdot T_v \quad (1).$$

Результаты и их обсуждение. Оптимальная густота стояния растений в полевых условиях, как обычно, обуславливает нормальное питание, нормальное освещение, нормальное проветривание и более интенсивное прохождение физиолого-биохимических процессов, а также способствует росту урожайности у растений. Как видно из таблицы 1 величина площади листовой поверхности в начале вегетации бывает очень низкой, в процессе роста и развития растений она возрастает, достигает максимума у обоих сортов во всех вариантах в фазе массового цветения, конец вегетации сопровождается уменьшением величины этого показателя. При этом у среднеспелого сорта Амири-600 3-й вариант составляет исключение, так как в этом варианте проявляются два максимума в фазах бутонизации (22,5 тыс. м²/га) и массового цветения (19,9 тыс. м²/га). После этих фаз отмечается резкий спад в величине площади листовой поверхности.

Таблица 1 – Влияние густоты стояния растений на площадь листьев, на содержание хлорофиллов в листьях, на величину фотосинтетического потенциала у различных сортов картофеля (в среднем за 2016-2018 гг.)

Фазы вегетации	Сорта картофеля схема опыта					
	Севиндж			Амири-600		
	1	2	3	1	2	3
Площадь листьев, тыс. м ² /га						
Образование 6-7 настоящих листьев	10,4	7,9	9,4	13,0	9,2	6,0
Бутонизация	20,2	15,1	19,4	23,9	21,3	22,5
Начало цветение (< 25%)	22,1	28,8	19,1	25,8	23,9	11,5
Массовое цветение (> 75%)	32,5	21,4	17,5	39,6	22,8	19,9
Техническая спелость клубней	18,1	20,2	12,1	19,5	18,3	9,1
Содержание хлорофилла в листьях, мг/100г						
Образование 6-7 настоящих листьев	243,5	345,1	470,6	241,6	226,4	197,3
Бутонизация	246,6	412,7	271,9	336,4	342,0	419,6
Начало цветение (< 25%)	163,9	348,7	274,2	287,3	204,6	100,7
Массовое цветение (> 75%)	355,9	328,5	286,7	343,8	229,1	279,5
Техническая спелость клубней	150,3	193,9	136,4	218,4	101,1	113,5
Фотосинтетический потенциал, тыс. м ² × сутки/га						
Образование 6-7 настоящих листьев	346,4	268,9	328,1	354,0	302,7	201,4
Бутонизация	285,6	215,3	262,8	312,2	294,8	321,4
Начало цветение (< 25%)	199,5	334,1	231,1	330,9	254,5	117,1
Массовое цветение (> 75%)	572,5	332,8	217,3	623,4	358,4	315,4
Техническая спелость клубней	218,6	254,3	182,4	296,7	308,4	151,4

При оценке фотосинтетической способности растений содержание хлорофилла в листьях играет весьма существенный роль, ибо фотосинтез в целом происходит в этих органах. Почти во всех вариантах у изучаемых сортов в ходе изменчивости содержания хлорофилла в листьях отмечаются два максимума в фазах бутонизации и массового цветения. При этом в 3-м варианте у сорта Севиндж наблюдается незначительное исключение, т.е. у этого сорта первый максимум проявляется в начале вегетации. В ходе изменчивости содержания хлорофилла в листьях общая тенденция заключается в том, что в конце вегетации у обоих сортов во всех вариантах содержание этого пигмента резко уменьшается.

Данные, представленные в таблице 1, показывают, что ФП во всех вариантах у обоих сортов, кроме 3-го варианта у сорта Амири-600, в период всходов – образование 6-7 настоящих листьев бывает относительно высокий 268,9-354,0 тыс. м² × сутки/га, при переходе в фазу бутонизации величина ФП уменьшается, в некоторых случаях это уменьшение продолжается до массового цветения. В фазе массового цветения почти во всех вариантах (кроме 3-го варианта у сорта Севиндж) у обоих сортов величина ФП достигает максимума. При этом наиболее высокий ФП отмечался в первом варианте у обоих сортов (у сорта Севиндж 572,5, а у сорта Амири-600 623,4 тыс. м² × сутки/га). У сорта Севиндж в 3-м варианте наиболее высокая величина ФП приходится на фазу образования 6-7 настоящих листьев (328,1 тыс. м² × сутки/га), в процессе роста и развития растений величина этого показателя постепенно уменьшается вплоть до конца вегетации. Отмеченные закономерности в ходе изменчивости площади листовой поверхности, содержания хлорофилла в листьях в конце вегетации, повторяются и в ходе изменчивости величины ФП, т.е. в значении этих показателей отмечается резкий спад. Проведенные исследования показали, что у сорта Севиндж наибольшая урожайность (365,1 ц/га) отмечается при густоте стояния 48 тыс. растений на 1 га, а у сорта Амири-600 (377,2 ц/га) – 40 тыс. растений на 1 га (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние густоты стояния растений на урожайность клубней картофеля (в среднем за 2016-2018 гг., ц/га)

Схема опыта	Сорта картофеля	
	Севиндж	Амири-600
1. – 60 тыс. растений на 1 га	207,3	255,6
2. – 48 тыс. растений на 1 га	365,1	294,9
3. – 40 тыс. растений на 1 га	256,2	377,2

Таким образом, густота стояния растений в полевых условиях оказывает влияние на величину площади листовой поверхности, содержание хлорофилла в листьях и величину ФП, и, как следствие, предопределяет продуктивность растений, т.е. при густоте стояния 48 тыс. растений на 1 га у сорта Севиндж и 40 тыс. растений на 1 га у сорта Амири-600, растения оптимально обеспечиваются питательными веществами, нормально развиваются и дают высокий урожай.

Выводы

1. Густота стояния растений в полевых условиях оказывает существенное влияние на величину площади листовой поверхности, содержание хлорофилла в листьях и величину ФП. Величина указанных фотосинтетических показателей у сортов картофеля возрастает в процессе роста и развития растений. При этом наиболее высокая величина площади листьев, содержания хлорофилла в листьях и ФП отмечается в основном в период цветения.

2. Наибольшая урожайность отмечается у сорта Севиндж при густоте стояния 48 тыс. растений на 1 га, а у сорта Амири-600 – 40 тыс. растений на 1 га, ибо в этих вариантах растения оптимально обеспечиваются питательными веществами и нормально развиваются.

Библиографический список

1. Гаплаев М.Ш. Урожайность и качество корнеплодов свеклы столовой при использовании зеленого удобрения и мульчировании посевов // Экологические проблемы современного овощеводства и качество овощной продукции: Сб. научн. трудов. Вып. 1. – М.: ФГБНУ ВНИИО, 2014. – С. 206-209.
2. Гаплаев М.Ш., Надежкин С.М. Качество корнеплодов свеклы столовой в зависимости от густоты стояния растений и орошения // Экологические проблемы современного овощеводства и качество овощной продукции: Сб. научн. трудов. Вып. 1.). – М.: ФГБНУ ВНИИО, 2014. – С. 201-205.
3. Эйвазов А.Г., Аббасов Р.А., Агаев Ф.Н. Влияние способов технологии возделывания на фотосинтетическую способность растений картофеля. – Матер. 8-й Международ. науч.-практ. конф. (Гянджа, Азербайджан, 3-4 ноября 2016 г.). – Гянджа, 2016. – Т. 1. – С. 32-35.
4. Эйвазов А.Г., Аббасов Р.А., Агаев Ф.Н. Физиология картофеля, пути возделывания, по интенсивным технологиям и получения программированного урожая. – Баку: «Тарагги ММС», 2017. – 212 с. (на азерб. языке).
5. Юсифов М.А. Физиология арбуза. – Баку: NUR-A, 2014. – 216 с. (на азерб. языке).

УДК 635.1/7:004.12:631.524.7

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ОНТОГЕНЕЗЕ РАСТЕНИЙ

Ф.Н. Агаев, А.Г. Эйвазов, Р.А. Аббасов

Научно-исследовательский институт овощеводства (Баку, Азербайджанская Республика)

В статье представлены результаты исследований по изменчивости химического состава клубней сортов картофеля среднераннего Севиндж и среднеспелого Амири-600 в онтогенезе растений в зависимости от схемы посадки. Выявлено, что ход изменчивости и значения биохимических показателей у сортов картофеля в зависимости от фазы развития растений и от схемы посадки значительно различаются. Наиболее высокое содержание сухого вещества и крахмала приходится в основном на фазу массового цветения. Установлено, что содержание высокотоксичных веществ - нитратов в клубнях картофеля в условиях Апшеронского полуострова Азербайджанской Республики гораздо ниже, чем предельные допустимые значения этих веществ, разрешенных Минздравом Азербайджанской Республики.

Ключевые слова: картофель, сухое вещество, крахмал, нитраты, фазы вегетации, схемы посадки

VARIABILITY IN THE CHEMICAL COMPOSITION OF POTATO TUBERS IN ONTOGENESIS OF PLANTS

F.N. Agayev, A.G. Eyvazov, R.A. Abbasov

Research Institute of Vegetable Growing (Baku, Azerbaijan Republic)

The article covers the results of research on variability in the chemical composition of potato tubers of medium-early grades of Sevinj and medium-ripe grade Amiri-600 in ontogenesis of plants depending on the planting scheme. According to the authors, the course of variability and importance of biochemical indicators in potato grades depending on the phase of development of plants and planting scheme considerably differ. The highest content of dry matter and starch generally falls on the phase of mass blossoming. It is specified that the content of highly toxic sub-

stances of nitrates in potato tubers in the conditions of Absheron Peninsula of the Azerbaijan Republic is lower than extreme permissible importance of these substances allowed by the Ministry of Health of the Azerbaijan Republic.

Key words: potato, dry matter, starch, nitrates, phases of vegetation, planting scheme

Введение. Изучение химического состава, т.е. качественных показателей продуктов питания всегда имело большое значение в аспекте профилактики и улучшения здоровья человека. Как продукт питания картофель является основным поставщиком витаминов, минеральных элементов щелочного характера, углеводов, особенно крахмала. Ценность картофеля заключается еще и в том, что его клубни в рационе человека используются круглый год (Литвинов и др., 2002; Литвинов, Борисов, 2014; Эйвазов и др., 2017). Содержание сухого вещества в клубнях картофеля напрямую обусловлено с лежкостью: чем выше процент сухого вещества, тем выше степень сохранности клубней. Крахмал и другие углеводы являются энергетическим материалом и служат запасным питательным веществом организма человека (Тимакова и др., 2014).

Цель настоящего исследования – изучить изменчивость химического состава клубней картофеля в онтогенезе растений в зависимости от схемы посадки и выявить влияние фазы развития растений и различных схем посадки на качественные показатели клубней картофеля.

Материалы и методы. Полевые опыты проводились в 2016-2018 годах на опытном участке НИИ Овощеводства Азербайджанской Республики по схемам посадки 70×20 , 70×25 и 70×30 см. Повторность опыта – трехкратная. Площадь учетной делянки – 42 м².

Объектом исследования служили сорта картофеля Севиндж и Амири-600 местного происхождения, материалом – клубни картофеля различной спелости (от формирования плодов до технической спелости). Содержание сухого вещества и крахмала определяли по методике А.И. Ермакова (Ермаков и др., 1987), а содержание нитратов – портативным аппаратом Нитратомера СОЭКС.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследований по качественному показателю клубней картофеля представлены в таблице 1. Как видно из этих данных, содержание сухого вещества у сорта Севиндж наименьшим оказывается в схеме 70×20 см в фазе начала цветения (17,7%), в схеме 70×25 см – в фазах бутонизации и начала цветения (соответственно 17,0 и 17,5), а у сорта Амири-600 – в схеме 70×20 см в фазе начала цветения (16%). С ростом и развитием растений количество сухих веществ увеличивается и достигает максимума в фазах массового цветения и технической спелости клубней (соответственно в схемах 70×20 см – 20,6%, 70×25 см – 20,1% и 70×30 см – 21,5%).

Таблица 1 – Изменчивость химического состава клубней картофеля в онтогенезе растений в зависимости от схемы посадки (среднее за 2016-2018 гг.)

Фазы вегетации	Сорта картофеля					
	Севиндж			Амири-600		
	схемы посадки, см					
	70 × 20	70 × 25	70 × 30	70 × 20	70 × 25	70 × 30
Сухое вещество, %						
Бутонизация	18,7	17,0	18,5	18,7	18,4	18,5
Начало цветения (<25%)	17,7	17,5	18,6	16,0	19,4	20,4
Массовое цветение (>75%)	20,6	18,5	21,5	19,0	19,4	18,8
Техническая спелость клубней	20,4	20,1	21,2	20,8	19,5	21,0
Крахмал, % на сухое вещество						
Бутонизация	16,7	12,6	11,3	14,8	13,9	14,0
Начало цветения (<25%)	14,4	13,8	15,0	14,2	15,8	13,8
Массовое цветение (>75%)	16,9	14,2	11,3	15,0	12,6	12,8
Техническая спелость клубней	16,4	13,6	16,7	12,3	16,5	14,8
Нитраты, мг/кг						
Бутонизация	71,1	74,2	92,2	86,1	88,1	98,1
Начало цветения (<25%)	112,3	92,3	101,3	108,8	90,4	106,0
Массовое цветение (>75%)	126,7	135,1	142,2	136,2	139,8	141,9
Техническая спелость клубней	130,2	211,2	118,6	91,9	83,3	86,6

Подобная картина в изменчивости содержания сухого вещества наблюдается и у среднераннего сорта Амири-600. Больше всего накапливается сухих веществ в клубнях сорта Амири-600 во всех схемах посадки в фазе технической спелости клубней.

Сорта и схемы посадки различаются между собой и содержанием крахмала. Наименьшее значение этого показателя отмечалось у сорта Севиндж в схеме 70×30 см в фазах бутонизации (11,3%)

и массового цветения (11,3%). Наибольшим содержанием крахмала сорт Севиндж характеризовался в схеме 70 × 20 см в фазе массового цветения (16,9%), а в схеме 70 × 30 см – в фазе технической спелости клубней (16,7%). В отличие от сорта Севиндж, у сорта Амири-600 количество крахмала больше всего оказалось в схеме 70 × 20 см в фазе массового цветения (15%), в схемах 70 × 25 и 70 × 30 см – в фазе технической спелости клубней (соответственно 16,5 и 14,8%).

Поскольку картофель находится круглый год в рационе человека, поэтому изучение уровней накопления токсичных веществ нитратов в клубнях имеет весьма важное значение с точки зрения здоровья человека. Допустимое количество нитратов в клубнях картофеля регламентируются техническим регламентом Минздрава Азербайджанской Республики и не должно превышать 250 мг/кг. Надо отметить, что в клубнях изученных сортов во всех схемах посадки и во время всей вегетации не накапливалась нитратов выше допустимой нормы. Уровень накопления нитратов в зависимости от схемы посадки и от фазы развития в наших исследованиях колебался в пределах 71,1-211,2 мг/кг.

Выводы

1. Химический состав клубней картофеля среднераннего сорта Севиндж и среднеспелого Амири-600 в онтогенезе растений в зависимости от схемы посадки имеет сортовые особенности.

2. Ход изменчивости и значение биохимических показателей у сортов картофеля в зависимости от фазы развития растений и от схемы посадки заметно различаются. Наиболее высокое содержание сухого вещества и крахмала приходится в основном на фазу массового цветения.

3. Содержание высокотоксичных веществ – нитратов в клубнях картофеля в условиях Апшеронского полуострова в зависимости от фазы развития растений и от схемы посадки варьирует в пределах 71,1-211,2 мг/кг, что гораздо ниже, чем предельные допустимые нормы этих веществ, разрешенных Минздравом Азербайджанской Республики.

Библиографический список

1. Литвинов С.С., Борисов В.А. Технический регламент и безопасность свежей овощной продукции, картофеля и грибов // Экологические проблемы современного овощеводства и качество овощной продукции: Сб. науч. трудов, вып. 1. – М.: ФГБНУ ВНИИО, 2014. – С. 5-14.
2. Литвинов С.С., Борисов В.А., Россюханский А.А. Огород без химии / под ред. Литвинова С.С. М.: ВНИИССОК, 2002. – С. 15-16.
3. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, Ленинградское отд-е, 1987. – 430 с.
4. Тимакова Л.Н., Елизаров О.А., Фильрозе Н.А., Делгополова М.А. Товарно-потребительские качества сортов свеклы столовой селекции ГНУ ВНИИО // Экологические проблемы современного овощеводства и качество овощной продукции: Сб. науч. трудов, вып. 1. – М.: ФГБНУ ВНИИО, 2014. – С. 508-512.
5. Эйвазов А.Г., Агаев Ф.Н., Аббасов Р.А. Физиология картофеля, пути возделывания по интенсивным технологиям и получение программированного урожая. – Баку: «Тарагги ММС», 2017. – 212 с. (на азерб. языке).

УДК 637.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОКАТАЛИТИЧЕСКОЙ КОНВЕРСИИ КОМПОНЕНТОВ МОЛОКА В ТЕХНОЛОГИИ ЙОГУРТА

Е.Ю. Агаркова, А.Г. Кручинин

*ФГАНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности»
(Москва, Россия)*

В статье представлены данные по проведению гидролиза лактозы различными ферментными препаратами (ФП), осуществлен подбор и доза наиболее рационального ФП с точки зрения степени гидролиза за определенное время. Проведены сравнительные исследования по скорости нарастания кислотности в процессе сквашивания в образцах с частично гидролизованной и негидролизованной лактозой.

Ключевые слова: гидролиз, лактоза, сквашивание, ферментный препарат

USAGE OF MILK COMPONENTS BIOCATALYTIC CONVERSION IN YOGHURT TECHNOLOGY

E.Yu. Agarkova, A.G. Kruchinin

All-Russian Research Institute of Dairy Industry (Moscow, Russia)

The data relating to the testing of lactose hydrolysis by different enzymatic agents (AA) as well as selection and dosage of the most rational enzymatic agent from the point of view of hydrolysis level within the specified time are presented in the article. The comparative investigations relating to the rate of acidity rise in the process of fermentation in the samples with partial hydrolyzed and non-hydrolyzed lactose have been carried out.

Key words: hydrolysis, lactose, fermentation, enzymatic agent

Введение. Активные исследования в области разработки технологий функциональных продуктов обусловлены постепенно растущей продолжительностью жизни и желанием людей продлить активное долголетие, и наряду с этим, повышением стоимости медицинских услуг. Однако, при современных условиях жизни, особенно в крупных городах, достаточно сложно придерживаться концепции сбалансированного питания, поскольку возникают дополнительные стрессовые факторы: экологическая обстановка, нервные нагрузки, нерегулярное питание и т.д.. Вышесказанное обуславливает проведение новых разработок и научных исследований, направленных на создание новых функциональных продуктов, регулярное потребление которых в той или иной степени способно снизить эти риски (Королева, 2013).

В последние годы общепризнанным является утверждение, что здоровье населения и возникновение многих заболеваний в значительной мере определено состоянием нормальной микрофлоры организма человека, особенно это касается патологий желудочно-кишечного тракта. Так, по данным ассоциации гастроэнтерологов России, заболевания органов пищеварения подвержено около 35% населения страны. Данная проблема помимо медикаментозного лечения требует особой диетотерапии, в том числе употребления определенных продуктов, например кисломолочных, в том числе йогурта. Потребление йогурта способствует ряду позитивных эффектов, среди которых отмечаются как иммуномодулирующее, так и гипотензивное действие за счет молочных пептидов, образованных в процессе сквашивания. Ограничению потребления такого полезного высокобелкового кисломолочного продукта, как йогурт, может служить такая патология, как непереносимость лактозы, или лактазная недостаточность. Решением этой проблемы может стать проведение частичного гидролиза лактозы путем подбора ферментных препаратов, исследования процесса и динамики сквашивания гидролизованного молока (Swallow, 2003; Донской, 2008).

Материалы и методы. Объектами исследований служили молоко жирностью 1,5%; коммерческие образцы ферментных препаратов β -галактозидаз. В работе были использованы стандартизованные методы исследований.

Результаты и обсуждение. Для гидролиза лактозы могут использоваться ферментные препараты грибкового или дрожжевого происхождения. По результатам проведенного информационного анализа выявлено, что предпочтительнее использовать β -галактозидазы дрожжевого происхождения, поскольку они более термостабильны и менее чувствительны к перепадам значений активной кислотности (Калинина, 2014). Сравнительные характеристики этих препаратов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики препаратов фермента β -галактозидаза

Наименование	Активность, Ед/мг	Интервал действия		Оптимальные режимы	
		t, °C	pH	t, °C	pH
β -галактозидаза (РФ)	400	70-85	5,0 - 7,0	75-80	6,5
Ha-Lactase	2850	10-50	6,0 - 7,0	40-50	6,5
Максилакт L 2000	2000	6-40	5,5 - 6,8	35-40	6,6-6,8
Lactozym Pure 2600 L	2600	30-50	5,5-7,2	40-50	6,5-6,7

Все указанные в таблице 1 ФП при оптимальных условиях их действия были исследованы по скорости расщепления лактозы в молоке в течение 240 мин. Результаты показаны на рисунке 1.

Согласно данным рисунка 1, наибольшая степень гидролиза, то есть снижение массовой доли лактозы отмечено при использовании ферментного препарата Lactozym Pure 2600 L, наименьшая при использовании β -галактозидаза (РФ). Поэтому для дальнейших исследований выбран ФП, обеспечивающий максимальную скорость расщепления при прочих равных условиях, а именно – продолжи-

тельность процесса 240 мин, доза внесения 0,5%, активная кислотность исходного молока 6,6 ед. pH, температура реакционной смеси – исходя из оптимальных по каждому ФП.

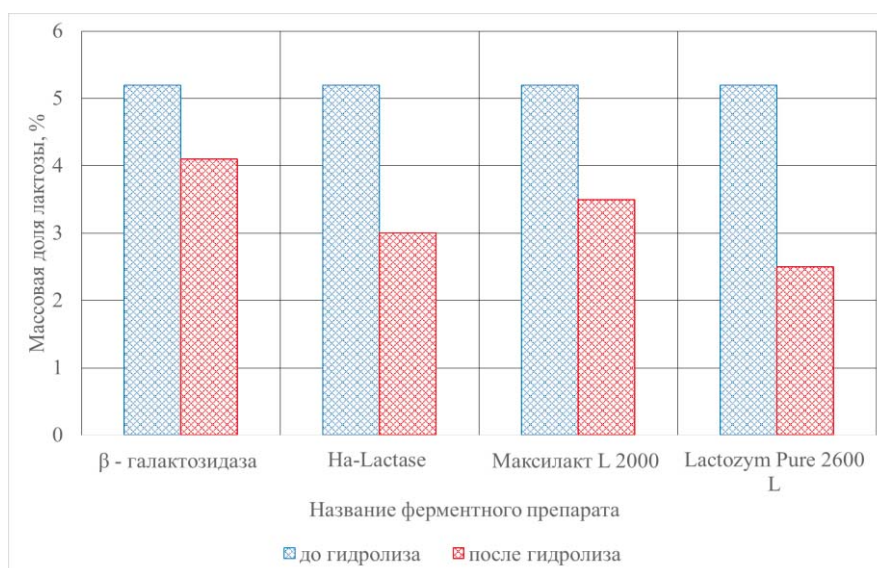


Рис. 1 – Массовая доля лактозы в процессе гидролиза различными ФП

На следующем этапе были проведены исследования по установлению наиболее рациональной концентрации выбранного фермента для получения более объективных данных по проведению процесса расщепления лактозы. Были использованы следующие дозы внесения ФП: 0,3%; 0,6%; 0,8% и 1,0%. Данные исследования показали, что наиболее интенсивно процесс гидролиза проходил при концентрации ФП 0,8%. Дальнейшее увеличение дозы внесения ферментного препарата нецелесообразно, поскольку не наблюдалось нарастания активности процесса в реакционной смеси, поэтому данная концентрация являлась оптимальной. Далее проводились сравнительные исследования по сквашиванию образцов йогурта как с частично гидролизованной лактозой, так и без. Условия проведения процесса сквашивания были следующие: начальная величина pH среды 6,86; температура термостатирования (40±2)°C. Наблюдения проводились на протяжении 24 часов для отслеживания динамики нарастания активной кислотности (рис. 2).

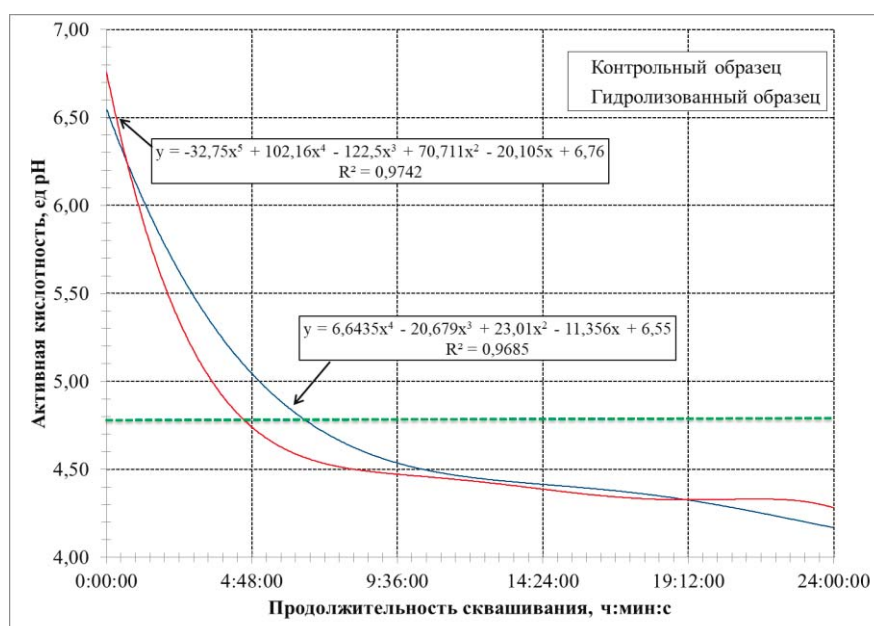


Рис. 2 – Продолжительность сквашивания гидролизованного и негидролизованного молока

Из графика рисунка 2 можно заключить, что продолжительность достижения требуемой для йогурта активной кислотности (4,6 ед. pH) в гидролизованном молоке на 2 часа дольше, чем в обыч-

ном. Это связано со сниженным количеством лактозы – основного питательного субстрата для заквасочных микроорганизмов. Фактическое нарастание активной кислотности исследуемых образцов прекращается по истечении 9,5 часов ферментации. После достижения регламентируемого уровня pH были отобраны пробы обоих образцов и измерена массовая доля лактозы. Изначально в молоке она составила 5,2%; в сквашенном негидролизованном молоке – 3,8%; а в сквашенном гидролизованном – 1,6%; то есть более, чем в 2 раза.

Выводы. Проведенные исследования показали, что для гидролиза лактозы предпочтительнее использовать β -галактозидазы дрожжевого происхождения, поскольку они более термостабильны и менее чувствительны к перепадам значений активной кислотности. Для гидролиза лактозы, как наиболее оптимальный, был подобран препарат Lactozym Pure 2600 L в концентрации 0,8%. Использование частичного гидролиза при получении йогурта увеличивает продолжительность сквашивания на 2 часа, однако при этом содержание лактозы снижается более, чем в 2 раза. Полученные данные свидетельствуют о перспективности использования приемов гидролиза лактозы при разработке йогуртов, которые могут применяться при коррекции рационов людей с лактазной недостаточностью.

Библиографический список

1. Королёва О.В., Агаркова Е.Ю., Ботина С.Г., Николаев И.В., Пономарёва Н.В. и др. Перспективы использования гидролизатов сывороточных белков в технологии кисломолочных продуктов // Молочная промышленность. – 2013. – № 7. – С. 66-68.
2. Swallow D.M. Genetics of lactase persistence and lactose intolerance // Annu. Rev. Genet. – 2003. – № 37. – P. 197-219.
3. Донской Н.С., Лодыгин А.Д. и др. Применение ферментативного гидролиза лактозы // Молочная промышленность. – 2008. – № 11. – С. 74-75.
4. Калинина Е.Д., Коваленко А.В. Исследование и установление технологических параметров проведения гидролиза лактозы молока // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2014. – № 67. – С. 26-31.

УДК 664.9.022

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ КОМБИНИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

А.Ж. Агибаева, Г.Т. Кажыбаева

*Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова
(Павлодар, Республика Казахстан)*

Разработан и внедрен в производство новый вид рыбных продуктов функционального назначения, позволяющий расширить ассортимент продуктов длительного срока хранения, а также обеспечить в некоторой степени решение проблемы функционального питания населения, особенно в экологически неблагоприятных регионах.

Ключевые слова: функциональные продукты, рыба – судак, топинамбур, котлетная масса, рецептура, технология производства

MODERN ASPECTS OF COMBINING FUNCTIONAL PRODUCTS

A.Zh. Agibayeva, G.T. Kazhibayeva

S. Toraigyrov Pavlodar State University (Pavlodar, Kazakhstan)

A new type of functional fish products has been developed and introduced into production, which allows expanding the range of products with a long shelf life, as well as providing a certain degree of solution to the problem of functional nutrition of the population, especially in ecologically unfavorable regions.

Key words: functional products, pike perch fish, Jerusalem artichoke, cutlet mass, recipe, production technology

Использование комбинированных функциональных продуктов, а также биопрепаратов обогащает продукты питания витаминами, полиненасыщенными жирными кислотами, минеральными веществами, которые обеспечивают содержания уровня усвояемых макро- и микроэлементов, ингибирование процессов микробиологической порчи, способствуют повышению антиоксидантного действия [1]. В настоящее время в условиях рыночной экономики перед рыбной промышленностью стоят задачи увеличения объемов производства рыбной продукции, расширения ассортимента готовой продукции на основе рыбного фарша, повышения ее качества и снижения стоимости [2].

Введение в рецептуру готовых изделий различных биопрепаратов рыбного и растительного происхождения позволяет не только формировать органолептические и структурно-механические свойства, но и достигать их высокого качества при одновременном уменьшении закладки основного сырья. Отказ от использования белков растительного происхождения, в связи с недостаточно высокими их функциональными свойствами и трансгенным происхождением, способствуют росту потребления белков животного происхождения. Перечисленные недостатки исключаются использованием белковых добавок животного происхождения. Кроме того, это позволит создать недорогие рыбные полуфабрикаты с заданными вкусовыми и биологическими характеристиками. Таким образом, разработка и внедрение в производство новых видов рыбных продуктов функционального назначения позволит расширить ассортимент продуктов длительного срока хранения, а также обеспечить в некоторой степени решение проблемы лечебно-профилактического питания населения, особенно в экологически неблагоприятных регионах Казахстана.

Создание наполнителя, одновременно подходящего для мясных, рыбных или овощных фаршей, а также блюд и полуфабрикатов из них, позволяет повысить пищевую и биологическую ценность фаршей, блюд и полуфабрикатов из них, а также улучшить товарные достоинства продукции. Кроме того, наполнитель прост и удобен в использовании, а также универсальна дозировка как для мясных, так и для рыбных и овощных изделий. Изобретение позволяет получить продукт с улучшенными органолептическими свойствами, более сбалансированным составом питательных веществ, повышенным содержанием биологически активных веществ. На базе ГУ имени Шакарима г. Семей проводятся исследования по изучению возможности использования рыбного фарша в производстве макаронных изделий и разработка технологии рыбных макаронных изделий. В качестве основного сырья использован рыбный фарш, мука пшеничная, соль поваренная, яичный порошок. Тесто для макаронных изделий готовится следующим способом: рыбный фарш подвергают тонкому измельчению, смешивают с мукой и другими компонентами согласно рецептуре [3]. Специалистами этого же университета изучается возможность производства комбинированных молочно-белковых продуктов с использованием рыбного фарша из рыб внутренних водоёмов республики Казахстан.

Анализ научно-технической литературы свидетельствует о том, что большое внимание уделяется производству пастообразных продуктов, приготовленных из измельченного мяса свежей рыбы или из рыбного фарша. Выбранное для исследования сырье не исчерпывает всей совокупности перспективных сырьевых ресурсов, которые могут быть вовлечены в производство функциональных продуктов. Однако можно отметить, что эти виды являются либо широко используемыми промышленностью, либо наиболее реальными в будущем. В качестве таких ингредиентов предлагается использовать мясо судака, ММО птицы, топинамбур, лук репчатый, яичный порошок, масло подсолнечное, крупа пшеничная, сухари панировочные, соль поваренную пищевую, перец черный молотый. На первом этапе исследований, прежде всего, необходимо для экспериментального изучения разморозить свежемороженую рыбу (судак) и ММО птицы.

Анализ литературных данных показывает, что целесообразнее проводить размораживание на воздухе при температуре 15°C–20°C до достижения температуры в толще рыбы от 0°C до минус 1°C [5, 6]. Для получения данных о массовом составе производят разделку рыбы на филе. Усредненные данные массового состава судака приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Массовая доля судака

Наименование	Процент к общей массе
Мышечная ткань	50,34 ± 1,95
Кожа	5,48 ± 1,13
Кости	11,63 ± 0,08
Голова	16,68 ± 0,38
Внутренности, плавники, чешуя	12,86 ± 1,12
Потери	3,21 ± 1,45

При производстве рыбных функциональных продуктов с использованием эмульсии наибольший интерес представляет мышечная ткань рыбы. Анализ данных массового состава судака показывает, что относительная масса чистого мяса составляет 48% – 52% от общего веса рыбы. Содержание таких пищевых отходов, как кость в сочетании с кожным покровом колеблется от 15,9% до 18,3% от общего веса рыбы, которые, согласно проведенному литературному анализу, можно рационально использовать в питании.

С целью обоснования возможности использования рыбного сырья в производстве рубленых функциональных продуктов проведены эксперименты по их исследованию. Данные, полученные при изучении общего химического состава, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Общий химический состав рыбного сырья, %

Показатели	Мышечная ткань судака	Кость в сочетании с кожным покровом
Влага	$78,9 \pm 0,18$	$70,0 \pm 1,25$
Белок	$19,0 \pm 10,01$	$17,5 \pm 0,31$
Липиды	$0,8 \pm 0,02$	$0,2 \pm 0,04$
Зола	$1,3 \pm 0,09$	$10,5 \pm 0,69$

Анализ данных таблицы показывает, массовая доля белка в мышечной ткани судака, а также в пищевых отходах имеет высокие количественные значения. Количественное соотношение в мясе рыбы отдельных веществ (вода, липиды, белки) влияет на его строение и реологические свойства, так как они находятся в зависимости друг от друга. На основании данных по общему химическому составу для мяса судака рассчитаны коэффициент обводнения который составляет $K_o = 4,15$ и жировой коэффициент $K_{ж} = 0,04$. Мясо рыбы с такими показателями должно быть по консистенции плотное, сочное, что подтверждено органолептическими показателями в процессе исследования, и пригодно для производства рубленых рыбных изделий.

Анализ данных аминокислотного состава свидетельствует о богатом наборе незаменимых аминокислот в белках мышечной ткани судака. Для него характерно высокое содержание лимитирующих биологическую ценность незаменимых аминокислот, г/100 г белка: лизина – 8,8; метионина – 2,9; триптофана – 1. Аминокислотный состав белков судака наиболее сбалансирован по отношению к эталонному белку и соответствует требованиям.

Биологическая ценность представляет собой количественный и качественный состав незаменимых аминокислот. Количество аминокислот в полуфабрикате представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Количество аминокислот в полуфабрикате

Показатели	Аминокислоты, мг					
	Судак	ММО	Яичный порошок	Масло растительное	Лук репчатый	Топинам-бур
Незаменимые аминокислоты:	26040	8310	2401	423,6	1822,5	7078,05
валин	4060	1371	349	50,4	244,5	1042,2
изолейцин	3640	1080	355,5	49,2	241,5	805,95
лейцин	6790	1860	451,5	91,2	414	1459,35
лизин	2380	1110	456,5	54	333	1219,05
метионин	1260	450	116,5	20,4	111	572,4
треонин	2590	900	322	56,4	195	823,5
триптофан	980	390	87	51,6	64,5	275,4
фенилаланин	4340	1350	248	50,4	219	880,2
Заменимые аминокислоты:	60410	20373	2892,5	568,8	2539,5	9938,7
аланин	3220	1377	183	43,2	124,5	958,5
аргинин	4410	1560	264	31,2	156	1062,45
аспаргиновая кислота	4760	2010	342	68,4	277,5	1659,15
гистидин	1960	600	151	42	114	459
глицин	3500	1290	232,5	28,8	60	561,6
глутаминовая кислота	25760	7980	785	170,4	916,5	2393,55
пролин	8330	2730	245	57,6	385,5	534,6
серин	4200	1260	291,5	64,8	237	1252,8
тирозин	2940	840	338	50,4	234	642,6
цистин	1330	726	60,5	12	34,5	395,55
оксипролин	0	0	0	0	0	18,9
Общее количество аминокислот	86450	28683	5293,5	992,4	4362	17016,75

Анализируя жирнокислотный состав судака, можно отметить, что соотношение полиненасыщенных, мононенасыщенных и насыщенных жирных кислот находится в соотношении 1:3:2. Пол и ненасыщенные кислоты представлены линолевой, линоленовой, арахидоновой кислотами, которые необходимы для организма человека, так как являются незаменимыми. Жирнокислотный состав судака представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Жирнокислотный состав судака, г на 100 г липидов

Наименование кислот	Показатели
Всего жирных кислот	67,27
Насыщенные жирные кислоты (НЖК)	21,87
Мононенасыщенные жирные кислоты (МНЖК)	33,64
Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК): в том числе	11,82
линолевая	1,82
линоленовая	0,91
арахидиновая	1,82

Данное сырье содержит большое количество токоферола (витамин Е) – 1,7 мг, ниацина – 1,97 мг, аскорбиновой кислоты – 2,85 мг. Судак содержит как водо-так и жирорастворимые витамины, количественное содержание которых приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Витаминный состав судака, мг на 100 г продукта

Наименование витаминов	Показатели
Ретинол (витамин А)	0,01
Токоферол (витамин Е)	1,72
Тиамин (витамин В ₁)	0,08
Рибофлавин (витамин В ₂)	0,09
Пиродоксин (витамин В ₆)	0,18
Ниацин (витамин РР)	1,97
Аскорбиновая кислота (витамин С)	2,85

Анализ готового продукта показал, что он обогащён витаминами и минеральными веществами и имеет сбалансированный состав пищевых веществ, позволяющий отнести его к функциональным продуктам питания.

По итогам приведенных расчетов можно сделать вывод, что данная рецептура является оптимальной для рациона не только детей, но и взрослого человека. Новый полуфабрикат обладает высокой пищевой и биологической ценностью. Рецептура соответствует всем требованиям и принципам ФПП. Обоснование способа производства рыбной массы. Принимая во внимание литературные данные и проводимые исследования, предложен способ производства рыбной комбинированной массы. Для этого в рыбный фарш вводили биомассу (топинамбур, крупа пшеничная, масло подсолнечное) в количестве от 5 до 25% от веса фарша. При введении большего количества эмульсии в рыбный фарш незначительно ухудшаются его влагосвязывающая способность и органолептические показатели [4].

Таким образом, на основании приведённых экспериментов установлено оптимальное содержание биомассы в фарше 10%.

Библиографический список

1. Нестеренко А.А., Акопян К.В. Биомодификация мясного сырья с целью получения функциональных продуктов // Науч. журн. КубГАУ. – 2014. – № 07 (101). – С. 1721-1740.
2. Нестеренко А.А., Шхалахов Д.С. Функциональные мясные продукты, получаемые при помощи биомодификации // Молодой ученый. – 2014. – № 13. – С. 76-79.
3. Кенийз Н.В., Нестеренко А.А., Сыроваткина С.С. Анализ рынка полуфабрикатов в России // Науч. журн. КубГАУ. – 2015. – № 01 (105). С. 566-580.
4. Тимошенко Н.В. Шхалахов Д.С., Нестеренко А.А. Развитие сырьевой базы мясной отрасли, прогноз на будущее // Молодой ученый. – 2015. – № 5-1 (85) – С. 56-60.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕКТИНОВЫХ ОВОЩЕЙ КАК ПРИРОДНОГО ИСТОЧНИКА СЫРЬЯ

С.Г. Адыгёзалова, М.Б. Адыгёзалов

*Научно-Исследовательский Институт Овощеводства
(Баку, пос. Пиршаги, Азербайджанская Республика)*

Представлены данные о значении пищевых волокон овощных культур-пектинах, которые используются в пище и в функциональных напитках. Включенные в пищевой рацион и используемые вместе с едой, продукты натурального происхождения укрепляют иммунную систему человека, улучшают переваривание и предохраняют от определенных заболеваний. Натуральный пектин полисахарид является чудесным биополимером, обладает широким спектром функциональных особенностей. Использование продуктов питания, в том числе лечебно-профилактических с добавлением пектина и пектинсодержащих продуктов является важным фактором, снижающим риск заболевания ожирением, сахарным диабетом, артериальной гипертензией, гастритом и колитом. Претворение в жизнь возможности обогащения напитков растительными пищевыми волокнами, за счет полученных из овощей пектина и экстракта, является актуальным.

Ключевые слова: *пектин, овощи, экология, функциональность, пища*

STUDY OF PECTIN VEGETABLES AS A NATURAL SOURCE OF RAW MATERIAL

S.H. Adigozalova, M.B. Adigozalov

Vegetable Scientific-Research Institute (Baku, Pirshagi settlement, Azerbaijan)

The article deals with the importance of vegetable origin pectins – food fiber in foods and functional drinks. Entering and eating foods of natural origin strengthens the human immune system, improves digestion, prevents certain diseases. Natural pectin polysaccharos is a miraculous biopolymer, has a wide spectrum of functional properties. Development of food products, including products of pectin and pectin, including the treatment-prophylactic products, is an important factor that lowers the likelihood of a number of illnesses such as obesity, diabetes, arterial hypertension, gastritis, and colitis. Enriching the nutrients with vegetable fibers and taking it out of vegetables due to pectin and extracts is extremely topical.

Key words: *pectin, vegetable, ecology, functional, food*

Введение. На сегодняшний день естественный прирост населения в мире, недостаток продуктов питания, регресс экологии, оказывают сильное воздействие на человеческое здоровье. С другой стороны, градостроение, неверное применение естественных ресурсов, загрязнение окружающей среды химикатами, в том числе приём пищевых заменителей, несбалансированный рацион питания становится у людей причиной набора лишнего веса, ожирения, сердечно-сосудистых заболеваний. Чтобы обеспечить будущие поколения здоровой окружающей средой, необходимо благотворное применение естественных ресурсов, выявление экологических основ безотходных технологий, а так же очень важно пропагандировать экологическое образование и экологическую культуру всех слоёв населения [1].

Для здоровой жизни человека и её связи с внешней средой, питание играет значительную роль. Решение этой проблемы требует использование натурального растительного сырья в рационе питания. Благодаря разнообразным экологическим факторам Азербайджана, также влиянию длительной историческо-геологической эволюции на плодородие земли, что способствовало обогащению и формированию различных растений, насыщенных ценными химическими составами, лекарственными свойствами, эфирными маслами, красителями, украшениями и т. д. Для регулярного роста численности населения нашей страны и для постоянных требований пищевой промышленности имеется достаточно продуктов и сырьевой базы. И даже укрепление экономической мощи нашей Республики, можно органично связать с растительным сырьём [2].

Таким образом, в ходе исследований Нутрициологии (науки о питании) были выявлены новые направления, изучающие взаимосвязь между питанием и человеческим здоровьем. Одним из них является концепция позитивного питания. В эту программу входят продукты антиканцерогены, антиоксиданты, противовоспалительные, регуляторы холестерина и другие обладающие схожими свойствами. Все это говорит о том, что одной из важнейших задач, стоящих перед пищевой промышленностью, является разработка экологически благоприятных, естественных источников пищи для достижения нормальных физиологических процессов. В составе всех позитивных продуктов, имеются ингредиенты придающие им функциональные свойства. Д. Поттер определил 7 ключевых функцио-

нальных ингредиента, одним из которых являются пищевые волокна (клетчатка) [3]. Растительные полисахариды, имеющие пребиотическую природу, также включены в пищевые волокна. Совместно с сытостью, они предотвращают физиологические процессы, связанные с набором веса и ожирением.

Материалы и методы. Пектиновые овощи также можно причислить к перспективному сырью. Эти продукты, являющиеся важным фактором здорового образа жизни, содержат много витаминов, аминокислот и другие ингредиенты, которые необходимы человеку каждый день. В результате комплексных исследований технологических и биологических ценностей порошков, полученных из ряда пектиновых овощей, было установлено, что их можно применять в разных продуктах питания (Ю.В. Евпатченко, Н.М. Птичкина).

Пектин, синтезируемый в клеточном аппарате Гольджи, впервые был открыт французским химиком и фармацевтом Анри Браконно. Пектин является природным детоксикантом, он адсорбируется, выводя из крови лишний холестерин и другие вещества. Пектин является представителем гетерополисахаридов, без запаха, без вкуса, который растворяясь в воде, образует белое аморфное вещество. Натуральный пектин является чудесным биополимером, который в качестве основного строительного материала соединяет стенки клеток высших растений и в коллоидном виде присоединяет их друг к другу в клеточной жидкости. Пектин обладает высоким спектром функциональных особенностей.

Под пектином понимается группа пектиновых веществ. Чтобы разобраться в этой путанице, в 1926 году комитет Американского Химического Общества определяет основные группы – протопектин, пектиновые кислоты и пектины, и даёт каждому своё название. Хотя пектины, галактуроновые кислоты и пектиновые кислоты в определенной степени растворяются в воде, то протопектин напротив, не растворяется [4, 5]. Присоединяя к себе тяжелые металлы и другие токсины, диетические волокна пектина выводят их из организма, что выявляет способность пектина к пробиотическому воздействию. Используя свойство пектина образовывать палду (студень, свежий ещё не окрепший сыр) из фруктов и овощей, содержащих пектин, изготавливаются мармелад, джем, желе. Для получения желе необходимо 0,5-1,5% пектина, 50% сахара, 1% кислоты. Самым лучшим считается лимонная кислота.

Использование продуктов питания, в том числе лечебно-профилактических с добавлением пектина и пектиносодержащих продуктов, являющимися важным фактором, снижающим риск заболевания ожирением, сахарным диабетом, артериальной гипертензией, гастритом и колитом. Как сложные углеводы, пектин слабо абсорбируется и замедляет проникновение сахаров в кровь, что способствует нормализации сахара в крови [6, 7].

Одним из основных технологических продуктов для производства новых видов функционального питания с применением пектина являются безалкогольные напитки. В жаркое время года безалкогольные напитки, выполняя важную физиологическую роль, утоляют жажду и восстанавливают водный баланс в организме, но не обладают энергетическими свойствами. Безалкогольные напитки, сделанные на основе местного растительного сырья, имеют большое физиологическое значение для человеческого организма [10]. В производстве этой продукции новым направлением может послужить только пектиновые вещества овощного происхождения. Пектиновые вещества овощного происхождения, не усложняют состав, напротив, они образуют в соках фруктов гомоген и красивый вид [3].

На специальной сельскохозяйственной опытной станции Научно-Исследовательского Института Овощеводства были выращены и исследованы овощные продукты, насыщенные пектином, а именно – свекла, морковь, кабачок и патиссон. Исследования первичного сырья и готового продукта проводятся на основе общих и особых методов анализа.

Результаты и обсуждение. По количеству пектиновых веществ, первое место занимает кабачок и патиссон (1,9 гр). Кабачок и патиссон обладает достаточным количеством высоких и полезных свойств. К сожалению, этот овощ редко используется в местной кухне. Из-за содержащегося в составе пектина, этот продукт входит в ряд «здоровых продуктов питания». Легко усваивается, не вызывает аллергии и очень полезен для детей [7]. Затем следует морковь (1,7 гр) и столовая свекла (1,6 гр). Морковь широко применяют в кулинарии в свежем виде, также морковь сушат, из неё получают сок, овощные консерванты и каротин. В моркови содержатся все пектиновые вещества, но свойства образования палды слабые. Свекла является ценным продуктом семейства крестоцветных. Она полезна при малокровии. Свежий сок свеклы используется для улучшения обмена веществ и как средство укрепляющее организм. Для более глубокого изучения технологических свойств, привлечённых к опыту овощей, в лаборатории Технологии обработки и хранения Института из этих овощей были получены: пюре, соки, маринады, сухие продукты и даже созданы некоторые порошковые образцы. Исследовательские работы продолжаются.

Библиографический список

1. Гулиев Э. Глобальная безопасность продуктов питания: реальность, призывы и перспективы. – Баку, 2017. – 357 с.
2. Гасымов М.А., Гадирова Г.С. Полезное растительное наследие Азербайджана. – Баку, 2009. – 309 с.
3. Джафаров Ф.Н., Фаталиев Х.К. Технология функциональных продуктов питания. – Баку, 2014. – 284 с.
4. Фаталиев Х.К., Аскерова А., Аскерова И. Технология переработки фруктов и овощей. – Баку, 2017.
5. Фаталиев Х.К. Технология переработки и хранения продуктов растениеводства. – Баку, 2010. – 428 с.
6. Фаталиев Х.К., Джафаров А.Н., Аллахвердиева З.Дж. Практикум по технологии функциональных продуктов питания. – Баку, 2017. – 128 с.
7. Ахмедов Дж., Алиев Н.Т. Товароведение фруктов и овощей. – Баку, 2009. – 437 с.
8. Набиев А.А., Мослемзаде Э.А. Биохимия продуктов питания. – Баку, 2008. – 444 с.
9. Гусейнов М.А., Ахмедов А.И. Азербайджанские национальные шерbetы. – Баку, 2014. – 271 с.

УДК 634.11:634.13(575.3)

О КОЛЛЕКЦИИ ЯБЛОНИ В РАШТСКОЙ ДОЛИНЕ ТАДЖИКИСТАНА

М.С. Акобиров¹, Х.Н. Назиров¹, К. Партоев²

¹*Институт садоводства и овощеводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук*

²*Институт ботаники, физиологии и генетики растений АН Республики Таджикистан
(Душанбе, Республика Таджикистан)*

Республика Таджикистан по видовому составу дикорастущих плодовых растений занимает одно из ведущих мест в мире. Многие исследователи сообщают об огромном разнообразии плодовых растений этого региона. Сохранение генофонда редких и исчезающих видов дикорастущих и культурных форм плодовых пород является одной из важнейших проблем современности, которая волнует ученых пловодоводов-экологов современности. Под угрозой исчезновения, наряду с другими плодовыми, находится и яблоня. Однако до настоящего времени не разработаны необходимые меры охраны редких и исчезающих плодовых пород в республике. Поэтому мы начали исследования по сбору и сохранению ценных местных сортообразцов яблони в условиях Раштской долины Таджикистана ещё в 70-80 годы прошлого века. Необходимо отметить, что Раштская долина расположена в восточной части Республики Таджикистан, имея 300 км по длине и 100 км по ширине. На территории долины находятся пять горных районов – Нурабадский, Раштский, Таджикабадский, Ляхшский и Тавильдаринский. В результате проведенных исследований нами собрана и создана ценная коллекция местных форм яблони в условиях Раштской долины Республики Таджикистан. Коллекция собранных местных ценных форм яблони включает 18 форм летних, 12 форм осенних и 34 формы зимние. Всего нами было собраны и сохранены в коллекционном маточном саду 64 формы яблони, которые могут быть использованы в селекционном процессе, а также для закладки новых садов.

Ключевые слова: коллекция, формы, яблоко, лето, осень, зима, Таджикистан

ABOUT THE COLLECTION OF APPLE IN THE RASHT VALLEY OF TAJIKISTAN

M.S. Akobirov¹, H.N. Nazirov¹, K. Partoev²

¹*Institute Gardening and Vegetable Growing of the Tajik Academy of Agricultural Sciences*

²*Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics of Academy Sciences of the Republic of Tajikistan
(Dushanbe, the Republic of Tajikistan)*

The Republic of Tajikistan on specific structure of wild-growing fruit plants occupies one of the leading place in the world. Many researchers reported about a huge variety of fruit plants of this region. Preservation of a gene pool of rare and endangered species of wild-growing and cultural forms of fruit breeds is one of the most important problems of the present which concern erudite fruit growers-ecologists of the present. Under the threat of disappearance, along with other fruit, there is an apple. However, necessary measures of protection of rare and disappearing fruit breeds in the republic are not developed so far. Therefore we began researches on collecting and preservation of valuable local samples of an apple-tree in the conditions of the Rasht valley of Tajikistan in 70-80 years of the last century. It should be noted that the Rasht valley is located in east part of the Republic of Tajikistan, having 300 km on length and 100 km on width. In this territory are located five mountain districts, as Nurabad, Rasht, Tajikabad, Lyakhsh and Tavildara. As a result of the conducted researches we collected and created a valuable collection of local forms of an apple in the conditions of the Rasht valley of the Republic of Tajikistan. The collection of local valuable forms of an apple-tree includes 18 summer forms, 12 autumn forms, and 34 winter forms. 64 forms of an apple, which are valuable initial material for selection, were collected and kept in a collection uterine garden.

Key words: collection, form, apple, summer, autumn, winter, Tajikistan

Яблоня дерево или куст листопадный, относится к семейству Rosaceae, подсемейству яблоневые (Rosaceae), роду яблоко (*Malus* Mill). Включает в себя около 50 видов. Большая часть из них – дикорастущие. Яблоня является основной плодовой культурой в мире, и она занимает более 70% площади всех садов. Яблоня хорошо приспособлена к различным почвенно-климатическим условиям, имеет большое количество видов и сортов, дающих возможность выращивать её в самых разнообразных условиях, отличается высокой продуктивностью деревьев, ценными целебными и диетическими качествами плодов. Деревья яблони на семенных подвоях в различных почвенно-климатических условиях хорошо растут и плодоносят до 40-50-летнего возраста, на вегетативно-размножаемых среднерослых подвоях – до 30-35, на карликовых – до 18-20 лет [1, 2]. В нормальных условиях выращивания средняя урожайность деревьев составляет на сильнорослых подвоях 71-100 кг, на среднерослых – 50-75 кг, на карликовых – 25-50 кг плодов с дерева. В плодовых насаждениях выращивается более 300 районированных сортов.

По срокам созревания плодов сорта яблони делят на летние, осенние и зимние. У летних сортов плоды приобретают потребительскую зрелость (присущие окраску и вкус) на дереве. Для потребления они пригодны непосредственно после съёма, и в обычных условиях могут сохраняться не более 15-25 дней. Плоды осенних сортов достигают потребительской зрелости не на дереве, а в лежке, через 20-30 дней после сбора. Хранить их можно в течение 1,5-2 мес. Плоды зимних сортов потребительской зрелости достигают только в лежке при хранении. Возможный срок хранения 3-6 мес. Ассортимент яблони постоянно совершенствуется за счет интродукции и выведения новых сортов селекционерами научно-исследовательских учреждений. Яблоню размножают только прививкой, так как при семенном размножении деревья не сохраняют своих сортовых особенностей. Технология выращивания посадочного материала прививкой очень трудоёмкая и сложная, поэтому в последнее время в научно-исследовательских учреждениях работают над вопросом получения корнесобственного посадочного материала. Все сорта яблони имеют обоеполые цветки и требуют перекрестного опыления. Поэтому садоводам-любителям необходимо высаживать по несколько цветущих одновременно и хорошо опыляющих друг друга сортов яблони [3, 4]. Необходимо отметить, что Раштская долина расположена в восточной части Республики Таджикистана, имея 300 км по длине и 100 км по ширине. В данной территории находятся пять горных районов – Нурабадский, Раштский, Таджикабадский, Ляхшский и Тавильдаринский.

Материалы и методы. Для сбора материала для сохранения ценных местных сортообразцов и форм яблони нами были организованы многочисленные экспедиционные обследования на территории более 100 сел. Были обследованы огромные территории и проведены встречи с более 1500 сельских фермеров и хранителей местных ценных генетических форм яблони и груши. В соответствие с поставленной целью по сбору и сохранению материала были поставлены следующие задачи:

- провести экспедиционные обследования с выявлением наиболее ценных дикорастущих форм, местных сортов и закреплением их в коллекции;
- изучить разнообразие сортов яблони народной селекции по высотным поясам;
- определить ареал вида *Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem. в Раштской долине Таджикистана;
- изучить морфологические признаки и биологические особенности местных сортов яблони в условиях Раштской долины Таджикистана;
- изучить внутрипопуляционную изменчивость яблони по основным хозяйственно-ценным признакам и свойствам: зимостойкости, засухоустойчивости, жаростойкости, устойчивости к парше и мучнистой росе, урожайности, крупноплодности, окраске и качеству плода, срокам прохождения основных фенологических фаз;
- выявить формы яблони с ценными признаками и сохранить их как коллекционный материал для использования в селекции и производственном процессе;
- организовать коллекции местных ценных форм и разновидностей яблони на территории села Джафр Раштского района на площади 2 га, расположенного на высоте 1400 м над уровнем моря.

Результаты исследований. В результате проведенных научных экспедиционных обследований нам удалось собрать более 60 форм и пород местных сортов яблони, которые были получены с приусадебных и частных земельных участков у сельских фермеров – садоводов на местах. Многолетние наблюдения показали, что некоторые из этих форм и сортообразцов яблони находились на грани исчезновения. Выявлено пять обособленных популяций яблони Сиверса, отличающихся в различных экологических условиях произрастания большим полиморфизмом, значительными морфологическими и биологическими особенностями: 1) Нурабадская; 2) Тавильдаринская; 3) Раштская; 4) Таджикабадская и 5) Ляхшская. Нами определено, что выделенные формы и породы имеют различные по-

лезные генетические признаки. Выявлена популяционная изменчивость вида яблони по морфологическим признакам и биологическим свойствам, связанным с экологией форм и вертикальной зональностью.

Наряду с этим, впервые изучены способы закладки коллекционного маточного сада яблони и груши с использованием подвоев из числа местных горных сеянцев («дичков»), проросших в естественных условиях из семян в различных горных массивах, расположенных на различных высотах по вертикальной зональности (на высотах 1100-2500 м над уровнем моря). Для обеспечения плодородного слоя почвы вносили органических удобрений (перепревший навоз) из расчёта 70 т/га. Посадку «дичков» яблони провели в начале весны (март месяц) по схеме 5 м × 4 м. Агротехника выращивания сеянцев состояла из 3-разового рыхления междурядий, 2-разовой прополки от сорных растений и 8-10-разовых вегетационных поливов. В борьбе с вредителями использован водный раствор, приготовленный из листьев и кожуры молодых плодов орехов и листьев зверобоя. Весной следующего года (в период с 15 марта по 15 апреля) провели копулировки ценных форм и разновидностей на дичках.

По комплексу признаков для селекции на зимостойкость, засухоустойчивость, иммунитет к парше и мучнистой росе и качеству плодов выделены ценные формы яблони. Результаты исследований по местным сортам яблони нашли широкое применение в производственных условиях. На основе наших рекомендаций и консультации, в ряде фермерских садоводческих хозяйств, размещены новые сады из числа местных форм яблони на площади более 30 га. Выделенные формы и сорта яблони вида Сиверса являются ценными для селекции и закладки новых садов в будущем.

Библиографический список

1. Авдеев В.И. К вопросу о происхождении местного сортимента яблони Таджикистана. // Известия АН Тадж. ССР. Отд. биол. наук. Вып. 1. – Душанбе, 1986. – С. 40-46.
2. Авдеев В.И., Камолов Н., Назиров Х.Н., Авдеева З.А. Исследование плодовых культур в горной зоне // Освоение склоновых земель под многолетние насаждения: Тезисы докладов Республиканского научно-практического семинара. – Душанбе, 1986. – С. 14-16.
3. Назиров Х.Н. Селекционно-хозяйственная ценность местных сортов народной селекции и форм яблони Сиверса *Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem. в Таджикистане: Автореф. дисс. ... докт.с.-х. наук. – Душанбе, 2011. – 40 с.
4. Пономаренко В.В. Происхождение и распространение культуры яблони *Malus domestica* Borkh. // Бюл. ВНИИ растениевод. – 1982, № 126. – С. 7-12.

УДК 664.59

ПРИМЕНЕНИЕ РЫЖИКОВОГО МАСЛА В КАЧЕСТВЕ КОМПОНЕНТА ПРИПРАВ

П.Е. Акулова

Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург, Россия)

Проведен обзор нормативной документации в области приготовления соусов. Растительные масла чаще всего являются основой соусов на основе растительных масел. нормативная документация в данной области. Представлены результаты применения рыжикового масла в качестве компонента приправ.

Ключевые слова: рыжиковое масло, приправа, соус, горчичный соус, соус на основе растительных масел

APPLICATION OF CAMELINA OIL AS A COMPONENT OF SEASONINGS

P.E. Akulova

Ural State Economic University (Yekaterinburg, Russia)

A review of the regulatory documentation in the preparation of sauces. Vegetable oils are often the basis of vegetable oil sauces. regulatory documentation in this area. The results of applying camelina oil as a component of seasonings are presented.

Key words: camelina oil, seasoning, sauce, mustard sauce, vegetable oil based sauce

Введение. Соус – составная часть кулинарного блюда, повышающая питательную ценность, придающая блюду пикантный вкус. Соусы отличны по консистенции, вкусу, запаху, внешнему виду, добавкам. Ассортимент продукции возможно классифицировать с учетом обоснования возможностей разрабатывать новые продукты и формировать нормативную базу для производства. Соусы – одна из самых различных и многочисленных групп пищевых продуктов. Несмотря на многочисленные

наименования, число которых превышает 3000, соусы не имеют единой классификации. Соусы включены в группу вспомогательных товаров, подгруппу приправ [1]. Но, как показывает практика, при рассмотрении иных групп товаров, соусам не уделяется должного внимания. Объясняется это тем, что они не имеют самостоятельного пищевого назначения. В то же время, соусы представляют один из крупнейших сегментов рынка и пользуются устойчивым потребительским спросом.

Материалы и методы. В ходе работы использован метод анализа литературы и нормативной документации для обеспечения определения классификационной составляющей соусов. В ходе эксперимента изменена рецептурная составляющая соуса горчичного. Изменен основной компонент – подсолнечное масло на рыжиковое. Определено содержание полиненасыщенных жирных кислот рыжикового и подсолнечного масел.

Результаты и обсуждение. Поскольку соусы не относятся к установленной группе товаров, то для каждого из них даются свои определения и классификация. К примеру, соответственно ТР № 90 «Технический регламент на масложировую продукцию»:

- соус на базе растительных масел;
- соус майонезный [3].

Стандарт ГОСТ Р 52989-08 «Соусы на основе растительных масел. Общие технические условия» распространяется на соусы, которые изготовлены с употреблением пищевых растительных масел, воды, с добавлением одного или нескольких ингредиентов из ассортимента: специй, пряностей, подкислителей, измельченных овощных, фруктовых или прочих наполнителей, в том числе с добавлением при надобности эмульгирующих, стабилизирующих компонентов, консервантов, ароматизаторов и прочих пищевых добавок.

Соусы на базе растительных масел классифицируются на следующие:

- эмульгированные;
- неэмульгированные [2].

Соответственно ГОСТ Р 52989-08, в соусах регламентируются органолептические (внешний вид и консистенция, вкус и запах, цвет) и физико-химические (массовые доли жира и влаги; кислотность; стойкость эмульсии) показатели качества. Показатели количества консервантов, подсластителей, антиокислителей, красителей и прочих пищевых добавок в соусах не должны превосходить допустимые уровни, определенные нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Соответственно ТР № 88 «Технический регламент на молоко и молочную продукцию», молоко-содержащий продукт – пищевой продукт, который изготовлен из молока, и/или молочных продуктов, и/или побочных продуктов переработки молока и немолочных компонентов, а также немолочных жиров и/или белков, с массовой долей сухих веществ молока в сухих веществах готового продукта не меньше чем 20 %. К этой категории причисляются и соусы (молочные, кисломолочные, сметанные и пр.). Из показателей безопасности в этих соусах нормируются токсичные элементы (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть); пестициды (гексахлорциклогексан, ДДТ и его метаболиты); радионуклиды (цезий-137, стронций-90); микробиологические (КАМАФАНМ; БГКП (колиформы); патогенные, в т.ч. сальмонеллы; стафилококки *S.aureus*; листерии *L.monocytogenes* (в сухих соусах нормируются КАМАФАНМ; БГКП (колиформы); патогенные, в т.ч. сальмонеллы).

В группу продукции «Фрукты. Овощи» включены различные соусы, производимые по многообразным ГОСТам, в которых даются частные определения. Так, соответственно ГОСТ Р 52467-05 «Продукты переработки фруктов, овощей и грибов. Термины и определения»:

- фруктовый (овощной, грибной) соус;
- кетчуп.

Соответственно ГОСТ 18077-72 «Консервы. Соусы фруктовые. Технические условия», фруктовые соусы вырабатываются следующих наименований: абрикосовый, айвовый, грушевый, персиковый, сливовый, яблочный. Этот стандарт распространяется на фруктовые соусы, которые произведены из протертых свежих фруктов, быстрозамороженного пюре или консервированного асептическим методом, фасованные в стеклянную или металлическую тару, герметически укупоренные и стерилизованные.

Соответственно ГОСТ Р 50903-96 «Консервы. Соусы овощные. Технические условия», в зависимости от употребляемого основного сырья соусы производят таких видов и названий:

- томатные – астраханский, аппетитный, днестровский, краснодарский, кубанский, «Молдова», острый, по-грузински, черноморский, херсонский, шашлычный, острый концентрированный;
- овощные – луковый острый, морковный, морковный красный, осенний, пикантный, чесночный;
- перечные – перечный «Искорка», перечный «Пикантный».

Этот стандарт распространяется на консервы – овощные соусы, которые произведены из свежих овощей или полуфабрикатов из них с добавлением разнообразных вкусовых и пряно-ароматических компонентов, стерилизованные и нестерилизованные, предназначенные для розничной торговли и общественного питания.

Стандарт РСТ РСФСР 388-78 «Соусы деликатесные», распространяется на деликатесные соусы, которые произведены на основе продуктов ферментации сои, с добавлением томатпродуктов, сахара, соли, пряностей, уксусной кислоты, растительного или сливочного масла, фруктового пюре и прочих пищевых продуктов, расфасованные в стеклянные банки, алюминиевые тубы или пакетики из фольги, герметически укупоренные, стерилизованные или нестерилизованные, употребляемые как приправа к готовым блюдам и холодным закускам.

В зависимости от количества уксусной кислоты деликатесные соусы классифицируются на следующие:

- острокислые – южный, восток, московский, столовый, любительский, томатный, индийский, кавказский, пикантный, новинка, горчичный;
- слабокислые – рекорд, домашний, маринадный, пряный, соус для макарон, молочный, овощной, юбилейный, русский, охотничий, фруктовый с орехами.

Соответственно РСТ РСФСР 26-80 «Хрен столовый», хрен столовый производится из корня свежего хрена (огородного) или катрана (хрена обыкновенного) с добавлением вкусовых добавок. В зависимости от употребляемых вкусовых добавок хрен столовый производится следующих названий: хрен столовый, хрен столовый со свеклой, хрен столовый со свекольным соком, хрен столовый с морковью, хрен столовый с майонезом.

Соответственно РСТ РСФСР «Горчица пищевая готовая. Технические условия», горчица готовая производится из горчичного порошка с добавлением вкусовых добавок. Горчица предназначена для непосредственного применения в пищу в качестве приправы.

Выделение в качестве самостоятельной группы «Соусы» даст возможность устранить пробелы в информации о данных товарах и многие разногласия при их рассмотрении, разработать правила проведения идентификации и обнаружения фальсификации, облегчить маркетинговые исследования товарного предложения и потребительских предпочтений. Общее назначение соусов – совершенствование пищевой ценности продуктов питания, органолептических показателей: внешнего вида, консистенции, цвета, аромата и вкуса, а также усвояемости. Соусы представляют собой многокомпонентные системы и состоят, в основном, из жидкой основы и дополнительной части, в которую входят разнообразные продукты. Многообразие признаков затрудняет разработку единой классификации, поэтому предложено деление соусов по четырем признакам: назначению, используемому сырью, особенностям приготовления, органолептическому [4].

Масложировые продукты почти не относятся к линии «здоровых продуктов», поэтому разработка новейших полезных эмульсионных масложировых продуктов питания функциональной направленности является актуальным направлением.

Функциональным назначением продуктов выделяют:

- совершенствование жирнокислотного состава;
- уменьшение образования холестерина;
- увеличение функциональных ингредиентов;
- уменьшение общей калорийности продукта за счет понижения массовой доли жира;
- совершенствование органолептических показателей.

Данное исследование предлагает изменение способа приготовления соуса медового. Предложены изменения посредством замены подсолнечного масла на рыжиковое. Основной частью пробного и контрольного образцов являются жирные кислоты. Подсолнечное масло богато содержанием омега 6 кислот (линолевой) (59,8) и отсутствием омега 3 кислот (α -линоленовой) (0). В рыжиковом масле основной жирной кислотой является α -линоленовая (17,71), замечено небольшое содержание линолевой (36,72) [5]. Оценены органолептические показатели качества пробного образца по ГОСТ 31755-2012 «Соусы на основе растительных масел. Общие технические условия». Внешний вид и консистенция – однородный продукт, маслянистой консистенцией. Вкус – острый, с кислинкой в послевкусии, запах – характерный рыжиковому маслу без посторонних привкусов. Цвет – желтоватый.

Выводы. Пробный образец соуса имеет более высокую пищевую ценность в сравнении с контрольным образцом путем увеличения содержания полиненасыщенных жирных кислот. Соус получил высокую оценку среди студентов академических групп Уральского государственного экономического университета.

Библиографический список

1. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: МР 2.3.1.2432—08 – МР // Роспотребнадзор. – М., 2013. – 36 с.
2. ГОСТ 31755-2012 Соусы на основе растительных масел. Общие технические условия // ЮФ «Интернет и право». – М., 2012. – 12 с.
3. Технический регламент на масложировую продукцию: ТР № 90. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Донскова Л.А., Беляев Н.М., Лейберова Н.В. Жирнокислотный состав липидов как показатель функционального назначения продуктов из мяса птицы: теоретические и практические аспекты // Индустрия питания | Food Industry. – 2018. – Т. 3. – № 1. – С. 4-10.
5. Голубев В.Н., Шелухина Н.П. Пектин: химия, технология, применение. – М.: Академия технологических наук, 2015. – 387 с.

УДК 664. 8.022:634.7:537.31

ИМПЕДАНСНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ – ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ПРИЖИЗНЕННОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

А.Ф. Алейников^{1,2}

¹ *Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук
(п. Краснообск, Новосибирская обл., Россия)*

² *Новосибирский государственный технический университет (Новосибирск, Россия)*

В настоящее время возрастает патогенность потребляемых населением овощей и фруктов. Причина – отсутствие правильной стратегии раннего обнаружения болезней растений в процессе их вегетации. Проведён сравнительный анализ основных используемых методов ранней диагностики культурных растений. Приведены результаты измерения полного электрического сопротивления здоровой и пораженной рамуляриозом земляники садовой трёх сортов. Показаны перспективы применения импедансной спектроскопии для обнаружения грибных болезней земляники садовой.

Ключевые слова: ягоды, патогены, грибная болезнь, ранняя диагностика, импедансная спектроскопия, качество

SPECTROSCOPY OF IMPEDANCE - AN EFFICIENT METHOD FOR LIVING ASSESSMENT OF THE QUALITY OF PLANT RAW MATERIALS

A.F. Aleynikov^{1,2}

¹ *Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences
(Krasnoobsk, Russia)*

² *Novosibirsk State Technical University (Novosibirsk, Russia)*

At present, the pathogen city of vegetables and fruits consumed by the population is increasing. The reason is the lack of a correct strategy for the early detection of plant leaf diseases during their growing season. On the basis of literature data, the existing optical methods of early diagnostics of cultivated plants are analyzed. The prospects of application of impedance spectroscopy for detection of a disease of a wild strawberry garden are shown. Results of measurement of full electrical resistance of three healthy grades of the wild strawberry and wild strawberry affected by a disease are given.

Key words: berries, pathogens, fungal disease, early diagnosis, electrical impedance spectroscopy, quality

Введение. Свежие овощи и ягоды являются неотъемлемой частью рациона питания людей во всем мире из-за их положительного воздействия на здоровье (Huxley et al., 2004). Тенденция к потреблению свежих продуктов, включая овощи и ягоды, прогрессирует из года в год (López Gálvez et al., 2009). Однако с увеличением в рационе человека свежих овощей, возрастает его обеспокоенность по поводу безопасности их потребления, поскольку в этих продуктах часто встречаются бактерии, дрожжи, плесень и прочие патогены, вызывающие порчу растительных продуктов (Seymour et al., 2002). Несмотря на значительный прогресс в обеспечении безопасности пищевых продуктов и методах их обработки, овощи участвуют во многих вспышках болезней пищевого происхождения, вызываемых различными патогенными микроорганизмами (Elizaquível et al., 2002). Например, салат, шпинат, огурец и другие овощи часто приводят к болезням пищевого происхождения (Brilli et al., 2018).

Это свидетельствует о том, что существующие меры дезинфекции недостаточны для обеспечения микробиологической безопасности этих продуктов. Поэтому удаление патогенных микроорганизмов из свежих продуктов по-прежнему является насущной проблемой для пищевой промышленности. На наш взгляд, одной из причин возрастания патогенности овощей и фруктов является отсутствие правильной стратегии раннего неинвазивного обнаружения болезней листьев растений в процессе их вегетации (Forghani et al., 2013). Заболевания листьев у растений вызывают серьезные производственные и экономические потери из-за снижения как качества, так и количества сельскохозяйственных культур. Следует заметить, что ранняя диагностика болезней растений достаточно сложна. Большинство методов диагностики болезней культурных растений основано на обнаружении специфических антигенов (иммунохимические методы) или нуклеиновой кислоты (молекулярные методы) (Федоренко и др., 2018). В лабораторной диагностике болезней сельскохозяйственных культур доминируют метод иммуноферментного анализа, различные варианты полимеразной цепной реакции и молекулярно-гибридизационный анализ, поскольку отличаются от других высокой чувствительностью и специфичностью. Для одновременного выявления нескольких патогенов в одном образце предлагаются различные технические решения, наиболее перспективные среди них связаны с развитием чиповой технологии. Ведущую роль среди методов внелабораторной диагностики играет иммунохроматография в пористых мембранах (тест-полосках) (Федоренко и др., 2018). Однако известные методы требуют использования сложного и дорогостоящего оборудования, высококвалифицированного технического обслуживания и неинвазивны.

В настоящее время интенсивно развиваются методы исследования болезней растений, основанные на импедансной спектроскопии (Nemed et al., 2016), т. к. биологические объекты удобно изучать путем наблюдения их реакции на слабое внешнее воздействие, не повреждающее ткани живого объекта. Спектроскопия электрического импеданса (Spectroscopy of an electric impedance – EIS) является относительно новой технологией, в которой сигнал с широкой полосой пропускания и непрерывной полосой частот используется в качестве источника возбуждения для измерений импеданса, характеризующего электрические свойства, и изучения структуры и физико-химических характеристик неорганических и органических материалов. Метод EIS позволяет получать значительный объём информации о процессах транспорта носителей заряда в твердых и жидких материалах. Он чрезвычайно важен для изучения переноса зарядов в гетерогенных системах, включающих фазовые границы, электродные границы, элементы микроструктуры. При получении информации о сложных процессах переноса заряда в животных и растительных тканях, метод EIS зачастую не заменим. Разработана методология определения физиологического статуса растительных тканей посредством измерения электрического импеданса (Chi et al., 2012). Этот метод широко применяется в исследованиях растений и почв (Neto et al., 2017). Установлена взаимосвязь между электрическим импедансом и биохимическими свойствами плода: pH, содержание сахара, зрелость (Wang et al., 2019).

Материалы и методы. В качестве объекта исследований выбраны живые листья земляники садовой сортов Фея, Элиани и Вима Тарда. Выбор обусловлен следующим. Земляника садовая, в связи с её бесспорными преимуществами по сравнению с другими ягодными культурами, достаточно широко распространена в мире. Исследования российских и зарубежных учёных показали, что землянику садовую поражают множество грибных, вирусных и бактериальных болезней. Большинство болезней (около 80 %) вызывается грибами (Трейвас, Каштанова, 2016). Одним из наиболее распространённых возбудителей в условиях лесостепи Западной Сибири является грибок *Ramularia tulasnei* Sacc, который вызывает у земляники садовой заболевание рамуляриоз или белую пятнистость. При развитии грибных болезней резко снижается урожайность ягод до 60-70%. Кроме того, при поражении болезнями растение сильно ослабляется, вплоть до полной гибели.

Образцы выращены на биополигоне СибФТИ СФНЦА РАН, расположенном в р.п. Краснотурбинск Новосибирской области. Земельный участок расположен в лесостепи Новосибирского Приобья. Состав почвы с преобладанием выщелоченного среднемощного чернозёма. Климат – континентальный, умеренно прохладный, умеренно засушливый со среднегодовым количеством осадков 425 мм. Исследования проводились в период с 09.08.2018 по 23.08.2018

Из партии растений (кустов) земляники садовой исследуемого сорта производили контрольную выборку в количестве не менее 25 растений (каждое растение содержало до 5 ветвей и по 3 листа на ветви). Отбирали равное количество здоровых и больных рамуляриозом листьев растений. Здоровые пораженные грибом *Ramularia tulasnei* Sacc листья определяли тремя экспертами макроскопическим методом. Степень поражения растения рамуляриозом (белой пятнистостью) определяли в фазе плодоношения путём фотографирования исследуемого листа, получения скана изображения и применения специальной программы. На листовую поверхность выбранных растений земляники садовой

с наружной стороны налагали два неполяризуемых чашечковых электрода Н124SG диаметром 8 мм фирмы COVIDIEN (США) на расстоянии 4 мм друг от друга с постоянным усилием прижима их к поверхности листа, которое обеспечивали с помощью зажимов типа «прищепка». Для уменьшения контактного сопротивления между электродами и поверхностью листа электроды смазывали электродным гелем «Акугель-Электро» производства ООО «МедиКрафт» (Россия).

Далее электроды подключали к прибору «Импедансметр Z-1500J» производства ООО «Элинс» (Россия) и проводили измерения активных R_a и реактивных сопротивлений X_i растительной ткани здоровых и больных листьев растений в частотном диапазоне от 50 Гц до 500 кГц. Амплитудами измерительного переменного тока не более 10 мкА.

Результаты и их обсуждение. Результаты определения модуля полного электрического сопротивлений – $Z(f) = \sqrt{R_a^2 + X_i^2}$ растительных тканей здоровых и больных листьев земляники садовой трёх сортов представлены на рисунках 1, 2 и показывают, что у здоровых и пораженных листьев земляники (степень поражения 2 балла) сортов Фея, Элиани и Вима Тарда значения $Z(f)$ различны.

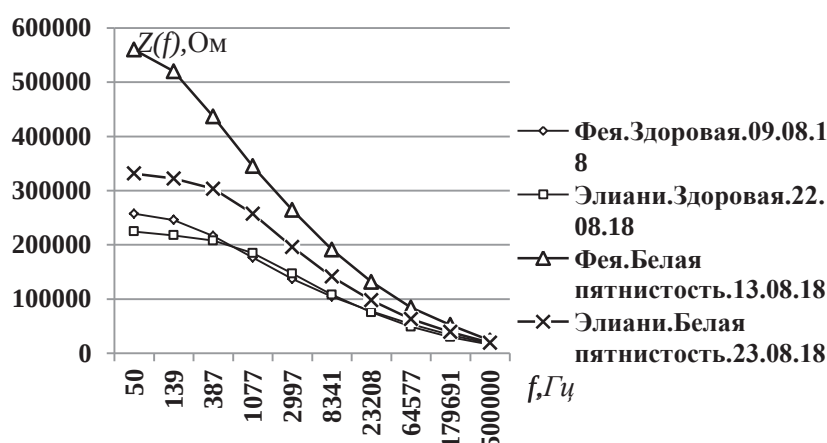


Рис. 1 – Усреднённые значения полного электрического сопротивления здоровых и пораженных белой пятнистостью листьев земляники сортов Фея и Элиани

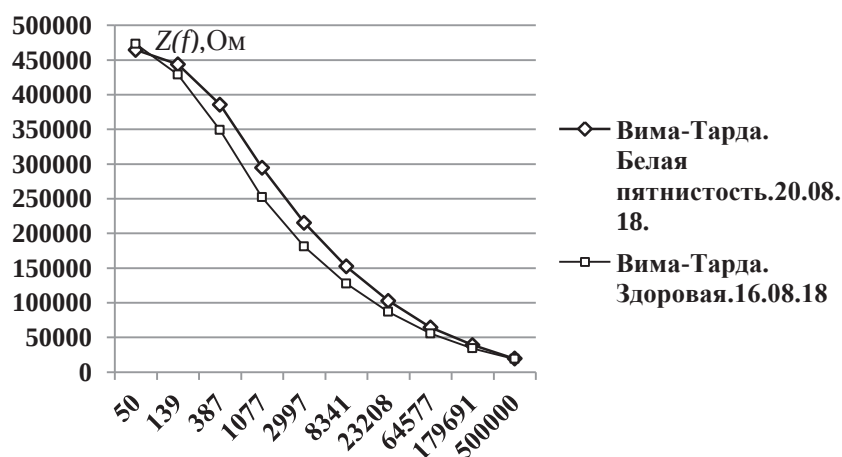


Рис. 2 – Усреднённые значения полного электрического сопротивления здоровых и пораженных белой пятнистостью листьев земляники сорта Вима –Тарда

Это объясняется следующим. Уменьшение тургора и появление новообразований за счёт воздействия токсинов приводит к повышению активного сопротивления R_a ткани. С другой стороны, электропроводность проводящей среды биологической ткани является относительно неоднородной как в структурном, так и в функциональном отношении. Среда насыщена свободными носителями в виде ионов (K^+ , Na^+ , Ca^{++} , Cl^- , H^+ и др.), поляризованных коллоидных частиц. Повреждение клетки – характерный патологический процесс, основу которого составляют нарушения внутриклеточного гомеостаза, приводящие к нарушению структурной целостности клетки, в том числе и электрической поляризации клетки. Этот процесс отражает изменение реактивного сопротивления ткани X_i .

Заключение. При поражении биострессором *Ramularia tulasnei* Sacc растений трёх сортов земляники садовой – Фея, Элиани и Вима Тарда у параметра модуль полного электрического сопротивления – $Z(f)$ проявились наиболее идентичные свойства по характеру его зависимости и текущим значениям. Рекомендуемый диапазон частот определения $Z(f)$ лежит в области наиболее выраженных изменений электрической поляризации мембран растительной клетки ($\sim 1 \div 10$ кГц).

Начальные значения модулей $Z(f)$ здоровых листов области низких частот различны по исследуемым сортам. Значения модулей $Z(f)$ здоровых листьев меньше по размеру значений модулей $Z(f)$ пораженных возбудителем болезни белая пятнистость. По разнице модулей $Z(f)$ здоровых и пораженных листьев земляники садовой возможно достоверное неинвазивное обнаружение воздействия биострессора – гриба *Ramularia tulasnei* Sacc.

Библиографический список

1. Трейвас Л.Ю., Каштанова О.Ф. Болезни и вредители плодовых растений: Атлас – определитель. – Изд. 3-е, исп. и доп. – М.: ООО «Фитон XXI», 2016. – 352 с.
2. Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Неменуца Л.А. Перспективные технологии диагностики патогенов сельскохозяйственных растений: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 68 с.
3. Brilli F., Fares S., Ghirardo A., Visser P., Calatayud V., Muñoz A., Annesi-Maesano I., Sebatiani F., Alivernini A., Varriale V., Menghini F. Plant leaf diseases detection and auto-medicine // Internet of Things. – 2018. – Vol. 1-2. – P. 67-73.
4. Chi M.L., Chen L.H., Chen T.M. The development and application of an electrical impedance spectroscopy measurement system for plant tissues // Computers and Electronics in Agriculture. – 2012. – Vol. 82. – P. 96-99.
5. Elizaquível P., Aznar R. A multiplex RTi-PCR reaction for simultaneous detection of *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* spp. and *Staphylococcus aureus* on fresh, minimally processed vegetables // Food Microbiol. – 2008. – Vol. 25. – P. 705-713.
6. Forghani F., Deog-Hwan Oh. Hurdle enhancement of slightly acidic electrolyzed water antimicrobial efficacy on Chinese cabbage, lettuce, sesame leaf and spinach using ultrasonication and water wash // Food Microbiology. – 2013. – Vol. 36 (1). – P. 40-45.
7. Hamed K. B., Zorrig W., Hamzaoui A.H. Electrical impedance spectroscopy: A tool to investigate the responses of one halophyte to different growth and stress conditions // Computers and Electronics in Agriculture. – 2016. – Vol. 123. – P. 376-383.
8. Huxley R.R., Lean M., Crozier A., John J.H., Neil H.A.W. Effect of dietary advice to increase fruit and vegetable consumption on plasma flavonol concentrations: results from a randomized controlled intervention trial // Journal of Epidemiology and Community Health. – 2004. – Vol. 58. – P. 288-289.
9. Islam M., Wahid K., Dinh A. Assessment of ripening degree of avocado by electrical impedance spectroscopy and support vector Machine // Journal of Food Quality. – 2018. – Article ID 4706147. – P. 1-9. <https://doi.org/10.1155/2018/4706147>
10. López Gálvez F., Allende A., Selma M.V., Gil M.I. Prevention of *Escherichia coli* cross-contamination by different commercial sanitizers during washing of fresh-cut lettuce // International Journal of Food Microbiology. – 2009. – Vol. 133 (12). – P. 167-171. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2009.05.017>
11. Neto A.F., Olivier N.C., Cordeiro E.R., Pequeno de Oliveira H. Determination of mango ripening degree by electrical impedance spectroscopy // Computers and Electronics in Agriculture. – 2017. – Vol. 143. – P. 222-226.
12. Seymour I.J., Burfoot D., Smith R.L., Cox L.A., Lockwood A. Ultrasound decontamination of minimally processed fruits and vegetables // Journal of Food Science and Technology. – 2002. – Vol. 37. – P. 547-557.
13. Wang Y.Q., Zhao P.F., Fan L.F., Zhou Q., Wang Z.Y. Determination of water content and characteristic analysis in substrate root zone by electrical impedance spectroscopy // Computers and Electronics in Agriculture. – 2019. – Vol. 156. – P. 243-253.

УДК 631.635.664. (479.24)

КАЧЕСТВО И ЦЕЛЕБНЫЕ СВОЙСТВА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

З.А. Алиева

Азербайджанский научно-исследовательский институт овощеводства
(Баку, Азербайджанская Республика)

Статья посвящена актуальному на сегодняшний день вопросу о недостаточном использовании в медицине лечебных свойств овощных растений, о которых население знает недостаточно. Задачей селекционеров и овощеводов является разработка безопасных технологий получения сортов с высокими качественными показателями, для улучшения питания и здоровья потребителя.

Ключевые слова: овощи, пища, качество, витамины, питательная ценность, целебные свойства

QUALITY AND CURATIVE PROPERTIES OF VEGETABLES

Z.A. Aliyeva

Azerbaijan Research Institute of Vegetables (Baku, Azerbaijan Republic)

The article focuses on the currently relevant issue of the insufficient use in medicine of the medicinal properties of vegetable plants, about which the population does not know enough. The task of breeders and vegetable growers is to develop safe technologies for producing varieties with high quality indicators to improve nutrition and consumer health.

Key words: *vegetables, food, quality, vitamins, nutritional value, healing properties*

Введение. В настоящее время во всем мире вопросам лечебной и питательной ценности овощей придается первостепенное значение. Начался настоящий бум овощеводства, люди поняли, что вместо того, чтобы употреблять таблетки неизвестного происхождения, гораздо эффективнее использовать овощные растения для полноценного лечебного питания и профилактики заболеваний. Большинство овощных культур являются лекарственными, а овощная продукция является, как правило, диетической, обеспечивая организм человека на 60-70 % витаминами и минеральными солями, на 50-60 % углеводами и диетическими волокнами, на 15-20 % белковыми веществами (Гусев, 1991).

Целебные свойства овощных растений обусловлены, прежде всего, их диетическими свойствами. Древне-греческий основоположник медицины Гиппократ в 359 г. до. н.э. призывал своих сограждан: «Пуст ваша пища станет вашим лекарством, а ваше лекарство станет вашей пищей», имея в виду прежде всего, овощи и фрукты. (Борисов и др., 2004).

Материалы и методы исследований. Питательная ценность овощей обусловлена, прежде всего, углеводным комплексом, т.е., содержанием и соотношением сухих веществ, сахаров, крахмала, пектина, клетчатки. Наибольшее количество сахаров содержится в чесноке (18,1 %), свекле, дыне, арбузе. Причем в арбузе преобладает фруктоза, в дыне и свекле – сахароза, а в чесноке – фруктозан.

Наиболее богаты крахмалом картофель, горох овощной, тыква, а клетчаткой – укроп, цикорий, редька, баклажан (Дьяченко, 1979).

Физиологическая роль витаминов хорошо известна, но не все знают, какими витаминами богаты различные овощные культуры. Следует отметить высокое содержание в мг-ах каротина в моркови (15) и тыкве (7,5); тиамина в овощном горохе (0,5); рибофлавина в шпинате (0,24) и салате (0,3); пантотеновой кислоты в цветной капусте (0,7) и томате (0,4); фолиевой кислоты в дыне (0,6), в петрушке (0,28) и укропе (0,23); аскорбиновой кислоты в сладком перце (250), петрушке (150), брокколи (130), сельдерее (110), укропе (100); токоферола в овощном горохе (3,2), петрушке (1,8) и салате (0,5); рутина в овощной горохе (300) и моркови (75); никотиновой кислоты в чесноке (4,0); нафтохинона (витамин К) в шпинате (4,0) и цветной капусте (4,0); метилметионин (витамин И) в капусте белокочанной (18,5), свекле (14,5), цветной капусте (5,0) (Литвиненко и др., 1984).

Основными приемами повышения содержания витаминов в овощах является селекция на качество. В целом, наиболее поливитаминными овощными растениями являются столовая свекла, столовая морковь, овощной горох, шпинат, капуста белокочанная и цветная, лук.

Результаты и их обсуждение. Ниже приводится химический состав и качество некоторых овощных культур и их специфические и целебные свойства.

Столовая свекла – богата сахарами, витаминами С, В, Р, РР, пантотеновой и фолиевой кислотами, минеральными веществами – солями, натрия, калия, кальция, железа, магния, кобальта, марганца, фосфора и йодосодержащими кислотами. Специфическим веществом столовой свеклы является красный пигмент бетанин, который угнетающе действует на рост злокачественных опухолей. Свеклы содержат значительные количества витамина Р, который способствует укреплению капилляров.

Лук репчатый – лук незаменим в качестве вкусной и питательной добавки к пище. Его применение способствует выделению желудочного сока, активизирует процессы пищеварения. В биохимическом отношении лук также является незаменимой культурой, он содержит витамины, органические кислоты, фитонциды, эфирные масла, минеральные вещества, сахара.

Лук репчатый богат витамином А, способствующим росту организма; витамином С, помогающим бороться с простудными заболеваниями; витаминами группы В, необходимыми для нормальной пищеварительной и обменной функциями и др. (Девятова, 1972).

Морковь – ее употребляют в сыром виде, в кулинарии и консервной промышленности. В фармацевтической промышленности ее используют для получения провитамина А (каротина). Морковный сок имеет лечебное и диетическое значение. Морковь богата сахарами, азотистыми веществами.

ми, содержит соли железа, кальция и фосфора. Много в ней также и витаминов В₁, В₂, С и др. Из семян моркови, получают препарат даукарин, который используют при коронарной недостаточности.

Перец – он по сравнению с другими овощами наиболее богат витаминами А и С. В сырых плодах витамина А содержится 9-12 мг %, витамина С – до 270 мг % у сладкого перца и до 380 мг % у острого, сухих веществ соответственно 5-12 и 9-12 %, сахаров – 2-4 и 4,5-8,0 %. При засолке плодов перца сохраняется до 60 % витамина С.

В зоне консервной промышленности большое значение имеет острый перец, который широко используют как пряность при приготовлении различных маринадов и приправ, а также в высушенном и размолотом виде как приправу к различным блюдам.

Плоды овощного перца употребляют в фаршированном виде, при приготовлении различных консервов и салатов. В красных плодах содержится 300-450 мг % витамина Р (рутина), который способствует повышению прочности капилляров кровеносной системы человека. Сладкому и острому перцу присущий специфический аромат, который им придают летучие эфирные масла. Красящие вещества перца состоят, в основном, из каротиноидов, красный цвет обусловлен наличием ликопина, а желтый – капсаицина.

Капуста белокочанная используется в свежем виде, для варки, тушения, приготовления салатов и для квашения, консервирования и сушки. В капусте содержатся также витамины : каротин (провитамин А) до 2 мг %, В₁ (тиамин) до 0,22 мг %, В₂ (рибофлавин) до 0,6 мг %, В₃ (пантотеновая кислота) до 0,92 мг %, РР (никотиновая кислота) до 2,7 мг %, К (нафтохинон) до 4 мг %, а также фолиевая и фолиевая кислоты, Р (рутин), провитамин D, Е (токоферол), витамин И (метилметионин – сульфоний) и др.

Бахчевые культуры (арбуз и дыня). Плоды арбуза, дыни, тыквы содержат от 75 до 97 % воды. Бахчевые рекомендуются при некоторых почечных заболеваниях, когда потребление обыкновенной воды приходится ограничивать. Второй особенностью плодов бахчевых культур является то, что почти все сухие вещества их на 90 % состоят из легко усваиваемых организмом человека углеводов и, главным образом, сахаров. Дыни почти не превосходят по сахаристости арбузы. Процент сахаров у дыни равен 7-7,8, у арбузов 6,5-8,8 %. Кроме сахаров, в плодах бахчевых культур содержатся еще такие углеводы, как пектин, гемицеллюлоза и клетчатка. Из них пектин представляет особый интерес. Он придает плотность мякоти и способствует долгой сохраняемости плодов. Ценность плодов бахчевых культур определяется и наличием ряда витаминов, некоторых органических кислот, солей и ферментов, необходимых для человеческого организма. В плодах бахчевых содержатся витамины В₁, В₂, С и каротин (провитамин А). По содержанию витаминов В₁ и В₂ плоды арбузов и дынь не отличаются от яблок и винограда. Арбуз и дыня содержат 3,6-6,2 мг % аскорбиновой кислоты.

Благодаря особенностям своего химического состава плоды бахчевых культур являются не только освежающим приятным и полезным пищевым продуктом, но и диетическим и даже лечебным средством при склерозе, язвенных болезнях, при заболеваниях печени, почек (как мочегонное), а также при некоторых дефектах крови. Из дынь можно готовить цукаты, пюре, повидло, компоты, муссы, маринады, ее также можно замораживать и использовать в свежем виде.

Выводы. Из всего вышеизложенного можно сделать выводы, что все овощи в здоровой жизни организма человека имеют большое значение, и так как они имеют целебные свойства, как отмечал великий ученый К.А. Тимирязев: «Пища служит источником силы в нашем организме потому только, что она – не что иное, как консерв солнечных лучей».

Библиографический список

1. Гусев А.М. Целебные овощные растения. – М., 1991.
2. Борисов В.А., Литвинов С.С., Романова А.В. Качество и лежкость овощей. – М., 2004. – 625 с.
3. Дьяченко В.С. Лежкость сортов столовых корнеплодов // Картофель и овощи. – 1979. – № 8. – С. 28.
4. Литвиненко М.В., Криволуцкая М.А. Характеристика некоторых сортов репчатого лука по биохимическому составу // Сем. овощных культур: Сб. науч. тр. /ВНИИССОК. – Вып.18. – М., 1984. – С. 71-75.
5. Девятова В.Ф. Лук и чеснок. – Минск: Урожай, 1972. – 119 с.

ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ И ОТБОР ЛУЧШИХ СОРТОВ ПЕРЦЕВ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПЕРЕРАБОТКИ

З.А. Алиева

*Азербайджанский научно-исследовательский институт овощеводства
(Баку, Республика Азербайджан)*

Азербайджанская республика является одним из основных районов возделывания перца. Объем переработки перца на консервных заводах с каждым годом возрастает. Важной задачей в этих условиях является обеспечение равномерного и длительного поступления сырья. Для решения этой задачи в сырьевой зоне консервной промышленности необходимо выращивать сорта с различной продолжительностью вегетационного периода. Важное значение при этом приобретают наряду с ранними и поздние сорта, которые могли бы продлить период поступления перца на переработку.

Ключевые слова: *перец, сорт, консервная промышленность, переработка, витамин С, консервные продукты*

CHEMICO-TECHNOLOGICAL TRIAL AND SELECTION OF THE BEST PEPPER VARIETIES FOR VARIOUS TYPES OF PROCESSING

Z.A. Aliyeva

Azerbaijan Research Institute of Vegetables (Baku, Azerbaijan)

The thick-skinned fruits of pepper in biological maturity are valuable raw products for preservation industry. As a result of conducted researches, the technological schemes and instructions new types of pepper cans are suggested. According to the information on the chemical analysis of experimental can samples and the appreciation of them by the commission of degustation, all the types of these cans are high-quality food products.

Key words: *pepper, variety, preservation industry, processing, vitamin C, tin products*

Введение. Отрицательное влияние на качество продукции (сырья и консервного продукта) оказывает отсутствие в республике учета сортовых особенностей. Лишь в условиях Апшерона бывшим сотрудником С. Гасановым для консервирования была рекомендована группа сортов консервного назначения. До последнего времени в условиях Апшерона не применялись сорта перцев с тонкими стенками плодов. Известно, что одни и те же сорта в различных почвенно-климатических условиях ведут себя по-разному. Поэтому необходимо проводить испытание сырья в той зоне консервных заводов, для которой подбирается сорт (Пышная и др., 2012).

Материалы и методы. В Азербайджане в основном возделывался один районированный сорт сладкого перца Подарок Молдовы, сырье которого предназначалось для производства консервированных продуктов. Совсем недавно был районирован новый сорт – Шафа (выделенный селекционерами Аз НИИ Овощеводства), который во всех отношениях превосходит районированный сорт Подарок Молдовы (Алиева, 1990).

Выработка натуральных консервов из овощей, в том числе и из перцев, в большей степени способствует решению задач, связанных с обеспечением населения полноценным питанием. По данным А.Ф. Наместникова, главными производителями натуральных консервов из перцев являются Италия и Болгария. Основной вид этих консервов – перцы, которые добавляются в томаты, очищенные от кожицы, залитые свежей протертой томатной массой (пульпой) или томатным соком; кроме того выпускаются перцы, плотно уложенные в банки, без добавления какой-либо заливочной жидкости. Перцы вырабатываются также целиком, не очищенные от семян, залитые слабым раствором (Гасанов, 2012). Указанный вид консервов упомянутого ассортимента, если и вырабатывается на консервных заводах республики, то количество их в общей выработке крайне незначительно.

В связи с этим в лаборатории технологии и переработки овощных культур АзНИИ Овощеводства совместно с сотрудником лаборатории С. Гасановым нами было проведено технологическое сортоиспытание различных сортообразцов перцев для их консервирования в пульпе (протертой томатной массой).

Предназначенное для консервирования сырье было выращено на опытном поле отдела селекции и семеноводства и убрано в одинаковой, биологической степени зрелости. Сырье вполне отвеча-

ло требованиям стандарта, а консервы были изготовлены согласно технологической инструкции по их производству. Опытные образцы консервов изготовлены в банках емкостью 500 мл.

Результаты и их обсуждение. Анализ органолептических показателей натуральных перцев, залитых протертой томатной массой, показал, что плоды этого вида консервов обладают большей устойчивостью к растрескиванию кожицы и мякоти, чем залитые раствором соли (Сабуров и др., 1973). Изменение степени растрескиваемости кожицы и мякоти плодов натуральных перцев от вида заливки в разрезе сортообразцов приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Изменение степени растрескиваемости кожицы и мякоти плодов натуральных перцев от вида заливки

Название сортообразцов	Степень растрескиваемости плодов перцев	
	в 3 %-ном растворе соли	в пульпе
Подарок Молдовы (контроль)	94,8	69,5
Юбилейный 307	100,0	77,7
Консервный красный-211	100,0	25,0
Майкопский 470	84,8	77,8
Калифорнийское чудо	86,9	29,2
Бируитограул 65	98,3	50,0
Brunsm Wonder	84,7	46,7
Крупный желтый 903	64,6	36,7
Дар Ташкента	61,2	39,6
Салатный 923	47,6	33,3
Колокольчик 308	59,9	50,0

Наименьший процент плодов с треснувшей кожицей был отмечен у следующих сортообразцов: Салатный 923, Колокольчик 308, Дар Ташкента и Крупный желтый 903. Наибольший процент плодов с треснувшей кожицей был отмечен у сортообразцов Юбилейный 307, Консервный красный 211, Бируитограул 65, Калифорнийское чудо и у стандартного сорта Подарок Молдовы. Судя по органолептическим показателям, в консервах, залитых томатной пульпой, значительно уменьшается процент плодов с треснувшей кожицей по сравнению с соленым раствором. Очевидно, что пульпа содержит дополнительный процент пектиновых веществ, препятствующих растрескиванию кожицы и мякоти плодов перцев. Проводили химические анализы плодов следующими методами: сухие вещества – рефрактометром, сахара – по Бертрану, общая кислотность – титрованием, витамин С – по методу Мурри. (Биохимия пасленовых, 1973). Химические показатели продуктов переработки лучших сортообразцов перцев в пересчете на сырое вещество приводятся в таблице 2.

При биохимической оценке опытных сортообразцов для цельноплодного консервирования в пульпе стандартного сорта Подарок Молдовы выявилось, что из всех изученных сортообразцов некоторые отличались по сравнению с контролем более высоким содержанием сухих веществ, сахаров и витамина С. Таким образом, наилучшими сортообразцами для цельноплодного консервирования натуральных залитых 3 % раствором поваренной соли и пульпой томатов при стандартном режиме стерилизации являются: Крупный желтый 903, Дар Ташкента, Салатный 923, Колокольчик 308.

Таблица 2 – Изменение химических показателей лучших сортообразцов натуральных перцев в зависимости от вида заливки

Название сортообразца	Сухое вещество, %		Общее количество сахара, %		Кислотность, %		Витамин С, мг %	
	3% с раствором соли	с пульпой	3% с раствором соли	с пульпой	3% с раствором соли	с пульпой	3% с раствором соли	с пульпой
Подарок Молдовы, контроль	4,40	5,50	1,80	2,56	0,23	0,42	7,60	14,90
Крупный желтый 903	5,20	7,00	2,02	3,76	0,13	0,32	9,60	16,50

Дар Таш-кента	5,67	7,03	2,68	3,86	0,20	0,38	14,00	22,0
Салатный 923	4,80	6,80	2,30	3,34	0,19	0,38	9,60	21,45
Колокольчик 308	4,90	5,80	1,99	3,08	0,17	0,30	10,00	20,90

Выводы

1. Исследования по подбору сортов перцев для цельноплодного консервирования залитых 3 % раствором поваренной соли и пульпой томатов при стандартном режиме стерилизации показали, что лучшими являются: Крупный желтый 903, Дар Ташкента, Салатный 923, Колокольчик 308.

2. Применение вышеперечисленных сортов перцев в зонах перерабатывающей промышленности позволит значительно улучшить качество консервов и перцепродуктов.

Библиографический список

1. Алиева З.А. Агробиологическая оценка исходного материала для селекции перца сладкого // Пищевая и перерабатывающая промышленность. – 1990. – № 5.
2. Биохимия культурных растений Молдавии. Биохимия пасленовых. – Кишинев: Картия Молдовеняске, 1973. – Вып. 3. – 154 с.
3. Гасанов С.П. Консервирование фруктов и овощей в домашних условиях. – Баку, 2012. – 85 с.
4. Сабуров Н.В., Антонов М.В., Широков Е.П. Хранение и переработка плодов и овощей. – Изд-во с.-х. литературы, 1973. – 91 с.
5. Пышная О.Н., Мамедов М.И., Пивоваров В.Ф. Селекция перца. – Москва, 2012. – 199 с.

УДК 637.072

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ В ТОРГОВО-РОЗНИЧНЫХ СЕТЯХ ГОРОДОВ БАРНАУЛА, АЛМАТЫ И КОКШЕТАУ

М.К. Алимарданова¹, А.А. Майоров², А.А. Шунекеева¹

¹Алматинский технологический университет (Алматы, Республика Казахстан)

²Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий (Барнаул, Россия)

В статье проведен анализ потребления молочных продуктов в России и Казахстане. Приведены сравнительные показатели оценки качества кисломолочных напитков и розничные цены на них в торгово-розничных сетях городов Барнаула, Алматы и Кокшетау.

Ключевые слова: молоко, кисломолочный напиток, качество

RESEARCH OF QUALITY OF FERMENTED - MILK DRINKS IN THE RETAIL CHAINS OF BARNAUL, ALMATY AND KOKSHETAU CITIES

M.K. Alimardanova¹, A.A. Mayorov², A.A. Shunekeyeva¹

¹Almaty Technological University (Almaty, Republic of Kazakhstan)

²Altai Scientific Center of Agrobiotechnology (Barnaul, Russia)

In the article analyzes the consumption of dairy products in Russia and Kazakhstan. The comparative indicators of assessing the quality of fermented milk drinks and their retail prices in the retail networks of the cities of Barnaul, Almaty and Kokshetau are given.

Key words: milk, fermented milk drink, quality

Введение. Для большинства семей молоко и молочная продукция – доминирующий продукт, на который приходится около 12% затрат на питание. В нашей стране молоко и продукты из него относятся к группе социально значимых. Молоко входит в состав потребительской корзины для всех основных социально-демографических групп населения. Однако уровень потребления молока в России и Казахстане находится на низком уровне. По оценкам аналитического центра MilkNews и Национального союза производителей молока («Союзмолоко»), в 2016 году снижение потребления молочной продукции продолжилось: по предварительным данным, оно достигло 233,1 кг на человека в год,

что составляет всего 71,7% от нормы. На протяжении нескольких предыдущих лет потребление молока и молочных продуктов в России неуклонно снижалось. В 2012 году оно составляло 249 кг на человека, в 2013 году – 248 кг, в 2014 году оно упало уже до 244 кг, а в 2015 году – до 239 кг [1].

Потребление молока и молочных продуктов в домохозяйствах Казахстана за последний квартал 2018 года составило в среднем 64,4 литра на душу населения. Это на 6,9% больше, чем годом ранее, сообщает Energyprom.kz. Больше всего молока и молочных продуктов потребляют жители Алматы: 77,5 литров в среднем на душу населения в квартал. Также в тройке лидеров Акмолинская (75,3 литра), и Карагандинская (72,5 литра) области [2].

Финны потребляют 384 кг, в Европе примерно 360-365 кг молочных продуктов [3]. По открытым данным, среднестатистический житель США потребляет порядка 269 кг молочных продуктов. Реальный уровень потребления молочной продукции в пересчете на молоко в Новой Зеландии, по данным IFCN, в 2015 году составил и вовсе 601 кг на душу населения [3].

По потреблению молочной продукции Россия и Казахстан отстают не только от европейских государств, но и от многих стран СНГ. Так, например, в Азербайджане, по данным Росстата, среднестатистическое потребление молочных продуктов (в пересчете на молоко) в 2015 году составляло 272 кг, в Армении – 258 кг, в Белоруссии – 254 кг [3,4,5]. Поэтому изучение рынка молочных продуктов в России и Казахстане, качества и безопасности их представляет определенный интерес, так как необходимо увеличить потребление населением продукции высокой биологической и пищевой ценности.

Цель данной работы заключалась в исследовании качества кисломолочных напитков в торговых-розничных сетях России и Казахстана.

Материалы и методы. Объектами исследований служили кисломолочные напитки, представленные в торговой сети Сибири (Алтайский край, г. Барнаул), центральном (Акмолинская область, г. Кокшетау) и юго-восточном (Алматинская область, г. Алматы) регионах Казахстана, как наиболее типичных потребителей молочной продукции.

Для проведения исследований подготовили несколько видов кисломолочной продукции и провели выборочные определения органолептических показателей кисломолочных напитков и сравнение ценовой ситуации.

Результаты и их обсуждение. В таблице 1 представлены розничные цены на кисломолочные напитки в данных торговых объектах города. Для исследования выбраны крупные торговые сети, наиболее посещаемые населением Барнаула, Алматы и Кокшетау: ООО «Торговая сеть Аникс», АО «Тандер» Магнит-Северин, «Рамстор», ТОО «Magnum Cash&Carry», «Small» и «Союз». В данных торговых объектах из общего ассортимента всех видов кисломолочных напитков с учетом разнообразия брендов упаковки (пюр-пак., фин-пак., кувшин, пласт. бутылка и др.), жирности (1%, 2,5% и 4%) и объемов пакетирования (450 г., 0,9 мл., 1 л) отобраны несколько видов кисломолочных напитков (табл. 1). Выбраны показатели для проведения оценки качества (вкус, запах, цвет, внешний вид и консистенция, упаковка и маркировка).

Таблица 1 – Розничные цены на кисломолочные напитки в торговых объектах городов Барнаула (Российская Федерация), Алматы (Республика Казахстан), Кокшетау (РК)

Наименование тары	% жирности	Объем, л	Бренд	Торговая сеть	Цена, тг
<i>г. Барнаул</i>					
пласт. бутылка	2,5	0,9	«Ряженка Славянская»	«Магнит-Северин»	157
пюр-пак	2,5	450 г	«Снежок»	«Аникс»	192
пюр-пак	2,5	450 г	«Варенец»	«Аникс»	244
пласт. бутылка	1,0	0,5	«G-balance» Айран	«Аникс»	244
пласт. бутылка	2,5	0,9	«Простоквашино» Кефир	«Магнит-Северин»	261
фин-пак	2,5	1,0	«Молочная сказка» Кефир	«Магнит-Северин»	301
пласт. бутылка	2,5	0,9	«Алтайская буренка» Кефир	«Магнит-Северин»	325
фин-пак	2,5	0,9	«Белый замок» Кефир	«Аникс»	343
пласт. бутылка	1,0	1,0	«G-balance» Тан	«Аникс»	434
<i>г. Алматы</i>					

фин-пак	2,5	0,9	Кефир «Молочный мир»	«Magnum»	280
термоформир. тара	2,5	0,5	Кефир живой «Amiran»	«Рамстор»	290
кувшин	2,5	0,75	Кефир «Свежий»	«Рамстор»	295
пэт	2,5	0,95	Кефир «Одари»	«Рамстор»	335
пласт. бут	4	0,5	Кумыс «СаржайлауКазыгурт»	«Рамстор»	340
пласт. бут	0	0,5	Шубат «Даулет-Бекет»	«Рамстор»	350
тетра-пак	2,5	1,0	Кефир «Адал»	«Рамстор»	370
пласт. бут	0	0,5	Шубат «Саржайлау Бозинген»	«Рамстор»	370
пюр-пак	1,5	1	Айран соленый «Эмил»	«Magnum»	370
пласт. бут	0,5	1,0	Тан «Рудненский»	«Magnum»	375
пюр-пак	2,5	1,0	Катык «Эмил»	«Magnum»	455
<i>г. Кокиетау</i>					
полиэтил. пленка	4,0	0,5	Ряженка сладкая «Бишкуль»	«Small»	190
тетра-пак	1,5	0,5	Айран «Foodmaster»	«Союз»	190
тетра-пак	2,5	0,5	Кефир «Foodmaster»	«Small»	210
тетра-пак	2,5	0,5	Ряженка «Foodmaster»	«Союз»	225
кувшин	2,5	0,9	Кефир «Садовое»	«Союз»	250
полиэтил. пленка	2,5	0,9	Кефирный продукт «Зорькин луг»	«Small»	275
тетра-пак	2,5	1,0	Кефир «Натиже»	«Small»	290
тетра-пак	2	0,9	Снежок «Foodmaster»	«Союз»	360

Была проведена открытая дегустация кисломолочных напитков. Участниками дегустационной комиссии являлись ведущие специалисты отдела Сибирского НИИ сыроделия (ФГБНУ ФАН-ЦА), представители профессорско-преподавательского состава и докторанты специальности «Технология продовольственных продуктов» АО Алматинского технологического университета. Численность каждой дегустационной комиссии составила восемь человек. Дегустация проводилась по 10-и бальной системе. Дегустаторы определяли показатели качества: внешний вид, цвет, аромат, вкус, руководствуясь нормативной документацией СТ РК 2069-2015 «Продукция кисломолочная. Общие технические условия». Далее были составлены балльная шкала и таблица словесного описания (табл. 2, 3).

Таблица 2 – Средние показатели по 10-бальной оценке качества кисломолочных напитков торгово-розничной сети г. Барнаула и г. Алматы

Показатели качества						
Код пробы, наименование продукта	вкус и запах	внешний вид и кон- систенция	цвет	упаковка и марки- ровка	суммар- ная оцен- ка в бал- лах	Замечания
	макс. 5	макс. 3	макс. 1	макс. 1	макс. 10	
г. Барнаул						
Тан, 1% ж.	4	2	1	1	8	Вкус – освежаю- щий, соле- ный, при- сутствует крупка.
Айран, 1 % ж.	3	3	1	1	8	Вкус – кислый.
Варенец, 2,5 % ж.	2,75	2	1	1	6,75	
Ряженка, 2,5 %	1	2	1	1	5	Вкус дрожжевой
Кефир «Белый Замок»,	3	2,75	1	1	7,75	Вкус слад-

2,5 % ж.						коватый, нетипичный
Кефир «Простоквашино», 2,5 % ж.	3,75	2,25	1	1	8	
Кефир «Алтайская буренка», 2,5 % ж.	4,25	1,5	1	1	7,75	
Кефир «Молочная сказка», 2,5 % ж.	2,5	2	1	1	6,5	
Снежок, 2,5 % ж.	1,25	2,75	1	1	6	Посторон- ний вкус
<i>г. Алматы</i>						
Кефир 2,5% ж., «Молочный мир», Кефир 2,5% ж., «Свежий», Айран соленый 1,5%, «Эмиль», Катык 2,5%, «Эмиль»	2,75	2	1	1	6,75	
Кефир живой 2,5% ж. «Атiгaп», Кефир 2,5% ж. «Адал», Кефир 2,5% ж., «Одари»	3	2,75	1	1	7,75	
Кумыс 4% ж., «Саржайлау Казыгурт»	4	2	1	1	8	Вкус осве- жающий
Шубат 0% ж. «Даулет-Бекет», Шубат 0 %ж. «Сар-жайлау Бозiнген», Тан 0,5% ж., «Руд- ненский»	4	2	1	1	8	Вкус осве- жающий

Результаты органолептической оценки образцов статистически обрабатывали на согласованность мнений экспертов.

Исходя из полученных данных (табл. 2, 3), наиболее высокими вкусовыми показателями обладают кисломолочные напитки: «Кумыс», «Тан», «Айран», «Шубат», кефир «Простоквашино» и «Садовое» по 8 баллов, кефир «Алтайская буренка» – 7,75 баллов, самые низкие баллы получили такие напитки как «Ряженка» – 5 (из-за дрожжевого вкуса, недопустимого в изготовлении этого продукта), кефирный продукт «Зорькин луг» – 5 и «Снежок» – 6 (имеющий посторонний вкус).

Таблица 3 – Средние показатели по 10-бальной оценке качества кисломолочных напитков торгово-розничной сети г. Кокшетау

Код пробы, наименование продукта	Показатели качества					
	вкус и запах	внешний вид и консистенция	цвет	упаковка и маркировка	суммарная оценка в баллах	Замечания
	макс. 5	макс. 3	макс. 1	макс. 1	макс. 10	
Ряженка сладкая «Бишкуль», Ряженка «Foodmaster»	3	3	1	1	8	Сладкий
Айран «Foodmaster», Кефир «Натиже»	3	2,75	1	1	7,75	
Кефир «Foodmaster»	2,75	2	1	1	6,75	
Кефир «Садовое»	4	2	1	1	8	Вкус кис- лый
Кефирный продукт «Зорькин луг»	1	2	1	1	5	Вкус посто- ронний
Снежок «Foodmaster»	3	2	1	1	7	

Выводы

В результате проведенных исследований сформулированы следующие задачи:

1. Необходимо увеличить среднедушевое потребление кисломолочных продуктов, как в России, так и в Казахстане;
2. Повысить государственные дотации в развитие молочной промышленности, что позволит ввести государственное регулирование в области ценовой политики, а следовательно увеличить потребление молочных продуктов населением;
3. Начиная с 2020 г. в полном объеме вступят технические требования Таможенного союза по микробиологическим и соматическим показателям на молоко–сырье. Поэтому для производства предприятиями молочной отрасли качественной и безопасной продукции следует поставлять сырье, соответствующее требованиям Технического Регламента ЕАЭС.

Библиографический список

1. Аналитический центр MilkNews и Национальный союз производителей молока («Союзмолоко»), 2016.
2. EnergyProm, 01.04.2019.
3. Росстат, 2019.
4. Алимарданова М.К. и др. Состояние молочной отрасли Казахстана // /Высшая школа Казахстана. – 2017. – № 1. – С. 236-242.
5. Алимарданова М.К., Оспанов А.Б., Токсанбаева Б. Потенциал молочной отрасли Казахстана // Техника и технология пищевых производств: Матер. XI МНТК (Могилев, 20-21 апреля 2017 г.). – Могилев, 2017. – С. 13-15.

УДК 637.03

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ

М.К. Алимарданова¹, А.А. Майоров², А.А. Шунекеева¹

¹*Алматинский технологический университет (Алматы, Республика Казахстан)*

²*ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» (Барнаул, Россия)*

В исследованиях проведена оценка состава и свойств молока коз, производимого в условиях Акмолинской области. Определены удои за лактацию и соответствие качества молока требованиям Технического регламента «О безопасности молока и молочной продукции» ТР ТС 033/2013. Рассмотрено влияние условий содержания, рациона и сезона года на показатели молочной продуктивности.

Ключевые слова: зааненская порода, молочная продуктивность коз, козье молоко

MILK PRODUCTIVITY OF SAANEN BREED GOATS

M.K. Alimardanova¹, A.A. Mayorov², A.A. Shunekeyeva¹

¹*Almaty Technological University (Almaty, Republic of Kazakhstan)*

²*Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnology (Barnaul, Russia)*

The studies evaluated the composition and properties of goat milk produced in the Akmola region. Milk yield for lactation and compliance of milk quality with the requirements of Technical regulations "On the safety of milk and dairy products" TR CU 033/2013 were determined. The influence of the conditions of maintenance, diet and season of the year on the indicators of milk productivity is considered.

Key words: Saanen breed, milk productivity of goats, goat milk

Введение. Молочное козоводство представляет собой выгодный сегмент рынка стран ЕАЭС. Для успешного ведения хозяйствам необходим оптимальный подбор породы животных, которые при хороших удоях требуют минимальных затрат на их содержание.

Зааненская порода – одна из наиболее распространенных специализированных пород молочных коз. Название порода получила от Зааненской долины (Зааненталь). Лактационный период у зааненских коз длится 10-11 месяцев. За лактацию с козы надаивают в среднем 600–700 кг молока. Согласно литературным источникам, продуктивность коз зависит от различных факторов – возраст особей, кормление, стадии лактации и т.д. [2–5].

Цель исследования – изучение влияния рациона кормления, периодов лактации и сезонов года на молочную продуктивность и состав молока коз зааненской породы.

Материалы и методы. Исследования проведены на базе ТОО «Племенное хозяйство «Зеренда»» (Акмолинская область, с. Кажымукан). В хозяйстве проводится племенная работа с молочными козами по разведению породы, увеличению удоя и повышению качества молока. Всё маточное поголовье содержится в стойлах на глубокой подстилке, содержание беспривязное. Управление стадом позволяет получать стабильную загрузку завода с учетом планирования производства для контролирования лактационного периода. При проведении исследований оценивали качество молока: массовую долю белка, жира, плотность, кислотность, СОМО при помощи анализатора качества молока «Клевер-2».

Результаты и их анализ. Питательность кормосмеси 1,1 кормовых единиц и 140,0 г переваримого протеина. Общая питательность рациона составила 2,17 к. ед. и 264,05 г переваримого протеина. Изучение влияния рациона кормления (табл. 1), периодов лактации и сезонов года (табл. 2) на молочную продуктивность показало, что присутствие в рационе кормления зерносмеси, содержащей высокобелковые (от 12 до 21 %) составляющие – горох, овес, с наличием всех незаменимых аминокислот, позволило получить молоко с достаточно высокой массовой долей белков. Кроме того, все зерновые компоненты содержат большие показатели углеводов и липидов, что также положительно сказывается на средневзвешенных показателях жиров и углеводов.

Таблица 1 – Рацион кормления козوماتок

Корма и показатели	Содержится в рационе
Сенаж, кг	5,5
Сено, кг	0,5
Зерновая смесь (ячмень – 300 г, горох – 300 г, овес – 300 г, пшеница – 100 г), кг	1,0
Соль поваренная, г	15

Молочная продуктивность с возрастом животных увеличивается: так животные 2-й лактации по удою молока за 300 лактационных дней уступают животным 3 лактации (табл. 2).

Таблица 2 – Среднесуточные удои коз

Период	2 –я лактация	3 –я лактация
Весна	2,4±0,2	2,7±0,2
Лето	3,1±0,2	3,3±0,2
Осень	2,15±0,1	2,2±0,1
Зима	1,1±0,2	1,3±0,2

Органолептические показатели молока соответствуют требованиям Технического регламента «О безопасности молока и молочной продукции» ТР ТС 033/2013 (табл. 3).

Таблица 3 – Органолептические показатели молока козьего

Показатель	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев белка
Вкус и запах	Чистый, без посторонних запахов и привкусов, свойственный козьему молоку
Цвет	От белого до светло-кремового

Физико-химические показатели молока коз представлены в таблице 4. Колебания основных показателей молочного сырья связаны со многими факторами – условиями содержания, рационом, лактацией и др. Массовая доля жира козьего молока в весенний и зимний периоды несколько выше, чем в летний и осенний. Содержание белка и лактозы относительно стабильно. СОМО в молоке коз показало в весенний период наибольшие показатели.

Таблица 4 – Физико-химические показатели качества козьего молока

Показатель	Весна	Лето	Осень	Зима
Массовая доля белка, %	3,16±0,2	2,8±0,2	2,8±0,1	2,8±0,1
Массовая доля жира, %	4,88±0,2	3,52±0,2	3,5±0,2	4,0±0,1
Кислотность, °Т	16,7±0,2	16,8±0,2	17,0±0,2	16,7±0,2
Плотность, кг/м ³	1027±0,2	1027±0,2	1027±0,2	1027±0,2
СОМО, %	8,51±0,2	7,01±0,15	7,01±0,15	7,01±0,15
Углеводы	4,29±0,02	4,33±0,02	4,25±0,03	4,33±0,05

Выводы и рекомендации

1. Анализ рационов кормления, периодов лактации и сезонов года на молочную продуктивность показал, что необходимо улучшить рацион кормления коз путем включения витаминно-минеральных добавок;
2. Физико-химические показатели молока коз подвержены колебаниям в зависимости от периода лактации, сезонов года и др. факторов;
3. Подготовлены к утверждению «Рекомендации по улучшению молочной продуктивности зааненских коз» для ТОО «Племенное хозяйство «Зеренда».

Библиографический список

1. Технический регламент «О безопасности молока и молочной продукции» ТР ТС 033/2013.
2. Пушкарев М.Г., Леконцева Н.А. Влияние различных факторов на молочную продуктивность коз зааненской породы // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – С. 98-101.
3. Майоров А.А., Щетинина Е.М. Основные породы молочных коз на территории Алтайского края // Ползуновский вестник. – 2013. – № 4. – С. 78-80.
4. Алимарданова М.К., Тултабаева Т.Ч., Мухтарханова Р.Б., Чоманов У.Ч. Лечебно-профилактические свойства козьего молока // Научное обеспечение Государственной Агропродовольственной Программы РК на 2003-2005 гг. (Астана, 24-25 апреля 2003): матер. междунаро. конф. (Астана, 24-25 апреля 2003). – Астана, 2003. – С. 307-308.
5. Алимарданова М.К., Шунекеева А.А., Лоскутова Г.А. Пищевая ценность козьего молока как сырья // Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства: матер. междунаро. науч.-практ. конф. (Алматы, 25-26 октября 2018 г.). – Алматы, 2018. – С. 110-111.

УДК 664.69

ВЛИЯНИЕ СТЕКЛОВИДНОСТИ И НАТУРЫ ЗЕРНА НА ВЫХОД МАКАРОННОЙ МУКИ

С. Алтайулы, С.Б. Ермакбаев, Г.Ж. Шарикбаева

Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина (Нур-Султан, Республика Казахстан)

В данной работе рассмотрен вопрос о влиянии показателей качества зерна твердой пшеницы - стекловидности и натуры на выход макаронной муки (крупки). При изучении влияния стекловидности и натуры зерна на выход макаронной муки, при оценке физических свойств зерна твердой пшеницы на этапе его подготовки к размолу выявлено, что можно скорректировать выход крупки в технологическом процессе переработки зерна пшеницы (общая стекловидность пшеницы - не менее 60%, натура – не менее 750 г/л).

Ключевые слова: твердая пшеница, макаронная мука (крупка и полукрупка), натура зерна, стекловидность

THE INFLUENCE OF GRAIN HARDNESS AND THE NATURE OF GRAIN YIELD IN PASTA FLOUR

S. Altayuly, S.B. Ermekbaev, G.Zh. Sharikbaeva

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University (Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan)

In this paper we consider the influence of indicators of quality of durum wheat grain - vitreous and nature on the yield of pasta flour (grits). In the study of the effect of vitreous and grain nature on the yield of pasta flour, in assessing the physical properties of durum wheat grain at the stage of its preparation for grinding, it was found that it is possible to adjust the yield of grits in the technological process of processing wheat grain (total vitreous wheat - not less than 60%, nature – not less than 750 g/l).

Key words: durum wheat, pasta flour (semolina and polyrope), nature of grain vitreousness

Введение. Наиболее важными показателями качества зерна твердой пшеницы, от которых зависит подготовка зерна к переработке и выход крупки при макаронном помоле, являются - натура, стекловидность [1]. Зерно твердой пшеницы с высокой натурой хорошо развито, выполнено, содержит больше эндосперма и меньше оболочечных частиц. Поэтому в зерне пшеницы с большей натурой и стекловидностью получается высокий выход макаронной крупки.

Материалы и методы. Макаaronная мука (крупка) является основным сырьем для производства макаaronных изделий и известна особой твердостью зерна твердой пшеницы, высоким уровнем содержания белка, насыщенным желтым цветом, приятным запахом, а также превосходными технологическими достоинствами. На величину натуры влияют: примеси, состояние поверхности зерна, форма зерна, крупность, плотность, влажность, зрелость и выполненность зерна, масса 1000 зёрен, выравниваемость. Натура зерна, предварительно освобожденного от примесей, довольно полно отражает его качество, добротность как сырья для переработки. Натура зерна твердой пшеницы характеризуется следующими данными: 1-й класс – не менее 770 г/л, 2-й и 3-й классы – не менее 745 г/л, 4-й класс – не менее 710 г/л, 5-й класс – не ограничивается [2, 5].

Результаты и обсуждение. Консистенция эндосперма (стекловидность) имеет еще большее значение для оценки технологических свойств зерна пшеницы. Так, стекловидный эндосперм обладает большей механической прочностью, чем мучнистый. В процессе размола в муку стекловидный эндосперм образует большое количество крупок — промежуточных продуктов помола, что очень важно для получения макаaronной муки высокого качества [6, 7]. Такая мука ценится также и в хлебопечении. Поэтому стекловидное зерно обладает более высокими мукомольными достоинствами. Стекловидность является важным технологическим показателем зерна твердой пшеницы. Стекловидное зерно оказывает большое сопротивление раздавливанию и скалыванию, в связи с чем, при размоле требуется больше энергии, чем для мучнистого зерна. Стекловидность, являясь признаком качества зерна, отражает структуру внутренних тканей зерна. Для мучнистого эндосперма характерна слабая связь крахмальных зёрен с белком. В стекловидном эндосперме эта связь очень прочная. Стекловидное зерно даёт более высокий выход муки (крупки), чем мучнистое. Мука из стекловидного зерна более крупитчатая, что очень ценится в технологии макаaronных изделий. Для зерна твёрдой пшеницы стекловидность является одним из основных показателей определяющим его классность. Так, для зерна 1-го и 2-го класса стекловидность должна быть не менее 85 %, для 3-го класса – не менее 70 %, для 4-го и 5-го – не ограничивается [3, 4].

Выводы. По итогам вышеуказанного можно сделать вывод, что предварительная оценка физических свойств зерна твердой пшеницы (стекловидность и натура) позволяет на этапе его подготовки к переработке скорректировать технологический процесс производства макаaronной муки и в дальнейшем получить максимально возможный выход муки – высшего и первого сортов (крупки и полукрупки) и в дальнейшем получить максимально возможный выход (не менее 65 %) макаaronной крупки.

Библиографический список

1. Бутковский В.А., Мерко А.И., Мельников Е.М. Технологии зерноперерабатывающих производств. – М.: Интерграф сервис, 1999 – 472 с.
2. Казаков Е.Д. Зерноведение с основами растениеводства. – М.: Колос, 1973. – 209 с.
3. ГОСТ 53020-2008 (НСО 21415-1:2006). Пшеница и пшеничная мука. – 2008. – 14 с.
4. Мясникова А.В., Ралль Ю.С., Триевятский Л.А. – М.: Колос, 1978. – 161 с.
5. СТ РК 1046-2008. Пшеница. Технические условия. – Астана: Гостандарт, 2008. – 13 с.
6. Алтайулы С., Майганова А.Т. Совершенствование и автоматизация гидротермической обработки зерна в подготовительном отделении мукомольной мельницы. // Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности: Матер. Международ. науч.-практ. конф., посвященной 25-летию факультета технологии и товароведения Воронежского государственного аграрного университета им. императора Петра I (Воронеж, 7-9 ноября 2018 г.). – Ч. II. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – С. 201-203.
7. Ганиева Д.Б., Алтайулы С., Ермакбаев С.Б. Выделение зародыша из промежуточных продуктов размола зерна тритикале // Студенческий научный форум: Матер. XI Международ. студенческая науч. конф. – 2019. – С. 3.

КОНТРОЛЬ ЗА КАЧЕСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ, ПРОИЗВОДИМОЙ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ

Ж.К. Амиргалина, С.К. Касымов

*Семипалатинский государственный университет им. Шакарима
(Семей, Республика Казахстан)*

Статья посвящена проблемам обеспечения производства безопасных молочных продуктов высокого уровня качества из сырья экологически неблагоприятных территорий. В статье рассмотрены актуальные вопросы и обоснованы основные направления производства высококачественного молока. Современный рынок предъявляет жесткие требования к качеству молока и молочных продуктов, выдвигая на первый план их натуральность и безопасность. Приведена законодательная, нормативная и методическая база молочной отрасли, определяющие характеристики качества и безопасности молока-сырья на рынке. Определены факторы, влияющие на молочную продуктивность коров и качество молока. Изложены причины, вызывающие снижение качества и безопасности молока, методы их устранения, контроль показателей санитарно-гигиенического состояния молока в условиях производства.

Ключевые слова: *качество, молочные продукты, безопасность, менеджмент качества, контроль и мониторинг*

CONTROL OVER THE QUALITY AND SAFETY OF DAIRY PRODUCTS PRODUCED IN ECOLOGICALLY UNFAVORABLE TERRITORY

Zh.K. Amirgalina, S.K. Kassymov

Shakarim State University of Semey (Semey, Kazakhstan)

The article deals with topical issues and the main production of high quality milk justification. The modern market imposes strict requirements to the quality of milk and dairy products, forefronting their naturalness and safety. The legislative, regulatory and methodological base on the dairy industry are given, defining characteristics of quality and safety of raw milk on the market. The factors influencing milk production of cows and quality of milk. The reasons causing the decline of the quality and safety of milk, methods of their elimination, control of sanitary conditions of milk production are provided.

Keywords: *safety, quality, milk production, technical regulations, NA of USSR, technical equipment, primary processing of milk, amount of bacteria, somatic cells, production efficiency, competitiveness*

В последние годы увеличивается озабоченность потребителя вопросами безопасности пищевых продуктов, как одного из факторов, определяющих его здоровье и долголетие. Современные исследования доказывают, что обеспечение качества и безопасности пищевых продуктов является важным условием сохранения здоровья, физической работоспособности, поддержания защитных систем организма человека. Согласно выводам Всемирной организации здравоохранения, примерно 40 % всех заболеваний на Земле определены экологическими факторами различного происхождения [1, 3].

Для того чтобы обеспечить потребителя безопасной и качественной продукцией, при этом успешно конкурировать в сложной социально-экономической среде, производителям продуктов питания необходимо, прежде всего, достаточное количество сырья высокого качества, а также экологически безопасные технологии производства. Поэтому в задачи наших исследований входило изучение вопросов, направленных на управление процессами минимизации рисков контаминации молочных продуктов, как наиболее значимых в пищевом отношении, обладающих сложными биохимическими свойствами [2, 4, 5].

Низкое качество сырья порождает огромные потери, компенсация которых требует привлечения дополнительных трудовых и материальных ресурсов, а также в значительной степени влияет на престиж предприятия и эффективность ведения молочной отрасли. Поэтому современная промышленная переработка молока, основанная на высокотехнологичных процессах, предъявляет повышенные требования к качеству и безопасности молока, используемого как сырье для производства широкого ассортимента молочных продуктов, так как только из сырья надлежащего качества можно полу-

чить высококачественные молочные продукты в расширенном ассортименте и обеспечить их конкурентоспособность [2, 3].

Материалы и методы. Для производителей молока наиболее эффективной системой управления качеством продукции является система НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) – анализ рисков и критических контрольных точек (ККТ). Определение ККТ позволяет своевременно выявлять причины снижения качества показателей и проводить корректирующие действия.

Методика НАССР – это прямая логическая система контроля, основанная на предотвращении опасностей на всех стадиях производства конкретного пищевого продукта, начиная от сырья и заканчивая реализацией готовой продукции. За последнее время система НАССР получила большое распространение на международном уровне, и сейчас правительства многих стран видят в ее реализации способ решения проблем безопасности и качества пищевых продуктов для всей страны. В результате нарушения правил и техники получения и первичной обработки и транспортировки молока в нем могут появляться различные пороки, обусловленные причинами кормового, бактериального, технического, технологического и физико-химического происхождения. К переработке такое сырье непригодно, и из такого молока невозможно выработать продукты высокого качества. Качество молока формируется в ходе всего технологического процесса, начиная с кормов и заканчивая реализацией молока, поэтому систему качества НАССР в технологии производства молока в хозяйстве необходимо разделить на следующие этапы: заготовка, хранение кормов и полноценное кормление коров, создание комфортных условий их содержания; подготовительные работы перед дойкой, процесс дойки и дальнейший путь следования молока: очистка, охлаждение, хранение и транспортировка его на перерабатывающие предприятия [4, 5, 6].

Молокоперерабатывающие предприятия закупают от производителей молоко, отвечающее требованиям национального стандарта «Технический регламент на молоко и молочную продукцию». Сырое коровье молоко в зависимости от органолептических, физико-химических, микробиологических показателей подразделяют на сорта: высший, первый, второй и несортное (табл. 1).

Производимое сельхозпроизводителем сырое молоко наделяется различными уровнями качества. Первым уровнем качества является безопасность. Безопасность сырого молока в микробиологическом отношении, а также по содержанию посторонних загрязнителей определяется его соответствием гигиеническим нормам, установленным стандартам.

Основной производительной силой молочного скотоводства является корова определенной породы. Молочная продуктивность коров, состав и свойства молока наследственно закреплены и генетически обусловлены для каждой породы, даже кормлением и выращиванием невозможно существенно их изменить. Определенные различия в составе, свойствах молока животных разных пород объясняются тем, что для каждой породы характерен свой обмен веществ. Эти породные особенности в обмене веществ находят свое отражение в специфике формирования и секреции отдельных компонентов молока, их взаимосвязей, что, в конечном счете, обуславливает различия состава и свойств молока.

Таблица 1 – Требования к качеству молока-сырья

Показатель	Высший сорт	Первый сорт	Второй сорт	Несортное молоко
Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев. Замораживание не допускается			Наличие хлопьев белка
Запах и вкус	Чистые, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему молоку			Выраженные кормовые привкус и запах
			В зимне-весенний период допускаются слабо-выраженные кормовые привкус и запах	
Цвет	От белого до светло-кремового			Кремовый, от светлосерого до серого

Кислотность	16-18	16-18	16-20,99	Менее 15,99; более 21
Группа чистоты, не ниже	I	I	II	III
Плотность, кг/м ³ ,	не менее 1028	1027	1027	Менее 1026,9
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, в 2 г продукта	Не допускаются			-
Соматические клетки в 1 см ³ , не более	4-105	1-106	1-106	-

Значительное влияние на молочную продуктивность, качество и безопасность молока оказывает состояние здоровья коров. Только здоровая корова может полностью реализовать свой генетический потенциал и производить молоко высокого качества. Установлено, что самой затратной статьёй расходов после кормов является мастит коров, проведение мероприятий по его предотвращению значительно эффективнее лечения антибиотиками. Поэтому необходимо проводить профилактику этого заболевания. [6, 8]. Не допускается использование в пищу сырого молока, полученного от коров в течение первых 7 дней после отела (молозиво) и в последние 5 дней лактации до их запуска перед отелом (стародойное молоко), от больных животных, находящихся на карантине.

Для увеличения производства молока высокого качества следует повысить качество заготавливаемых объемистых кормов и расширить ассортимент комбикормов. Для бесперебойного обеспечения молочного скотоводства высококачественными кормами необходима технологическая модернизация кормопроизводства, применение современной высокопроизводительной кормоуборочной техники и прогрессивных технологий заготовки и хранения кормов [8,9]. Продуктивность коров и качество молока также зависят от условий содержания скота. Создание комфортных условий для содержания животных на животноводческих фермах гарантирует получение продукции высокого качества.

Наряду с кормлением и содержанием высокая молочная продуктивность коров, качество молока, здоровье вымени во многом зависят от технически исправного состояния доильной установки, аппарата и соблюдения правил машинного доения. Принципиально новым направлением в технологии машинного доения является автоматизированная система свободного доения коров или доильных роботов, в которых все операции – подготовка коров к доению, эвакуация молока из вымени, его массаж, отключение аппаратов, санитарная обработка вымени и молочного оборудования, осуществляются в автоматически управляемом режиме. Наибольшее применение роботы получили в ряде стран Западной Европы. [6, 8, 9].

При бактериальной обсемененности, равной 2,3 тыс. микробов на 1 мл и температуре 15°C через сутки их число достигает 1 млн., в то время как при охлаждении до 4°C через 2 суток содержание бактерий составляет десятки тысяч, а через 2,5 суток – сотни тысяч. При охлаждении до 15°C через сутки появляются уже сотни миллионов бактерий, тогда как при температуре молока 4°C их количество увеличивается до 1 млн. Сырое молоко, полученное от коров на фермах, подвергают первичной обработке: очистке от механических примесей, охлаждению, хранению, пастеризации (если созданы условия). Целью первичной обработки молока является сохранение его полезных свойств до реализации на перерабатывающие предприятия молочной промышленности.

В настоящее время очистку сырого молока на ферме от механических загрязнений проводят фильтрованием под действием сил тяжести или давления с применением различных фильтрующих материалов и фильтрационных аппаратов: трубчатых, дисковых и цилиндрических, а также центробежной силы с помощью молокоочистителей сразу после выдаивания при температуре молока 30-35°C (но не ниже 25°C). Однако используемые на молочных фермах способы фильтрования не очень эффективны и трудоемки. Наиболее качественную и эффективную очистку молока обеспечивают центробежные способы с применением сепараторов-молоко-очистителей и бактофуг, которые очищают молоко не только от механических примесей, но и слизи, сгустков молока, эпителия, микроорганизмов [9, 10]. Хранение неохлажденного молока приводит к потере бактерицидных свойств молока, нарастанию количества микрофлоры и снижению его качества. Если парное молоко сразу после дойки и очистки охладить до температуры ниже 4°C, то оно не только не утратит питательных

свойств, но и может храниться на трое суток дольше. Поэтому рентабельность фермы напрямую зависит от холодильного оборудования. Качество молока и молочных продуктов, особенно его бактериологические показатели, в значительной степени зависят от санитарного состояния молочного оборудования и инвентаря. По завершении технологического процесса доения молочное оборудование необходимо тщательно мыть и дезинфицировать. Обязательным условием эффективности мойки и дезинфекции должно быть полное удаление органических и неорганических загрязнений, остатков моющих и дезинфицирующих средств с поверхности обрабатываемого оборудования [10].

Результаты и их обсуждение. Центральное звено системы обеспечения безопасности пищевых продуктов - это организация контроля и мониторинга за их загрязнением. Действующие системы контроля качества не могут обеспечить полное отсутствие риска в пищевых продуктах, однако существуют ресурсы, направленные на минимизацию рисков – внедрение в производство принципов всеобъемлющего менеджмента качества в соответствии с требованиями международных стандартов.

Заключение. Основным инструментом являются требования стандарта «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции». Это дает предприятию следующие преимущества:

- возможность сертификации системы менеджмента безопасности пищевой продукции предприятия на соответствие международным требованиям;
- система управления, основанная на всемирно признанных принципах;
- использование предупредительных мер управления, а не запоздалого контроля;
- документальное подтверждение безопасности производства продукции;
- возможность выхода предприятия на международные рынки;
- повышение доверия потребителей к продукции, и, как следствие, повышение ее конкурентоспособности.

Библиографический список

1. Черноиванов В.И. и др. Управление качеством в сельском хозяйстве. – М., 2011. – 344 с.
2. Морозов Н.М. Организационно-экономические и технологические основы механизации и автоматизации животноводства. – М., 2011. – 283 с.
3. Сухачева В.Ю. Что практически дает НАССР предприятию // Молочная промышленность. – 2008. – № 2.
4. Лоретц О.Г., Барашкин М.И. Повышение качества молока-сырья с использованием принципов ХАССП // Аграрный вестник Урала. – 2012. – №8. – С. 41-42.
5. Иванов Ю.А. Научные проблемы управления технологическими процессами и качеством продукции животноводства // Вестник ВНИИМЖ. – 2013. – №2.
6. Скоркин В.К., Иванов Ю.А. Интенсификация производства продукции молочного скотоводства. – Подольск, 2011.
7. Скоркин В.К. Развитие машинных технологий при производстве продукции животноводства // АПК: экономика, управление. – 2004. – № 10. – С. 14-20.
8. Сивкин Н.В. и др. Наставление по методам получения молока высокого качества. – Дубровицы, 2014.
9. Курак А. Пути снижения бактериальной обсемененности молока // Животноводство России. – 2014. – № 1.
10. Тихомиров И.А. Рекомендации по повышению качества молока. – Орел, 2009. – 16 с.

УДК 635.61

УРОЖАЙНОСТЬ И ВЫХОД СУШЕНОЙ ПРОДУКЦИИ ЛЕТНИХ СОРТОВ ДЫНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОТЕХНОЛОГИИ В УЗБЕКИСТАНЕ

Х.С. Амиров, Т.Э. Остонакулов

Самаркандский институт ветеринарной медицины (Самарканд, Узбекистан)

Представлены результаты научных исследований по изучению различных способов предпосевной обработке семян растворами стимуляторов роста и сроков посева летних сортов дыни. При обработке семян сортов дыни растворами янтарной кислоты, медного купороса, а также физиологическим активным экстрактом пророщенных семян пшеницы и посеве 20 апреля отмечены высокий рост, развитие, урожайность с наибольшим выходом сушеной продукции.

Ключевые слова: сорта дыни, репродукция семян, физиологически активный экстракт, стимуляторов роста, всхожесть, масса куста, урожайность, качество плода, сушеная продукция

YIELD AND OUTPUT OF DRIED PRODUCTS OF MELON SUMMER VARIETIES DEPENDING ON AGROTECHNOLOGY IN UZBEKISTAN

Kh.S. Amirov, T.E. Ostonakulov

Samarkand Institute of Veterinary Medicine (Samarkand, Uzbekistan)

The results of scientific research on the study of various methods of pre-sowing seed treatment with growth stimulant solutions and sowing dates for summer melon varieties are presented. When treating the seeds of melon varieties with solutions of succinic acid, copper sulfate, as well as the physiological active extract of sprouted wheat seeds and sowing on April 20, high growth, development, yield with the highest yield of dried products were noted.

Keywords: melon varieties, seed reproduction, physiologically active extract, growth stimulants, germination, bush mass, yield, fruit quality, dried products

Введение. Площадь посевов бахчевых культур в мире составляет 6,2 млн. гектаров, а валовой сбор превышает 142,2 млн. тонн. Самое большое количество продукции бахчевых культур производится в таких странах как Китай, Турция, Индия, США, Иран, Испания.

В связи с благоприятными почвенно-климатическими условиями Узбекистана бахчевые культуры выращиваются здесь с древних времён и в настоящее время объём производства составляет 1,6 млн. тонн. Среди бахчевых культур, особенно, дыня выделяется ценностью плодов, вкусом и ароматом, поэтому она издавна считается самой важной и любимой продукцией нашего народа. В плодах дыни содержится сахаров больше, чем у других бахчевых культур. У отдельных летних сортов дыни содержание сахаров достигает 18%, в основном сахара представлены в виде сахарозы. Плоды дыни используются в свежем виде, из мякоти делают дынный мёд, джемы, готовят сушеные дыни-“коки”.

В условиях вновь освоенных орошаемых светлых серозёмных почвах Зарафшанской долины важнейшее практическое значение имеет определение влияния на рост, развитие, урожайность сортов дыни, а также качество плодов различных способов предпосевной подготовки и сроков их выращивания, своевременное обеспечение населения ценной продукцией и поставка их на экспорт.

Материалы и методы. Полевые опыты проведены в условиях фермерского хозяйства “Ишонч” альтернативного машино-тракторного парка “Колломатепа” Нурабадского района Самаркандской области в 2017-2018 годах. Почвы полевого участка светло-серозёмные, среднесуглинистые по механическому составу, глубина залегания грунтовых вод составляет 8-10 метров. В наших исследованиях летние сорта дыни с мягкомякотной – Кук калла пуш, Махаллий Самарканд оби новвоти, летние сорта с твёрдомякотной – Кукча-558 были посеяны 30 марта, 10 апреля, 20 апреля и 30 апреля по схеме $\frac{210+70}{2} \times 70$ см, семена заделывались на глубину 4-6 см.

Перед посевом семян изучаемых сортов дыни подготовили 3 варианта: 1. Замачивание семян в воде 12 часов; 2. Замачивание в растворе янтарной кислоты (0,2 г) и медного купороса (2,0 г) на 10 л воды в течении 12 часов; 3. Замачивание в физиологически активном экстракте проросших семян озимой пшеницы (0,2 кг) на 10 л воды в течении 12 часов. Площадь делянки 280 м², повторность 4-кратная. В опытах все агротехнические мероприятия, наблюдения, измерения, учёты и анализы проведены на основании утверждённых Министерством сельского хозяйства Республики Узбекистан общепринятым методикам и агрорекомендациям. Урожайные данные были подвергнуты статистической обработке по Б.А. Доспехову.

Результаты и обсуждение. Исследованиями выявлено, что предпосевной обработки семян сортов дыни растворами стимуляторов роста и микроэлементов существенно влияют на полевую всхожесть семян (табл. 1). При обработке семян сортов дыни в водном растворе полевая всхожесть на 5-день составил 62,4-67,6 %, на 7-день после посева 78,3-82,3 %, а на 9-день 89,1-94,2 %. А при обработке раствором стимуляторов роста (янтарной кислоты и медным купоросом) отмечалось наибольшая всхожесть или 5-день после посева была на 13,4-14,4 %, а 9-день 4,5-6,9 % больше чем контроля. При обработке физиологическим активном экстракте проросших зерен пшеницы всхожесть составила в процентах 93,5-97,0.

Таблица 1 – Влияние технологии предпосевной подготовки семян на полевую схожесть семян, урожайность, выход товарной продукции и содержание сахара в плодах дыни (2017-2018 гг.)

№	Предпосевная обработка семян в течении 12 часов	Полевая всхожесть семян (%), дни после посева			Урожайность, т/га	В том числе товарный урожай		Содержание в плодах, %	
		5-день	7-день	9-день		т/га	%	сахара	сухое вещество
Сорт Кук калла пуш									
1.	Вода (контроль)	62,4	78,3	89,1	21,7	20,5	94,3	8,6	11,2
2.	Ростовые вещества (янтарная кислота + медный купорос)	76,8	86,1	96,0	25,6	24,5	95,8	9,2	11,9
3.	Экстракт зерен пшеницы	70,7	81,5	93,5	24,2	23,0	95,1	8,8	11,5
НСР ₀₅ = 0,8-1,6 т/га									
Сорт Махаллий Самарканд оби новвоти									
4.	Вода (контроль)	65,1	81,0	92,3	25,7	24,4	95,0	8,7	12,8
5.	Ростовые вещества (янтарная кислота + медный купорос)	79,3	88,8	98,1	30,0	29,2	97,4	9,6	13,4
6.	Экстракт зерен пшеницы	74,4	84,3	95,4	28,1	27,0	96,1	9,2	13,0
НСР ₀₅ = 1,5-2,4 т/га									
Сорт Кукча – 588									
7.	Вода (контроль)	67,6	82,3	94,2	23,5	22,1	94,1	8,2	12,2
8.	Ростовые вещества (янтарная кислота + медный купорос)	81,0	90,2	98,7	28,4	27,3	96,3	9,4	12,5
9.	Экстракт зерен пшеницы	75,7	87,4	97,0	26,8	25,6	95,4	9,2	12,5
НСР ₀₅ = 1.0-1.9 т/га									

Самая высокая урожайность с гектара 25,6-30,0 тонн (в том числе 24,5-29,2 т/га товарный урожай) была получена у сортов Кук кала пуш, Кукча-588 и Махаллий Самарканд оби новвоти при намачивании семян перед посевом в растворе стимуляторов роста. В этом варианте в плодах дыни было самое высокое содержание сахара (9,2-9,6%) и сухих веществ (11,9-13,4%). По сравнению с вариантом намачивания семян перед посевом в чистой воде дополнительная урожайность по сортам составила 21,7-25,7 т/га. В варианте при обработке семян перед посевом в растворе стимуляторов роста была получена дополнительная урожайность с гектара составила 3,9-4,3 т/га.

Результаты исследований показывают, что наблюдается разница в росте и развитии сортов дыни в зависимости от сроков посева. Лучшими сроками посева оказались 10-20 апреля, в этих сроках по всем сортам наблюдалось удлинение вегетационного периода на 3-4 дня, растения сформировали мощный вегетативный аппарат и большую площадь листовой ассимиляционной поверхности. На каждом растении было сформировано 308-341 шт. листьев, что на 28-61 шт. листьев больше, чем в других вариантах. При этом было отмечено увеличение общей длины стеблей с 1564-1711 см до 1839-2015 см. Урожайность по сортам в зависимости от сроков посева изменялась в пределах 21,1-32,8 т/га (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние сроков посева на урожайность, выход товарной продукции и содержание сахара в плодах дыни

№	Сроки посева	Урожайность, т/га	В том числе товарный урожай		Содержание в плодах, %		Выход готовой продукции при гелио сушке	
			т/га	%	сахара	сухое вещество	%	т/га
Сорт Кук калла пуш								

1.	30.03	22,0	20,6	93,4	8,0	11,2	10,2	2,10
2.	10.04	26,7	25,3	94,7	8,3	11,6	10,5	2,66
3.	20.04	29,0	27,6	95,0	8,6	12,0	10,7	2,95
4.	30.04(ст.)	21,1	19,6	93,0	8,5	11,8	10,4	2,04
НСР₀₅ = 1,4-2,6 т/га								
Сорт Махаллий Самарканд оби новвоти								
1.	30.03	25,8	24,3	94,1	8,6	11,8	10,8	2,62
2.	10.04	29,2	27,9	95,5	8,8	12,4	11,2	3,13
3.	20.04	30,7	29,7	96,8	9,0	12,6	11,4	3,39
4.	30.04(ст.)	24,3	22,8	94,0	8,8	12,2	11,0	2,51
НСР₀₅ = 1,0-2,2 т/га								
Сорт Кукча – 588								
1.	30.03	25,1	23,9	95,4	12,0	13,3	12,0	2,87
2.	10.04	28,6	27,6	96,6	12,2	14,0	12,2	3,37
3.	20.04	32,8	31,9	97,3	12,5	14,4	12,5	3,99
4.	30.04(ст.)	27,4	26,3	96,0	12,3	14,1	12,3	3,24
НСР₀₅ = 1,9-3,4 т/га								

Самая высокая урожайность с гектара 29,0-32,8 тонн (в том числе 27,6-31,9 т/га или 95,0-97,3% товарный урожай) была получена при посеве семян сортов дыни 20 апреля.

Наблюдалась существенная разница по содержанию в плодах изучаемых сортов дыни сухих веществ и сахаров. Самое высокое содержание сахара в плодах по всем изучаемым сортам (12-12,6-14,4%) было получено при посеве 20 апреля. Самый высокий выход сушеной дыни («коки») наблюдался в этом варианте посева.

Выводы. Посев семенами обработанных раствором стимуляторов роста (янтарная кислота) и микроэлементов (медного купороса) мягко- и твердо-мякотных сортов дыни 20 апреля оказывает положительное влияние на рост и развитие растений, обеспечивается формирование высокого, качественного урожая (29,0-32,8 т/га), а выход сушеной дыни составляет 2,95-3,99 т/га.

Библиографический список

1. Мавлянова Р.Ф. и др. Дыни Узбекистана. – Ташкент, 2010. – С. 286.
2. Остонакулов Т.Э., Жабборов Ш. Дыни Самарканда. – Самарканд, 2010. – С. 14.
3. Остонакулов Т.Э., Зуев В.И., Қодирхўжаев О.К. Плодоовощеводство (овощеводство). Ташкент: Навруз, 2018. – С. 552.
4. Веб сайты: www.agro.uz, www.ziynet.uz

УДК 636.3.033/ 575

СОМАТИЧЕСКАЯ ГЕКСА- И ОКТАПЛОИДНОСТЬ У ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В.А. Андреева, Р.Т. Саурбаева

*Новосибирский государственный аграрный университет
(Новосибирск, Россия)*

Представлены результаты цитогенетического исследования крови на наличие соматической хромосомной нестабильности. Определены процент диплоидии и полиплоидии, а также частота и изменчивость гекса- и октаплоидности у овец романовской породы в условиях Западной Сибири.

Ключевые слова: романовская порода овец, генотип, хромосомная нестабильность, полиплоидия

SOMATIC HEXA- AND OCTAPLOIDY IN ROMANOV BREED OF SHEEP IN THE CONDITIONS OF WESTERN SIBERIA

V.A. Andreeva, R.T. Saurbaeva

Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

The results of cytogenetic blood tests for the presence of somatic chromosomal instability are presented. The percentage of diploidy and polyploidy, as well as the frequency and variability of hexa- and octaploidy in Romanov sheep under conditions of Western Siberia, are determined.

Key words: *Romanov sheep breed, genotype, chromosomal instability, polyploidy*

Введение. У овец романовской породы отмечают прекрасные шубные и мясные качества, а также высокую плодовитость, скороспелость и полиэстричность. При этом годовой настриг шерсти в среднем составляет 1,8-3,5 кг [1, 2, 13].

Генотип овец характеризуется повышенной полиплоидностью клеток (0,5-1,36%). Чаще всего зарегистрирована три-, тетра-, гекса- и октаплоидность, возможны и большие показатели. По данным литературы основную массу полиплоидных клеток составляют триплоиды (65%) и октаплоиды (20%). Механизм данного типа хромосомной нестабильности до конца не изучен, однако, предполагается, что она сохраняет стойкость соматических клеток против несбалансированного генома в диплоидных клетках, где наблюдается неравномерное деление хромосом. Полиплоидия может возникать из-за ряда причин. К примеру, в природе существует спонтанная полиплоидизация. А в экспериментальных условиях нерасхождение хромосом можно вызвать путем воздействия на клетки митозными ядами (колхицин, винбластин, аценафтен) [3, 8]. В условиях Западной Сибири соматическая хромосомная нестабильность изучена у черно-пестрой, красной степной, симментальской, серой украинской и якутской пород крупного рогатого скота, кемеровской и крупной белой пород свиней, а также у яков [4-7]. На сегодняшний день исследуется генофонд и фенофонд романовской породы овец по различным параметрам, ведется поиск прижизненных маркеров аккумуляции тяжелых металлов в органах и тканях. Но стоит заметить, что цитогенетические особенности овец данной породы в Сибири до сих пор не изучены [9, 12].

Цель исследования: определение частоты гексаплоидии и октаплоидии у овец романовской породы в условиях Западной Сибири.

Материалы и методы. В животноводческом комплексе ОАО «Ваганово» Промышленновского района Кемеровской области насчитывается наибольшая популяция овец романовской породы в Сибири. Для исследования была отобрана кровь от 30 баранчиков романовской породы в возрасте 6-9 мес. Проанализирована экологическая обстановка в районе разведения овец, а также изучена аккумуляция тяжелых металлов в почве, воде, кормах, а также органах и тканях разных видов сельскохозяйственных животных (уровень не превышал ПДК) [10, 11, 14]. С помощью цитогенетического анализа по методу П. Мурхед было исследовано 3000 метафазных пластинок в лимфоцитах крови (табл. 1).

Таблица 1 – Частота гекса- и октаплоидии у овец романовской породы

Полиплоидность	Число метафазных пластинок	В т.ч. полиплоидных	Частота, %	lim
Гексаплоидность	3000	1	0,03±0,0009	0-1
Октаплоидность	3000	1	0,03±0,0009	0-1
Общая плоидность	3000	2	0,06±0,002	0-1

Результаты и обсуждение. В ходе исследований определен процент диплоидности, который был равен 98,6%. Частота полиплоидности составила 1,38%. Частота и изменчивость гекса- и октаплоидности оказалась одинаковой. Данные аномалии занимают наименьший процент среди всех видов хромосомной нестабильности и aberrаций.

Выводы. Таким образом, предварительно установлены частота гексаплоидии и октаплоидии у овец романовской породы в условиях Западной Сибири. Эти данные следует использовать в качестве средних популяционных значений для характеристики фенофонда пород, в экологических исследованиях и ветеринарной медицине.

Библиографический список

1. Андреева В.А., Саурбаева Р.Т. Частота полиплоидии у баранчиков романовской породы // Теория и практика современной аграрной науки: Сб. Национал. (всеросс.) науч. конф. – Новосибирск: ИЦ "Золотой колос", 2019. – С. 271-273.

2. Ерохин А.И., Карасёв Е.А. Романовская порода овец. – М.: МГУП, 2001. – 119 с.
3. Жапбасов Р. Характеристика кариотипа овец и спонтанная изменчивость хромосомного набора в клетках их костного мозга: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М., 1976. – 18 с.
4. Камалдинов Е.В., Короткевич О.С., Петухов В.Л. Фонд эритроцитарных антигенов и хромосомная нестабильность у якутского скота // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – Т. 46. – № 2. – С. 51-56.
5. Кочнева М.Л. Мониторинг популяций сельскохозяйственных животных в разных экологических условиях: Дисс. ... д-ра. биол. наук. – Новосибирск, 2005. – 41 с.
6. Коновалова Т.В. Связь частоты полиплоидии с уровнем некоторых тяжелых металлов в органах скота черно-пестрой породы // Кормопроизводство, продуктивность, долголетие и благополучие животных: Матер. межд. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2018. – С. 28-30.
7. Куликова С.Г. Цитогенетический мониторинг крупного рогатого скота в разных экологических зонах Западной Сибири и Северного Казахстана: Дисс. ... д-ра. биол. наук. – Новосибирск, 1998. – 294 с.
8. Кушнир А.В. и др. Биология, генетика и селекция овцы. – Новосибирск: НГАУ, ИЦиГ, 2010. – 524 с.
9. Konovalova T.V. et al. Copper content in hair, bristle and feather in different species reared in Western Siberia // Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. – 2017. – Vol. 44 – No. 2. – P. 74. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtemb.2017.03.304>.
10. Narozhnykh K.N. et al. Iron content in soil, water, fodder, grain, organs and muscular tissues in cattle of Western Siberia // Indian Journal of Ecology. – 2017. – Vol. 44. – No. 2. – P. 217-220.
11. Osadchuk L.V. et al. Characterizing physiological status in three breeds of bulls reared under ecological and climate conditions of the Altai region // Iraqi Journal of Veterinary Sciences. – 2017. – Vol. 31. – No.1. – P. 35-42.
12. Petukhov V.L. et al. Cadmium content variability in organs of West Siberian Hereford bull-calves // 17th International Conference of Heavy Metals in the Environment Proceeding of Abstract. – 2014. – P. 74.
13. Sebezhko O.S. et al. The Romanov breed of sheep in Siberia // The 2nd World Conference on Sheep. Proceeding of the Genetic diversity and conservation. – Nanjing, China, 2018. – P. 11-12.
14. Syso A.I. et al. Ecological and biogeochemical evaluation of elements content in soils and fodder grasses of the agricultural lands of Siberia // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – Vol. 9. – No. 4. – P. 368-374.

УДК 664.952/957(06)

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА РЫБНОЙ ФАРШЕВОЙ ПРОДУКЦИИ КОМПОЗИЦИЯМИ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

О.Н. Анохина

*ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»
(Калининград, Россия)*

При изготовлении рыбных зраз целесообразно комбинировать рыбный фарш с компонентами растительного происхождения, так как последние характеризуются повышенным содержанием балластных веществ, витаминов и эссенциальных макро- и микронутриентов. Отмечено положительное отношение большинства людей к использованию овощных компонентов в составе рыбной фаршевой продукции. Рассмотрена необходимость использования растительного сырья в качестве начинки для рыбных зраз. Описаны органолептические характеристики полученных образцов. Рассчитана себестоимость продукции.

Ключевые слова: рыба, фарш, зразы, здоровое питание, растительное сырье

EXPANSION OF THE ASSORTMENT OF FOOD PRODUCTS OF MINCED FISH BY USE IN COMPOSITIONS PLANT RAW MATERIALS

O.N. Anokhina

The Kaliningrad State Technical University (Kaliningrad, Russia)

Despite the diversity of products from minced fish, there is a limited range of products with the addition of plant components, although it solves the problem of complex processing of raw materials and create products with high nutritional value. Respondents shown a favorable attitude to the products from minced fish, caviar and vegetable and confirmed the feasibility of using in its composition of natural ingredients. The article presents the necessity of the use

of vegetable raw materials as a filling for crazy of fish. Describes the organoleptic characteristics of the obtained samples and calculated production costs.

Key words: *fish, minced fish, crazy, healthy food, vegetable raw materials*

Введение. Рыбные продукты являются источником полноценного животного белка, поэтому широко используются в повседневном рационе, а также в диетическом и детском питании (Ролич и др., 2017). Количество разработок, связанных с рыбным пищевым фаршем, как показал анализ литературных источников и патентный поиск, очень велико. На современном рынке также представлен широкий ассортимент различных полуфабрикатов из рыбы (Ролич и др., 2017). Однако, несмотря на такое большое разнообразие, выявлено ограниченное количество продукции в виде замороженных рыбных полуфабрикатов и кулинарных изделий максимально приближенной к продукции здорового питания.

Перспективным направлением при приготовлении рыбной фаршевой продукции является использование натуральных растительных и животных компонентов, дополняющих богатый химический состав рыбного сырья, а также вкусо-ароматических добавок, тонко оттеняющих вкус и аромат рыбы. Внося дополнительные компоненты, можно не только изменять вкус и запах изделия, регулировать химический состав, биологическую ценность, функционально-технологические свойства, но и обеспечивать полезность, вкусность и экономическую доступность для всех категорий населения. При изготовлении рыбных фаршевых полуфабрикатов высокой пищевой ценности целесообразно комбинировать рыбный фарш с компонентами растительного происхождения, так как последние характеризуются повышенным содержанием балластных веществ, витаминов и эссенциальных макро- и микронутриентов (Григоренко, Эксюзьян, 2004).

Маркетинговые исследования, проведенные в Калининградской области, позволяют заключить, что потребители положительно относятся к продукции из рыбного фарша и согласны приобретать новые продукты на основе рыбы, сбалансированные по пищевой ценности и по приемлемой и доступной для большинства цене (Анохина, Сыч, 2015; Ролич и др., 2017). Однако они недовольны низким качеством реализуемой в настоящее время рыбной фаршевой продукции промышленного производства и высокими ценами на нее. При этом отмечено положительное отношение большинства респондентов к использованию овощных компонентов в составе рыбной фаршевой продукции (Анохина, Сыч, 2015).

Цель работы – научное обоснование и разработка рецептур формованных рыбных полуфабрикатов, обогащённых макро- и микронутриентами растительного сырья.

Материалы и методы. В качестве основного рыбного сырья была выбрана охлажденная треска, аминокислотный состав которой свидетельствует о том, что ее белки полноценны и в них есть все незаменимые аминокислоты. Традиционно рыбные зразы изготавливают из котлетной массы с грибами, луком репчатым, яйцом, черносливом, кукурузой, крупами, зеленью укропа или петрушки, сыром в качестве начинки.

Из многочисленного ряда ингредиентов при создании поликомпонентных функциональных рыбных полуфабрикатов нами выбраны наиболее перспективные для проектирования рецептурных композиций, соответствующих принципам здорового питания. В качестве таких ингредиентов использовали: морковь, фасоль стручковую, оливки / маслины консервированные, перец болгарский, шпинат, брокколи в разных сочетаниях. По разработанным рецептурам и технологическим схемам были приготовлены опытные образцы.

Результаты и их обсуждение. В процессе приготовления сбалансированных начинок для зраз рыбных отмечали степень сложности и формуемость. Предварительная тепловая обработка компонентов необходима для придания начинке нужной консистенции или вкусо-ароматических свойств. Наиболее сложной в приготовлении оказалась начинка, наиболее близкая к традиционной, состоящая из грибов, лука репчатого, яиц и моркови. Эта начинка содержит много компонентов и использует разные способы тепловой обработки.

Наиболее сложно формуемой при изготовлении зраз оказалась начинка с фасолью стручковой и луком репчатым, потому что фасоль имела достаточно большие размеры. Вид на разрезе готовых зраз и этими начинками приведен на рисунках 1 и 2.



Рис. 1 – Зразы рыбные с грибами, луком репчатым, яйцом и морковью



Рис. 2 – Зразы рыбные с фасолью стручковой и луком репчатым

После приготовления зраз проводили их дегустационную оценку по 5-бальной системе, используя разработанные дегустационные карты. Графическое изображение профилограмм органолептической оценки качества рыбных зраз после термической обработки представлено на рисунках 3 – 8. Максимальную дегустационную оценку имеет рецептура зраз рыбных с грибами, луком репчатым, яйцом и морковью, профилограмма органолептической оценки которых, представлена на рисунке 4. Компоненты, входящие в состав данной начинки, являются традиционными и, по мнению членов дегустационной комиссии, наилучшим образом сочетаются с рыбным фаршем (яйцо отварное, лук жареный, грибы жареные, морковь отварная). Наименьшую органолептическую оценку по результатам дегустации имеет рецептура зраз рыбных с маслинами и брокколи.

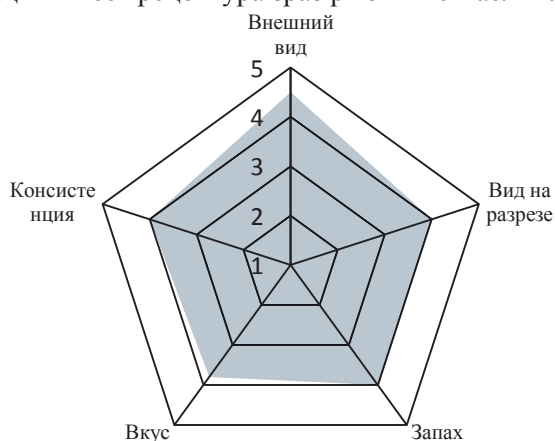


Рис. 3 – Профилограмма органолептической оценки качества зраз рыбных со шпинатом, луком репчатым и оливками (после термической обработки)

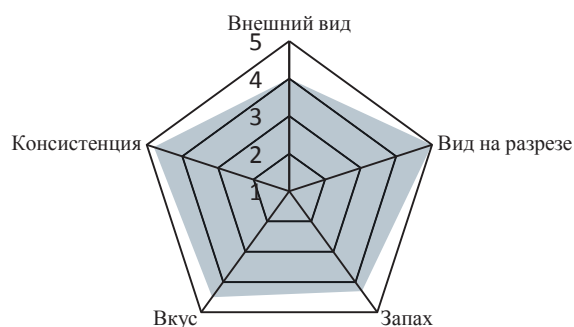


Рис. 4 – Профилограмма органолептической оценки качества зраз рыбных с грибами, луком репчатым, яйцом и морковью (после термической обработки)

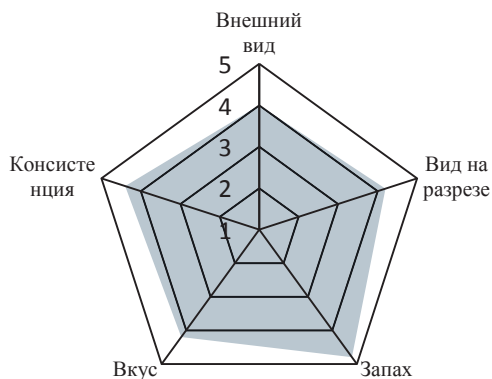


Рис. 5 – Профилограмма органолептической оценки качества зраз рыбных с фасолью

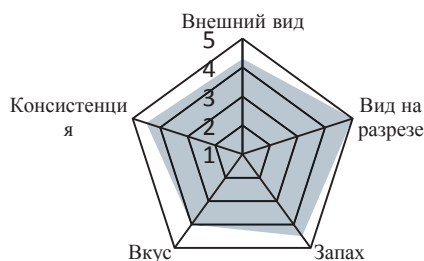
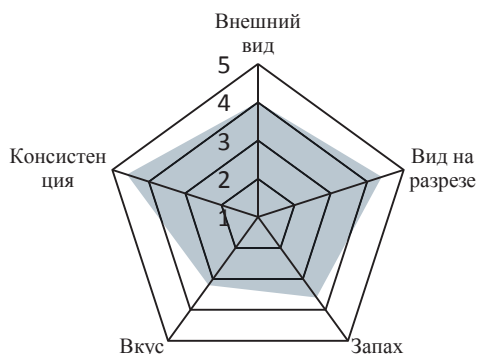


Рис. 6 – Профилограмма органолептической оценки качества зраз рыбных с перцем

стручковой и луком репчатым
(после термической обработки)



болгарским, луком репчатым и морковью
(после термической обработки)

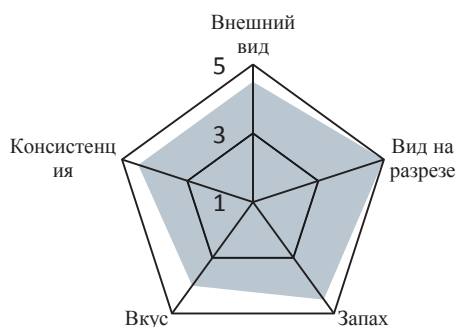


Рис. 7 – Профилограмма органолептической оценки качества зраз рыбных с маслинами и брокколи (после термической обработки)

Рис. 8 – Профилограмма органолептической оценки качества зраз рыбных с маслинами, оливками и морковью (после термической обработки)

Привлекательный вид на разрезе был отмечен дегустаторами у трех вариантов начинок зраз рыбных: с грибами, луком, яйцом и морковью; с перцем болгарским, луком репчатым и морковью; с маслинами, оливками и морковью. Наиболее гармоничный запах присутствовал у зраз рыбных с фасолью стручковой и луком репчатым, а вкус – у зраз рыбных с грибами, луком репчатым, яйцом и морковью. Расчетная себестоимость зраз (по сырью) составила около 180 руб./кг.

Заключение. Производство зраз на основе рыбного фарша и растительного сырья открывает широкие возможности в области расширения ассортимента относительно недорогой фаршевой рыбной продукции. Хотя палитра разработок в рамках данного направления достаточно широка, ассортимент комбинированных фаршевых изделий с добавлением в состав растительных компонентов ограничен.

В ходе органолептической оценки членами дегустационной комиссии определены компоненты, которые наилучшим образом сочетаются с рыбным фаршем. Рыбные зразы с овощными начинками, приготовленные по разработанным рецептурам, сбалансированы по составу, имеют привлекательный вид на разрезе, великолепный вкус и являются превосходной заменой традиционным рыбным котлетам для людей ведущих здоровый образ жизни.

Библиографический список

1. Ролич Я.Ю., Притыкина Н.А., Терещенко В.П. Исследование рынка кулинарных рыбных изделий с целью разработки сбалансированной рецептуры // Вестник молодежной науки. – 2017. – № 4 (11). – Режим доступа: <http://vestnikmolnauki.ru/wp-content/uploads/2017/12/Rolich-411.pdf>;
2. Григоренко С.П., Эксюзьян Т.Н. Растительные фарши как многофункциональные продукты питания // Известия вузов. Пищевая технология. – 2004. – № 2-3. – С. 126.
3. Анохина О.Н., Сыч А.Г. Рыбная фаршевая продукция – анализ предпочтений потребителей // Пища. Экология. Качество: тр. XII Международ. науч.-практ. конф. (Москва, 19-21 марта 2015 г.) – Новосибирск, 2015. – Т. 1. – С. 82-87.

ЭКСТРАКЦИЯ ФЛАВОНОИДОВ ИЗ ЯГОД ОБЛЕПИХИ

В.А. Артемьева, Т.С. Ельцова, А.Р. Хаматдинова, Т.А. Ямашев, О.А. Решетник
 ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (Казань, Россия)

Объектами исследования являлись высушенные ягоды облепихи. Изучено влияние природы экстрагента и способа приготовления экстракта из ягод облепихи на содержание в нем флавоноидов. Показано, что 70 % этиловый спирт извлекает в 3 раза больше флавоноидов по сравнению с водой. Продолжительность водной экстракции не оказывала влияния на содержание флавоноидов в экстрактах.

Ключевые слова: облепиха, антиоксиданты, флавоноиды

EXTRACTION OF FLAVONOIDS FROM SEA BUCKTHORN BERRIES

V.A. Artemieva, T.S. Eltsova, A.R. Khamatdinova, T.A. Yamashev, O.A. Reshetnik
 Kazan National Research Technological University (Kazan, Russia)

The object of study were dried sea buckthorn berries. The effect of the solvent and method of preparation of the extract from sea buckthorn berries on the content of flavonoids was investigated. It is shown that 70 % ethyl alcohol extracts 3 times more flavonoids compared to water. The duration of the aqueous extraction did not affect the content of flavonoids in the extracts.

Key words: sea buckthorn, antioxidants, flavonoids

Введение. *Hippophae rhamnoides* L (облепиха) относится к семейству Лоховые. Облепиха естественным образом распространяется по Кавказу, Средней Азии, Китаю, Монголии, Сибири и побережью Балтийского моря. На некоторых территориях, преимущественно в России, Китае, Финляндии, Германии и Эстонии, она культивируется в промышленных масштабах. В России, Китае и в Монголии естественное распределение облепихи составляет примерно 810 000 га, в то время как ее площадь возделывания составляет около 300 000-500 000 га.

На протяжении нескольких веков универсальные свойства облепихи использовались в повседневной жизни для различных целей, начиная от лечения многих недугов и болезней, до источника древесины для костров. Древние греки начали использовать отдельные элементы облепихи для различных целей. Молодые побеги и листья использовались в качестве корма для животных, что привело к быстрому набору веса и заметному улучшению качества волос, которые стали здоровее и ярче, особенно на лошадях. В России его использовали для лечения желудочно-кишечных заболеваний, гепатитов, кожных заболеваний и астмы, а также как способ профилактики ревматизма. В Европе и Центральной Азии люди использовали каждую часть растения, фрукты, листья, корни или кору в качестве пищи, пищевой добавки, дров, топлива, корма, декоративного элемента или даже для ограждения своей собственности. В Германии облепиха на протяжении многих лет используется для восстановления деградированных экологических районов.

Облепиха – лекарственное растение, содержащее различные биологически активные вещества; семена облепихи содержат белки, флавоноиды, терпеноиды, витамины и другие питательные и биологически активные вещества, проявляют антиканцерогенную активность, иммуностимулирующую активность, липидрегулирующую активность крови, противовоспалительную активность, защиту сетчатки и др. Восемь типов незаменимых аминокислот содержатся в облепихе, где тирозин (18,3 %) и глутаминовая кислота (16,8 %) имеют самое высокое содержание, а триптофан (0,31 %) имеет самое низкое содержание. Общее количество аминокислот в белке облепихи составило 83,41 %, из которых общее количество незаменимых аминокислот составило 67,57 %, таким образом, она близка к полноценному белку. Поскольку полный спектр белковых аминокислот и незаменимых аминокислот в облепихе высок, она относится к классу относительно высококачественных растительных белковых ресурсов (Yuan et al., 2018).

Недавно с помощью анализа газохроматографического анализа с масс-спектрометрическим детектированием из проб облепихи было выделено 46 летучих соединений и идентифицировано 43. Самые распространенные производные этиловых эфиров 2-метилбутановая кислота, гексановая кислота, октановая кислота и бутановая кислота, а также 3-метилбутил 3-метилбутаноат, 3-метилбутил 2-метилбутаноат и бензойная кислота этилового эфира.

Основная группа фенольных соединений – флавонолы, флавоноидная группа, которая была идентифицирована в плодах, со средним содержанием 311,5 мг/100 г свежего веса. Эта группа обычно включает изорамнетин (шесть соединений), кверцетин (четыре соединения) и кэмпферол (одно соединение). В этих плодах флавонолы присутствуют в виде гликозидов и агликонов, наиболее важными флавонольными гликозидами в растении являются изорамнетин-2-О-софорозид-7-О-рамнозид, изорамнетин-3-О-рутинозид, изорамнетин-3-О-глюкозид, кверцетин-3-О-рутинозид, кверцетин-3-О-глюкозид.

Важно, что концентрация фенольных соединений (242,7 мг/г экстракта) в плодах облепихи аналогична концентрации этих соединений в коммерческом экстракте ягод аронии меланокарпы (309,6 мг/г, который обладает антиоксидантными и антиагрегантными свойствами). Кроме того, экстракт из плодов облепихи также является лучшим источником флавоноидов (214,4 мг/г экстракта), чем коммерческий экстракт из ягод аронии (49,7 мг/г экстракта). Плоды облепихи также являются лучшим источником фенольных соединений (260-490 мг/100 г свежего веса), чем другие плоды: смородина черная (25 мг/100 г сырой массы), земляника (20 мг/100 г сырой массы) и малина (25 мг/100 г сырой массы).

Интересно отметить, что плоды облепихи являются очень хорошим источником антиоксидантов, не только фенольных соединений, но и витаминов с антиоксидантными свойствами. Витамин С и ликопин являются двумя важными антиоксидантами, присутствующими в большом количестве во фруктах. Содержание витамина С на 100 г плодов составляет 600 мг для облепихи, что значительно превышает эквивалентную массу для плодов шиповника (250-800 мг), плодов черной смородины (120-215 мг) или плодов малины (15-30 мг); содержание ликопина составляет 8 мг на 100 г плодов облепихи, что, как правило, выше, чем для плодов томатов (0,9-11 мг/100 г). Кроме того, это лучший источник ликопина, чем арбуз (2,3-7,2 мг/100 г плодов), папайя (2-5,3 мг/100 г фруктов), розовый грейпфрут (3,36 мг/100 г фруктов) и сушеный персик (0,86 мг/100 г фруктов).

Облепиховое масло, которое может быть извлечено из мелких семян или мякоти плодов, является ценным источником жирных кислот, особенно ненасыщенных жирных кислот. Масло из мелких семян и масло из мякоти плодов различаются по химическому составу, внешнему виду и свойствам. Содержание масла колеблется от 6 до 15 % в семенах, и 3-5 % в мякоти. Масло семян является богатым источником линолевой кислоты, линоленовой кислоты, олеиновой кислоты, пальмитиновой кислоты и стеариновой кислоты, а в масле мякоти плодов преобладают пальмитиновая кислота, олеиновая кислота и линолевая кислота.

В облепиховом масле обнаружено большое количество флавоноидов, включая кверцетин и рутин, и каротиноидов. Общее количество каротиноидов в масле семян составляет около 10-50 мг/100 г, а в масле из мякоти плодов концентрация колеблется от 350 мг/100 г до 520 мг / 100 г. Так же масло облепихи содержит витамины С, Е, К и В (В₁, В₂ и В₆) и фитостеролы, которые присутствуют в обоих типах масла: 599-748 мг/100 г в масле из семян, и 522-577 мг/100 г в масле из мякоти.

Антиоксидантами богаты не только плоды облепихи, но и листья. Так свежие и высушенные листья содержат большое количество нутриентов и биологически активных соединений, включая такие флавоноиды как эпикатехин и галлокатехин, а также различные антоцианы. Свежие листья облепихи содержат большое количество каротиноидов (26,3 мг/100 г) и хлорофилла (98,8 мг/100 г). Кроме того, листья содержат белки, аминокислоты (цистеин, метионин, лизин), минералы (Са, Mg и К), фолиевую кислоту и этерифицированные стеролы (Olas, 2016). Целью нашей работы являлось определение содержания флавоноидов в приготовленных различными способами экстрактах из ягод облепихи.

Материалы и методы. Объектом исследований являлись ягоды облепихи производства фирмы ООО «Натуральные продукты», г. Санкт-Петербург. Ягоды измельчали и использовали для приготовления экстрактов. Водные экстракты готовили по фармакопее как отвары и настои (Государственная фармакопея, 2015), а этанольный экстракт готовили при помощи 70 % этилового спирта, которым заливали измельченные ягоды в соотношении 10 частей этанола на 1 ягод и проводили экстракцию при 70 °С в течение 1 ч. В приготовленных экстрактах определяли содержание флавоноидов по методике, основанной на цветной реакции с хлоридом алюминия (Chang et al., 2002). Результаты выражали в мкг-экв. кверцетина на мл экстракта.

Результаты и обсуждение. В нашей работе мы исследовали, как влияет способ приготовления и природа экстрагента на содержание флавоноидов в экстрактах ягод облепихи. Результаты представлены на рисунке 1. Наибольшее влияние на содержание флавоноидов в извлечениях облепихи оказывает природа экстрагента, так в экстракте, приготовленном с помощью 70 % этилового спирта их количество в 3 раза превышало данный показатель для водных настоев и отвара. Данное явление,

по всей видимости, объясняется лучшей, по сравнению с водой, растворимостью флавоноидов в малополярных растворителях, каковым является этиловый спирт

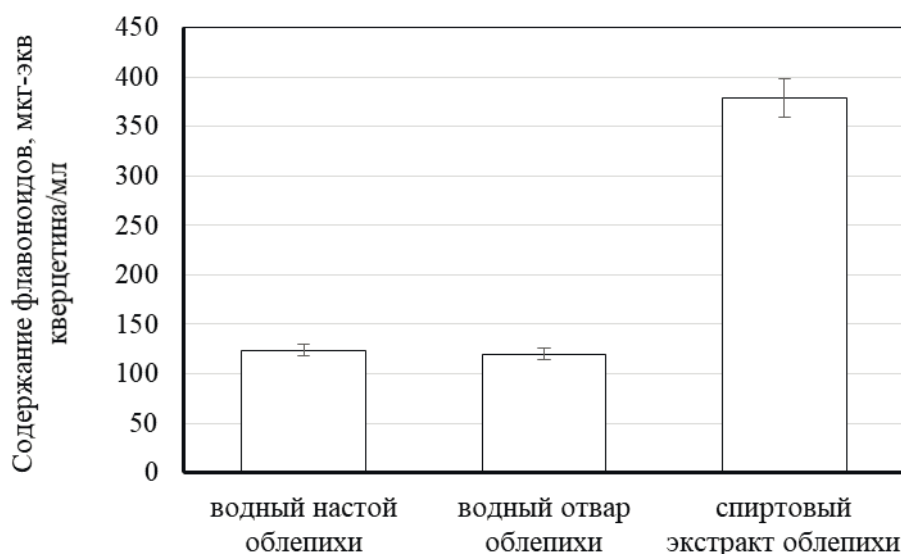


Рис. 1 – Влияние способа приготовления и природы экстрагента на содержание флавоноидов в экстрактах ягод облепихи

Различия в режимах приготовления водных экстрактов не оказали существенного влияния на содержание в них флавоноидов, что позволяет рекомендовать готовить водные извлечения из облепихи по методике, прописанной для настоев, так как она менее продолжительна по времени.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований показано что ягоды облепихи являются потенциальным источником флавоноидов и могут быть использованы для обогащения рационов питания природными антиоксидантами.

Библиографический список

1. Yuan H. et al. Effect of sea buckthorn protein on the intestinal microbial community in streptozotocin-induced diabetic mice // International Journal of Biological Macromolecules. – 2018. – Vol. 7, no. 107. – P. 1168-1174.
2. Olas B. Sea buckthorn as a source of important bioactive compounds in cardiovascular diseases // Food and Chemical Toxicology. – 2016. – Vol. 97, no. 2 – P. 199-204.
3. Государственная фармакопея Российской Федерации. XIII издание. Т. 2. – М.: Медгиз, 2015. – С. 118-123.
4. Chang C.-C., Yang M.-H., Wen H.-M., Chern J.-C. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods // Journal of Food and Drug Analysis. – 2002. – Vol. 10, no. 3. – P. 178-182.

УДК 664

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ ОБЛЕПИХИ НА ПЕРЕКИСНОЕ ЧИСЛО ЖИРОВОЙ ФАЗЫ ПЕЧЕНИ

В.А. Артемьева, А.Р. Хаматдинова, Т.С. Ельцова, Т.А. Ямашев, О.А. Решетник
 ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (Казань, Россия)

Объектами исследования являлись образцы овсяного печенья с экстрактами ягод облепихи. Изучено влияние водного и этанольного экстрактов ягод облепихи на перекисное число жировой фазы печенья. Показано, что экстракты ягод облепихи, добавленные в концентрации 3 %, эффективно подавляют образование перекисей в жировой фазе печенья.

Ключевые слова: облепиха, антиоксиданты, перекисное число

THE EFFECT OF EXTRACTS OF SEA BUCKTHORN ON THE PEROXIDE VALUE OF THE FATTY PHASE OF THE COOKIE

V.A. Artemieva, A.R. Khamatdinova, T.S. Eltsova, T.A. Yamashev, O.A. Reshetnik
Kazan National Research Technological University (Kazan, Russia)

The objects of the study were samples of oatmeal cookies with extracts of sea buckthorn berries. The effect of aqueous and ethanol extracts of sea buckthorn berries on the peroxide value of the fatty phase of the cookie was studied. It is shown that extracts of sea buckthorn berries added at a concentration of 3 % effectively suppress the formation of peroxides in the fatty phase of cookies.

Key words: sea buckthorn, antioxidants, peroxide value

Введение. Антиоксиданты обычно добавляют в пищу, чтобы предотвратить ее окислительную порчу во время обработки и хранения. Синтетические антиоксиданты, такие как бутилированный гидрокситолуол, бутилированный гидроксианизол, трет-бутилгидрохинон и пропилгаллат, широко используются в пищевой промышленности, но на текущий момент в мире возрастает обеспокоенность по поводу их безопасности. В наше время заостряется внимание на антиоксидантных соединениях из природных источников, включая токоферолы и токотриенолы, аскорбиновую кислоту, каротиноиды и широкий спектр фенольных соединений.

Интерес к природным антиоксидантным соединениям для пищевых продуктов усилился также благодаря осознанию того, что они могут обеспечивать множественную физиологическую защиту. Это связано с антимикробными, антиканцерогенными, антитератогенными, противовоспалительными и антиаллергенными свойствами различных классов фенольных соединений. Таким образом, поиск полезных источников природных соединений для использования в качестве пищевых антиоксидантов и в качестве пищевых добавок является актуальной задачей (Puganen et al., 2018).

Ягоды облепихи являются хорошим источником антиоксидантов. Они потребляются целыми (свежими и обработанными) и в виде соков. Остатки отжатых ягод, оставшиеся после приготовления сока, обычно выбрасываются. Однако эти материалы по-прежнему содержат фенольные и другие активные соединения, которые можно эффективно применять в качестве пищевых антиоксидантов или пищевых добавок. Защита продуктов питания от окисления – важная практическая задача, решению которой посвящена наша исследовательская работа.

Материалы и методы. В работе исследовали влияние водного и этанольного экстрактов ягод облепихи (ООО «Натуральные продукты», г. Санкт-Петербург) на изменение перекисного числа липидной фазы овсяного печенья. Водный экстракт готовили согласно фармакопейной статье (Государственная фармакопея, 2015) по методике приготовления настоев. Этанольный экстракт готовили 70 % этиловым спиртом. Готовые экстракты концентрировали в 10 раз под вакуумом при 70 °С и вносили при замесе теста для овсяного печенья в количестве 1 % и 3 % к массе сырья. Далее печенье закладывали на хранение и каждые 30 сут анализировали перекисное число его липидной фракции, выделенной смесью гексан : изопропанол по методике (Hara, Radin, 1978). Перекисное число определяли по ГОСТ Р 51487-99.

Результаты и обсуждение. Результаты по влиянию экстрактов ягод облепихи на изменение перекисного числа липидной фракции овсяного печенья представлены на рисунке 1.

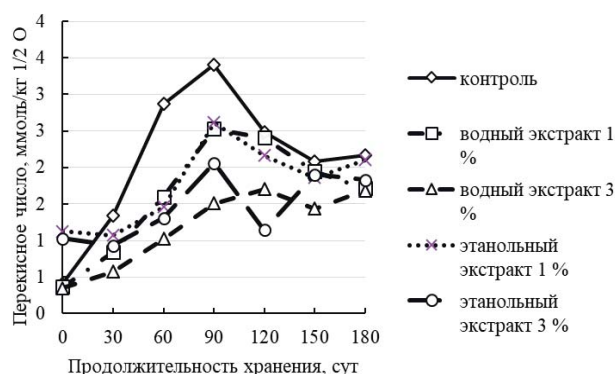


Рис. 1 – Влияние экстрактов облепихи на изменение перекисного числа липидной фракции овсяного печенья в процессе хранения

Добавление и водных, и этанольных экстрактов ягод облепихи замедляло, по сравнению с контролем, накопление перекисного числа в жировой фракции печени. Наиболее заметным данный эффект был у образцов с добавлением 3 % водных этанольных экстрактов. Некоторое снижение перекисного числа у контрольного образца к 180 суткам хранения, вероятно, связано с расходом перекисей на образование вторичных продуктов окисления.

Заключение. Облепиха содержит множество активных веществ, уникальных для известных растительных масел. Научные исследования подтверждают содержание почти 200 ингредиентов, которые обеспечивают разнонаправленное действие масла. Поэтому облепиху можно считать одним из самых ценных натуральных продуктов в мире. Благотворное действие различных активных ингредиентов, содержащихся в облепиховом масле, было признано в пищевой промышленности. Поэтому применение экстрактов облепихи целесообразно не только в качестве антиоксиданта, но и как добавки для повышения пищевой ценности.

Библиографический список

1. Pуганен А. et al. Red/Green Currant and Sea Buckthorn Berry Press Residues as Potential Sources of Antioxidants for Food Use // *Agricultural and Food Chemistry*. – 2018. – Vol. 66. – No. 13 – P. 3426-3434.
2. Государственная фармакопея Российской Федерации. XIII издание. Т. 2. – М.: Медгиз. – 2015. – С. 118-123.
3. Hara A., Radin N.S. Lipid extraction of tissues with a low-toxicity solvent // *Analytical Biochemistry*. – 1978. – Vol. 90. – No. 1. – P. 420-426.

УДК 664.723

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ БУНКЕРОВ АКТИВНОГО ВЕНТИЛИРОВАНИЯ ЗЕРНА

М.А. Арыстанбекова, С.Б. Ермекбаев, С. Алтайулы
Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина
(Нур-Султан, Республика Казахстан)

В данной работе рассмотрен вопрос о повышении эффективности работы бункеров активного вентилирования зерна. При изучении конструкций бункеров активного вентилирования были выявлены их недостатки, такие как ограничение большим количеством износа, который происходит на различных частях, а также тем фактом, что большое количество влажного зерна было удалено с высушенным зерном. Данные факты дают понять, что работа над повышением эффективности бункеров является целесообразной в настоящее время.

Ключевые слова: активное вентилирование, сушка зерна, влажность, бункер

THE EFFICIENCY IMPROVEMENT OF ACTIVE VENTILATION GRAIN BUNKERS

M.A. Arystanbekova, S.B. Ermekbaev, S. Altayuly
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University (Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan)

In this paper, we consider the issue of improving the efficiency of the bunkers active grain ventilation. When studying the structures of active ventilation bins, their disadvantages were revealed, such as limiting the large amount of wear that occurs on various parts, as well as the fact that a large amount of wet grain was removed from the dried grain. These facts make it clear that work on improving the efficiency of bunkers is advisable.

Key words: active ventilation, grain drying, humidity, bunker

Введение. Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на ближайшие годы предусмотрено увеличение валового сбора зерна к 2020 г. до 115 млн. т. против 85,2 млн. т. В то же время около 20% урожая зерновых теряется из-за повышенной влажности и ненадлежащих условий хранения. Одной из важнейших проблем является снижение влажности свежесобранного зерна. Увеличение производительности зерносушильного оборудования и снижение энергоёмкости процесса сушки является важной задачей приоритета первого уровня реализации Государственной программы – повышение доходов сельскохозяйственных производителей. Одним из типов оборудования, используемого для снижения влажности зерна, являются бункера активного вентилирования. Их

многофункциональность обеспечивает им достаточно широкое использование на линиях послеуборочной обработки и хранения зерна сельскохозяйственных предприятий. Вопросы сушки зерна, в том числе и в плотном неподвижном слое, достаточно глубоко изучены и описаны в трудах многих ученых [1, 3].

В силу различных природно-климатических условий собранный урожай может иметь повышенную влажность, при которой невозможно длительное хранение. Влажное зерно характеризуется усиленным дыханием, а выделяющаяся при этом вода влечет за собой повышение влажности зерновой массы. Именно поэтому в северных районах Казахстана широкое использование получило активное вентилирование зерна, которое осуществляют в целях сохранения качества сырого и влажного зерна до сушки посредством снижения его температуры, а также охлаждения хранящихся партий для повышения их стойкости [4-6].

Материалы и методы. Активное вентилирование зерна не подогретым атмосферным воздухом проводят при кратковременной консервации зерна перед сушкой на зерносушилках; при длительном хранении для предупреждения самосогревания. При этом стойкость зерна повышается в результате охлаждения и некоторого подсушивания. Кратковременная консервация зерна перед сушкой на зерносушилках обеспечивается, главным образом, путем его охлаждения. Цель этого приема – обеспечить сохранность зерна до его сушки и уменьшить потребное число зерносушилок, что в конечном счете позволяет снизить капитальные затраты и стоимость обработки зерна [2]. В результате анализа существующих зерносушильных установок было выявлено их недостатки. Наиболее эффективным способом повышения равномерности сушки и нагрева зерна по горизонтальным и вертикальным сечениям является использование напорно-распределительных систем. Принцип работы предлагаемого устройства основан на непрерывном перемещении зерновой массы от основания перфорированного цилиндра к его верхней части [5]. Это необходимо для того, чтобы зерно активно перемешивалось, и агент сушки легко проникал от центра к краям перфорированного цилиндра, тем самым обеспечивая радиальное распределения воздушного потока.

Целью работы является повышение эффективности систем воздухораспределения в бункерах активного вентилирования зерна. Для достижения цели определены следующие задачи: анализ существующих технологий и активного вентилирования в зерносушильных установках; анализ существующих конструкции бункеров активного вентилирования; разработка математических моделей активного вентилирования зерна в бункерах.

Результаты и обсуждение. На основании данного подхода к реализации принципиально новых конструкций бункеров активного вентилирования можно сделать следующие выводы:

1. Конструкция может быть легко изготовлена с минимальными затратами.
2. Возможно реализовать реконструкцию путем модернизации существующих бункеров.
3. Предлагаемая конструкция позволяет добиться равномерности процесса сушки, снизить предельную температуру и время экспозиции, за счет применения технологии перемешивания зерновой массы.

Выводы. В результате исследования выявлены преимущества и недостатки процессов активного вентилирования зерна. Применение новой конструкции системы воздухораспределения сокращает время сушильно-вентиляционного процесса, а так же повышает равномерность полей влажности зерна и полей скорости воздушного потока. Применение математической модели активного вентилирования зерна в бункерах позволяет осуществлять расчет параметров и их оценку, а также обеспечивает повышение интенсивности на 10-15 %. По результатам исследований о повышении эффективности работы бункеров активного вентилирования зерна предложена рекомендация для хлебоприемных предприятий по вентилированию высоковлажного зерна.

Библиографический список

1. Вобликов Е.М. Послеуборочная обработка и хранение зерна. – Ростов н/Д.: МарТ, 2001. – 240 с.
2. Войсковой А.И. и др. Хранение и оценка качества зерна и семян. – Ставрополь: Агрус, 2008. – 146 с.
3. Цык В.В. Активное вентилирование зерна и семян. – Горки: БелГСА, 2006. – 24 с.
4. Стрикунов Н.Н. Повышение эффективности послеуборочной обработки зерна и семян на основе перспективных технологий и машин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – № 3. – С. 58-60.
5. Цугленок Н.В., Манасян С.К., Пиляева О.В. Бункерные установки для сушки и активного вентилирования зерна. – Красноярск, 2009. – 100 с.

6. Ермекбаев С.Б. Повышение эффективности послеуборочной обработки проросшего зерна пшеницы на хлебоприемных предприятиях Северного Казахстана: дисс. канд. техн. наук. – М., 1993. – 144 с.

УДК 637.146.1

ИЗУЧЕНИЕ СОВМЕСТНОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ И ДРОЖЖЕЙ В ПРОДУКТАХ СМЕШАННОГО БРОЖЕНИЯ

И.А. Байдина, М.В. Каледина

*ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»,
(п. Майский, Белгородская обл., Россия)*

При изучении динамики развития основных групп микроорганизмов в продуктах смешанного брожения установлено, что общих чертах процессы развития молочнокислых микроорганизмов похожи, но в айране идет более интенсивное развитие молочнокислых палочек, они преобладают в готовом продукте, а в кефире наблюдается преобладание молочнокислых кокков. Количество дрожжей на конец сквашивания незначительно выше в кефире, но в конце созревания количество молочнокислых дрожжей преобладает в айране.

Ключевые слова: смешанное брожение, айран, кефир, молочнокислые бактерии, дрожжи

THE STUDY OF THE JOINT CULTIVATION OF LACTIC ACID BACTERIA AND YEASTS IN MIXED FERMENTATION PRODUCTS

I. A. Baidina, M.V. Kaledina

Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin (v. Maiskiy, Belgorod region, Russia)

Studying the dynamics of the development of the main groups of microorganisms in mixed fermentation products, it was established that the general development processes of lactic acid microorganisms are similar, but in ayran there is a more intensive development of lactic acid sticks, they predominate in the finished product, and lactic acid prevails in kefir cocci. The amount of yeast at the end of ripening is slightly higher in kefir, but at the end of ripening the amount of lactic yeast prevails in ayran.

Key words: mixed fermentation, ayran, kefir, lactic acid bacteria, yeast

Введение. Большой популярностью среди населения пользуются продукты, обладающие пробиотическими свойствами. В задачу государственной политики РФ входит наращивание объемов производства и разработка новых продуктов данного вида. К таким продуктам относят и кисломолочные продукты смешанного брожения. Микрофлора их состоит из молочнокислых бактерий (одного или нескольких видов), дрожжей и уксуснокислых бактерий (в кефире). Дрожжи придают продуктам специфические вкус и аромат, в отдельных продуктах они обеспечивают накопление довольно значительного количества спирта и углекислоты. Многочисленными исследованиями доказано, что при употреблении таких кисломолочных продуктов проявляется значительный антиацерогенный и противобактериальный эффект, ускорение к возвращению гомеостаза микрофлоры желудочно-кишечного тракта при дисбактериозах и др. (Занданова, Гоголева, 2017).

Однако взаимоотношения различных групп микроорганизмов очень сложные, на синергизм и антагонизм влияют многие факторы, в том числе температура, продолжительность культивирования, соотношение культур, начальное количество вносимой закваски (Градова, Саранцева, 2012). Особенно сложными эти взаимоотношения могут быть, когда закваска имеет три и более компонентов: разные виды и даже классы молочнокислых микроорганизмов и дрожжей (Гревцова и др., 2017).

Материалы и методы. Целью настоящей работы являлось сравнительное изучение процессов совместного культивирования молочнокислых бактерий и дрожжей на примере продуктов айран и кефир. Объектом исследований являлись продукты смешанного брожения: кефир, айран, симбиотические закваски; предметом исследования – процесс совместного культивирования молочнокислых бактерий и дрожжей. Кефир, используемый в исследовании, изготавливался на основе кефирных грибков по технологической инструкции. Кефирную закваску готовили путем внесения кефирных грибков в пастеризованное обезжиренное молоко в количестве 5% от массы при температуре 20-22 °С.

Затем молоко ферментировали в течение 18-20 ч при 20-21 °С и оставляли созревать в течение 12 ч при 4-6 °С. Полученную закваску, после удаления кефирных грибков, использовали для приготовления кефира. Обезжиренное молоко пастеризовали при 90-92 °С в течение 2-3 мин и охлаждали

до 22-25 °С перед добавлением закваски. Закваску вносили в количестве 3% от массы молока. После ферментации в течение 8-12 ч молоко охлаждали до 8-12 °С для созревания в течение 8-10 ч.

Образцы айрана были изготовлены по традиционной технологии с использованием закваски домашнего айрана. Обезжиренное молоко пастеризовали при 90-92 °С в течение 2-3 мин. После охлаждения молока до 40-45 °С добавляли закваску айрана из предыдущей выработки. Молоко ферментировали 4-5 ч для обеспечения интенсивного роста термофильных бактерий. После температуру опускали до 20-22 °С на 3-4 ч, чтобы обеспечить рост мезофильной микрофлоры. Затем продукт термостатировали при температуре 6-8 °С в течение 10-12 ч для развития дрожжей.

При изучении совместного культивирования был использован метод прямого подсчета числа микроорганизмов, который позволяет оперативно контролировать протекающие процессы. По ходу технологического процесса в продукте в контрольных точках (через 2; 3,5; 5,5; 8,5 часов, сутки, трое суток, десять суток) также определяли следующие физико-химические показатели: титруемую кислотность, реакцию среды (рН).

Результаты и обсуждение. Динамика развития бактерий в продуктах смешанного брожения представлена в таблице 1. Процесс развития молочнокислых кокков идет более интенсивно до момента сквашивания в продукте айран, но в конце созревания, через 24 часа, количество молочнокислых кокков в продукте кефир выше, чем в продукте айран. Процесс развития молочнокислых палочек идет более интенсивно в айране, чем в кефире, на конец созревания ситуация не меняется и в айране также количество молочнокислых палочек значительно выше, чем в кефире. Количество дрожжей на конец сквашивания незначительно выше в кефире, но в конце созревания количество молочнокислых дрожжей преобладает в айране.

Таблица 1 – Динамика развития бактерий в продуктах смешанного брожения: молочнокислых кокков, палочек, дрожжей

Время, ч	Содержание МКО, в 1 мл					
	Айран			Кефир		
	Кокки	Палочки	Дрожжи	Кокки	Палочки	Дрожжи
0	$3,59 \cdot 10^2$	$4,59 \cdot 10^2$	$0,125 \cdot 10^2$	$4 \cdot 10^2$	$2,84 \cdot 10^2$	$0,125 \cdot 10^2$
1	$5,84 \cdot 10^2$	$5,37 \cdot 10^2$	$0,108 \cdot 10^2$	$4,75 \cdot 10^2$	$2,83 \cdot 10^2$	$0,375 \cdot 10^2$
5,5	$2,21 \cdot 10^3$	$2,04 \cdot 10^3$	$0,625 \cdot 10^2$	$6,63 \cdot 10^2$	$1,88 \cdot 10^2$	$0,75 \cdot 10^2$
7	$3,04 \cdot 10^3$	$2,44 \cdot 10^3$	$0,875 \cdot 10^2$	$2,71 \cdot 10^3$	$4,38 \cdot 10^2$	$0,875 \cdot 10^2$
24	$6,24 \cdot 10^3$	$9,25 \cdot 10^3$	$0,163 \cdot 10^3$	$8,75 \cdot 10^3$	$5,88 \cdot 10^2$	$0,113 \cdot 10^3$
96	$4 \cdot 10^3$	$2,09 \cdot 10^3$	$0,188 \cdot 10^3$	$5,06 \cdot 10^3$	$2,63 \cdot 10^2$	$0,138 \cdot 10^3$

Во время процесса хранения количество молочнокислых кокков и палочек в обоих продуктах незначительно снижается, при этом процесс развития дрожжей идет достаточно интенсивно и не снижается. В общих чертах процессы развития молочнокислых микроорганизмов похожи, но в айране идет более интенсивное развитие молочнокислых палочек, они преобладают, а в кефире наблюдается преобладание молочнокислых кокков.

Физико-химические характеристики процесса производства продуктов смешанного типа брожения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические характеристики процесса производства продуктов смешанного типа брожения

Время, ч	Айран			Кефир		
	Титруемая кислотность, °Т	Активная кислотность, рН	Количество углекислоты	Титруемая кислотность, °Т	Активная кислотность, рН	Количество углекислоты
0	18	6,56	-	19	6,5	-
1	20	6,54	-	21	6,54	-
5,5	80	4,73	0,5	24	6,05	0,3
7	110	4,6	0,6	86	5,45	0,4
24	121	4,23	0,8	96	5,1	0,3
96	134	4,24	1,4	100	4,89	1,0

Изменение физико-химических характеристик исследуемых продуктов в общих чертах имеют общую закономерность: с момента заквашивания и до окончания процесса сквашивания идет довольно интенсивное нарастание титруемой кислотности, соответственно параллельно идет снижение титруемой кислотности в сторону кислой среды.

Накопление углекислоты в продукте айран наблюдается уже через 1,5 часа с момента сквашивания, в кефире – только после суточной выдержки продукта. На конечное содержание их в продуктах смешанного брожения влияют многие факторы, поэтому зачастую продукты одного и того же вида имеют разное соотношение групп организмов, что влияет как на их функциональные свойства, так и на качество продукта.

Выводы. В общих чертах процессы развития молочнокислых микроорганизмов похожи, но в айране идет более интенсивное развитие молочнокислых палочек, они преобладают в готовом продукте, а в кефире наблюдается преобладание молочнокислых кокков. Количество дрожжей на конец сквашивания незначительно выше в кефире, но в конце созревания количество молочнокислых дрожжей преобладает в айране. Следовательно, на конечное содержание их в продуктах смешанного брожения влияют многие факторы, поэтому зачастую продукты одного и того же вида имеют разное соотношение групп организмов, что влияет как на их функциональные свойства, так и на качество продукта. Поэтому важно владеть методами направленного культивирования микроорганизмов с целью гарантировать стабильное качество продукции на предприятии.

Библиографический список

1. Градова Н.Б., Саранцева А.А. Исследование микробного профиля структурированной ассоциативной культуры микроорганизмов - кефирных грибков // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14, № 5. – С. 705-710.
2. Занданова Т.Н., Гоголева П.А. Исследование биотехнологического потенциала микробного консорциума // Вестник ВСГУТУ. – 2017. – № 3(66). – С. 71-77.
3. Гревцова С.А., Рехвиашвили Э.И., Кабулова М.Ю., Кабисов Р.Г., Айлярова М.К. Изучение симбиотической микрофлоры кисломолочного напитка айран разных производителей // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 54, № 3. – С. 158-162.

УДК 637.146.047

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ФЕРМЕНТИРОВАННЫЕ НАПИТКИ С БИФИДОГЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ

И.А. Байдина, Ю.В. Шумская

*Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина
(Белгород, Россия)*

Представлены результаты исследований роста пробиотических культур в питательных средах в присутствии порошка цикория и топинамбура. Оценка проводилась нефелометрическим методом. Установлено, что порошок цикория не оказывает значительного влияния на рост бифидобактерий, тогда как в присутствии топинамбура оптическая плотность питательной среды была выше на 10-15% контроля. Порошок цикория не оказывал влияния на процесс сквашивания молока в количестве до 2%, порошок топинамбура до 3%. Для кисломолочного напитка с цикорием разработана рецептура кисломолочного продукта, содержащего стевию и пектин.

Ключевые слова: *пребиотики, топинамбур, цикорий, кисломолочные напитки, функциональные продукты*

FUNCTIONAL FERMENTED BEVERAGES WITH BIFIDOGENIC PROPERTIES

I.A. Baydina, Yu.V. Shumskaya

Belgorod State Agricultural University named after V.Ya. Gorin (Belgorod, Russia)

The results of studies of the growth of probiotic cultures in nutrient media in the presence of chicory powder and Jerusalem artichoke are presented. The evaluation was carried out by nephelometric method. It was found that chicory powder has no significant effect on the growth of bifidobacteria, whereas in the presence of Jerusalem artichoke the optical density of the nutrient medium was higher 10-15% than control. Chicory powder had no effect on the process of fermentation of milk in an amount of up to 2%, Jerusalem artichoke powder had no effect on the process of fermentation of milk in an amount of up to 3%. A formula of fermented milk product containing stevia and pectin has been developed for fermented milk drink with chicory.

Key words: *prebiotics, Jerusalem artichoke, chicory, fermented milk drinks, functional products*

Введение. В последние годы в мире получили широкое распространение так называемые функциональные продукты (Салаткова, Каледина, 2014). Особое внимание имеет вопрос поддержания микробиологического равновесия в желудочно-кишечном тракте, как важнейшего фактора жизнедеятельности человека, путем введения в рацион продуктов, обогащенных пробиотиками и/или пребиотиками (Каледина, 2017).

В настоящее время все больше специалистов обращают свое внимание на применение пребиотиков. Самыми распространёнными в применении в пищевой промышленности пребиотиками являются галактоолигосахариды и фруктоолигосахариды. Под термином «фруктоолигосахариды» одни авторы понимают инулин и олигосахарозу, другие и некрахмальные полисахариды тоже (Fedosova et al., 2018).

Инулин и его производные (инулиновые фруктаны) – природные компоненты злаков, фруктов и овощей. Они содержатся во многих растениях: пшенице, топинамбуре, луке, бананах, цикории и др. (Мещанинец, Захарченко, 2016). Промышленным источником инулина и его производных служит корень цикория и топинамбур (Рудаков и др., 2017). Необходимо отметить, что цикорий и топинамбур являются не только ценным источником пребиотических компонентов, но и содержат значительное количество витаминов, минеральных веществ, ферментов. С точки зрения науки о питании, наиболее целесообразно разработка новых функциональных продуктов на основе ферментированных молочных продуктов, обладающих высокой пищевой и биологической ценностью (Каледина и др., 2017). Принимая во внимания пребиотические характеристики инулина, его значительное содержание в цикории (14-15%) и топинамбуре (11-12%) (Shevchenko et al., 2017), представлялось интересным исследование их свойств порошков данных растений при использовании в технологии ферментированных молочных напитков.

Цель работы – разработка рецептур и технологии новых ферментированных молочных продуктов функционального назначения с применением биологически активных веществ природного происхождения из растительного сырья.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования были использованы сухой порошок измельченных клубней топинамбура и сухой экстракт цикория. Определение активности бифидобактерий (препарат «Бифидумбактерин») и пробиотических молочнокислых бактерий (*L. acidophilus*) в присутствии порошка цикория и топинамбура осуществляли по оптической плотности растворов питательных сред на приборе ФЭК. Для этого в питательную ростовую среду дополнительно вносили 1 мл пастеризованного раствора порошка цикория или топинамбура, концентрацией 1%. Затем образцы культивировались культурами бифидо- и молочнокислых бактерий и термостатировались 48 часов, с установленными контрольными точками замера оптической плотности питательной среды.

Изучение влияния исследуемых ингредиентов на процесс ферментации молока комплексными заквасками («Бифивит», «BioMatrix») проводили по следующей схеме. В равное количество молока до пастеризации добавляли порошок цикория в количестве 1-5% или порошок топинамбура в количестве 1-3% (с шагом 1,0). После пастеризации и охлаждения до температуры заквашивания во все образцы вносили заквасочной культуры прямого внесения. Далее образцы термостатировали при температуре 35-37°C для закваски «Бифивит» и 38-40°C для закваски «BioMatrix» до образования плотного сгустка. В процессе сквашивания определяли динамику изменения титруемой кислотности путем замера показателей каждый час ферментации.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что при внесении порошка топинамбура в количестве до 1% к массе питательной среды, содержащей бифидо- или молочнокислые бактерии, увеличился коэффициент оптической плотности растворов по сравнению с растворами без добавления топинамбура в среднем на 10-15% в конечной точке замера. Предположительно это обусловлено введением водорастворимых питательных веществ и инулина топинамбура, положительно влияющих на рост микроорганизмов (рис. 1).

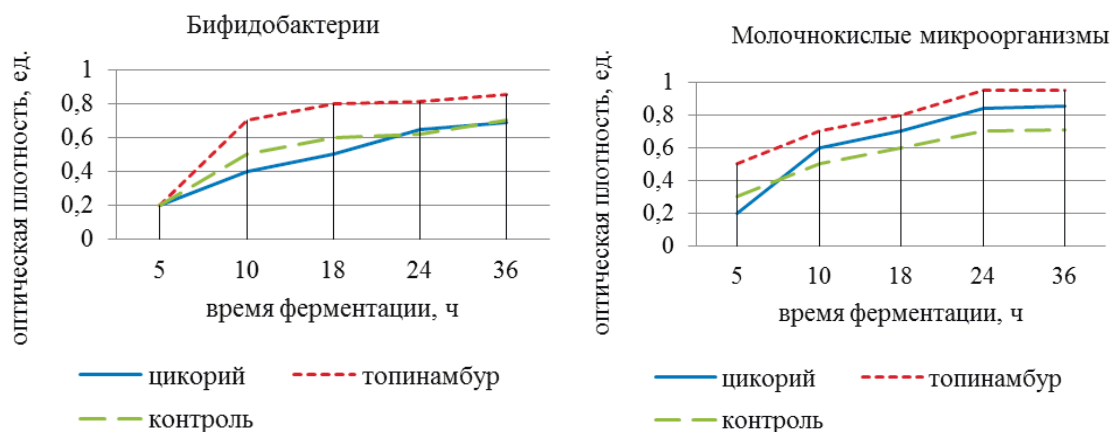


Рис. 1 – Изменение оптической плотности питательной среды при культивировании бифидобактерий и молочнокислых микроорганизмов в присутствии порошка цикория и топинамбура

В отличие от порошка топинамбура использование порошка цикория не приводило к значительному изменению оптической плотности питательных сред, культивированных пробиотическими культурами. Значение показателя коэффициента оптической плотности раствора (%) у контрольных и опытных образцов в конечной точке были практически одинаковы и сопоставимы в рамках погрешности опыта. Отмечено, что рост культур на среде с компонентами цикория начинался позже в среднем на 3 часа для молочнокислых культур и 6 часов для бифидобактерий. Видимо, это связано с адаптацией культур к среде, содержащей компоненты цикория.

Изучение процесса сквашивания образцов нормализованного молока пробиотическими заквасками показало, что с увеличением процента вносимого компонента процесс кислотообразования несколько замедлялся. Внесение цикория в количестве 1-2% незначительно влияло на процесс сквашивания молока по сравнению с контрольными образцами без цикория. Процесс ферментации длился 6 – 8 часов и сопровождался процессом нарастания кислотности в характерном для каждого вида закваски диапазоне. Внесение цикория влияло на вязкость образцов, уменьшая данный показатель прямо пропорционально количеству цикория. В связи с этим, необходимо вводить в рецептуру стабилизаторы для обеспечения необходимых органолептических свойств ферментированного напитка. По результатам исследования для дальнейшей разработки продукта, был выбран образец содержащий 2% цикория, полученный с использованием комплексной закваски «Бифивит».

При сквашивании нормализованного молока, содержащего 1 до 3% порошка топинамбура, динамика нарастания титруемой кислотности для всех образцов в сравнении с контрольными образцами не изменялась. Полученные сгустки имели однородную, плотную консистенцию, кислотностью 70 – 90 °Т в зависимости от используемой закваски.

В связи со специфическими органолептическими показателями напитка с порошком цикория, проведена коррекция его рецептуры с введением в его состав порошка стевии и пектина. Стевию использовали в качестве натурального подсластителя интенсивного типа. Для проведения эксперимента было составлено рецептуры напитков с содержанием стевии от 0 до 0,12%. Стевию вносили до тепловой обработки в нормализованную смесь. Органолептическая оценка полученных образцов проводилась по 10-бальной системе (где 0 – наименьшая степень, 10 – наибольшая степень) по шести направлениям: интенсивность сладости, степень соответствия вкусу изделия с сахаром, послевкусие, время наступления максимальной сладости (сек), время угасания сладости (сек), консистенция с порошком стевии (рис. 2).

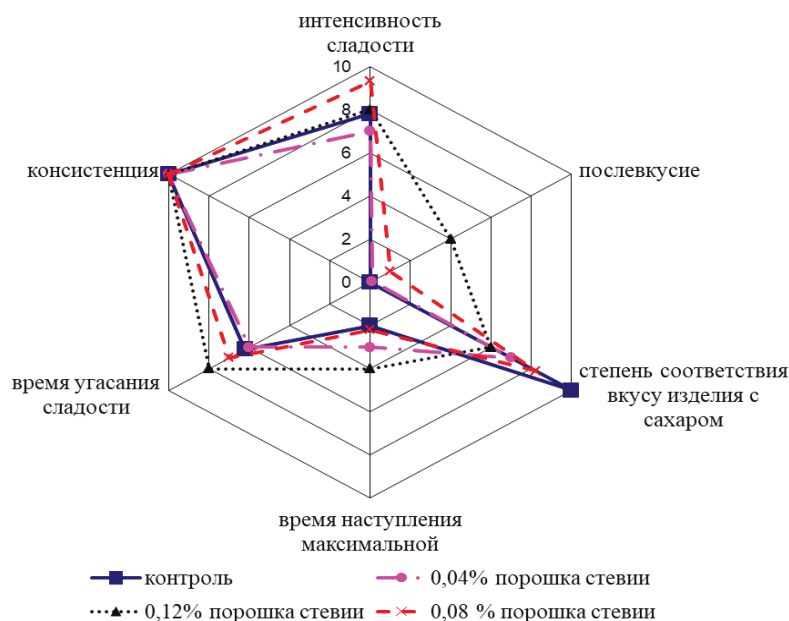


Рис. 2 – Вкусовой профиль кисломолочного напитка с цикорием и стевией

Наиболее привлекательные органолептические показатели имел образец кисломолочного напитка с содержанием порошка стевии 0,08 г на 100 г. При этом порошок стевии не оказывал негативного влияния на процесс ферментации кисломолочных напитков.

Добавление порошка пектина до пастеризации в количестве от 1 до 2% закономерно увеличивало вязкость кисломолочных напитков. Приемлемыми реологическими характеристиками обладали образцы с содержанием пектина 1,25% от массы.

Таким образом, изучение функционально-технологических и биотехнологических свойств пребиотиков, определение рациональных доз и стадий введения, изучение технологических особенностей ферментации позволяет создать научно обоснованные технологии функциональных молочных продуктов бифидогенного действия. Порошки цикория и топинамбура рекомендуется использовать в производстве ферментированных молочных продуктов в качестве пребиотических компонентов без значительно изменения технологии кисломолочных напитков.

Библиографический список

1. Каледина М.В. и др. Использование полисахаридов в функциональных продуктах // Молочная промышленность. – 2017. – № 6. – С. 65-67.
2. Каледина М.В. Пребиотики и функциональные молочные продукты. – Белгород: Изд-во БГАУ им. В.Я. Горина (Майский), 2017. – С. 139.
3. Мещанинец Н.И., Захарченко В.И. Пребиотики: инулин и олигофруктоза // Альманах мировой науки. – 2016. – № 4-1 (7). – С. 35-36.
4. Рудаков О.Б., Полянский К.К., Ходырева О.Е. Инулин: применение и контроль содержания в продукции // Переработка молока. – 2017. – № 2 (208). – С. 44-47.
5. Салаткова Н.П., Каледина М.В. Функциональные продукты питания // Белгородский агромир. – 2014. – № 7 (88). – С. 24-25.
6. Fedosova A.N. et al. The phenomenon of pectin and its use in the dairy industry // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9(5). – P.950-959.
7. Shevchenko N.P. et al. Non-traditional vegetable raw materials in creating the new types of food products of animal origin // Ponte. – 2017. – Vol. 73. – No. 12/SI. – P. 98-108.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНО-БЕЛКОВОЙ ДОБАВКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕНОЙ КОЛБАСЫ

Ш.Б. Байтуkenова, А.Ж. Боранбай

*Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина
(Нур-Султан, Республика Казахстан)*

В данной статье предложено рецептура и технология производства вареной колбасы с применением растительно-белковой добавки. С целью экономии мясных ресурсов, повышение пищевой ценности за счет увеличения массовой доли белка, витаминизации мясных изделий и обогащения их минеральными веществами разработана технология мясорастительных вареных колбас, в которых до 6 % мяса заменяется растительно-белковой добавкой: патиссоны, сухое молоко, мука овсяная. Проведена оценка органолептические характеристики колбасы. Изучены физико-химические показатели вареной колбасы. Использование растительно-белковой добавки в состав рецептуры взамен основного мясного сырья позволяет повысить биологическую ценность, также структурно-механические показатели фарша, увеличить выход готового продукта.

Ключевые слова: вареная колбаса, мясной продукт, растительно-белковая добавка, патиссоны, яичный порошок, сухое молоко, мука овсяная

THE USE OF VEGETABLE PROTEIN SUPPLEMENT IN THE PRODUCTION OF BOILED SAUSAGE

Sh.B. Baitukenova, A.Zh. Boranbai

S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University (Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan)

This article proposed the formulation and production technology of boiled sausage with the use of vegetable and protein supplements. In order to save meat resources, increase the nutritional value by increasing the mass fraction of protein, fortifying meat products and enriching them with minerals, a technology of meat and cereal boiled sausages has been developed, in which up to 6% of meat is replaced with a vegetable protein supplement: patties, dried milk, oatmeal. The organoleptic characteristics of the sausage have been evaluated. The physicochemical parameters of boiled sausage were studied.

The use of vegetable and protein supplements in the composition of the recipe instead of the main meat raw materials allows to increase the biological value, structural and mechanical indicators of minced meat, to increase the yield of the finished product.

Keywords: Boiled sausage, meat product, vegetable protein supplement, squash, egg powder, milk powder, oatmeal flour

Введение. На протяжении последнего десятилетия значительно возрос объем информации об использовании в производстве мясорастительных продуктов: бобовых (соевых бобов, гороха, чечевицы, нута, люпина), зерновых (кукурузы, пшеницы, ячменя, пшеница, овса), масленичных культур (ядер подсолнечника, арахиса, рапса), а также побочных продуктов пищевых производств (жмыха и шрота подсолнечника, остающегося после производства растительного масла, семян томатов, косточек винограда, семян хлопка и т. д.). Имеются сведения об использовании в технологии мясopодуKтоB разнообразных овощей, фруктов, грибов, плодов. Показано, что введение в состав мясных изделий нетрадиционных растительных культур (патиссоны, тыквы, топинамбура, семян горчицы, люцерны, амаранта, баклажан, сладкого перца, плодoовощных смесей, свеклы, томатов, моркови, солодкового корня и продуктов их переработки (порошков, паст) дает возможность создать активные в биологическом отношении аминокислотные комплексы, обеспечивающие физиологическую полноценность и высокую усвояемость продуктов [1, 2].

Научные исследования и практические разработки в области создания мясорастительных продуктов свидетельствуют о постоянном поиске новых отечественных источников растительного белка, в том числе нетрадиционных, используемых взамен белков животного происхождения [3].

Материалы и методы. Предложенная технология производства мясорастительной вареной колбасы и растительно-белковой добавки разработана на кафедре «Технология пищевых и перерабатывающих производств», апробирована в экспериментально-производственном цехе по переработке мясной продукции (ЭЦПМП) АО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина», и проведена оценка органолептических характеристики колбасы. Изучены физико-химические показатели разработанной колбасы. Исследования проводились по общепринятым стандартным методам

исследований физико-химических и органолептических показателей сырья и готового продукта. Задачей разрабатываемых колбас является обеспечение населения продуктом повышенной биологической ценности со сбалансированным жирнокислотным составом, повышенным содержанием полноценного белка и улучшенными органолептическими характеристиками.

Результаты и обсуждение. Технология производства мясорастительных вареных колбас включают подготовку мясного сырья, измельчение на волчке, посол и созревание мяса, составление смеси компонентов по рецептуре, тонкое измельчение смеси компонентов на куттере, наполнение оболочки и вязку батонов, обжарку и варку батонов, охлаждение батонов колбасы, контроль качества, упаковку и маркировку согласно полезной модели дополнительно вводят растительно-белковую добавку, включающую патиссоны (85 %), сухое молоко (5 %) и муку овсяную (10 %).

Введение в состав рецептуры патиссонов обусловлено тем, что в нем содержатся 5,5 % углеводов, также небольшое количество белков и жиров. Содержание клетчатки в продукте находится на уровне 1,3 %. В составе патиссона присутствуют различные витамины и полезные микроэлементы, однако больше всего заметны витамины С и А, а также калий и магний. Подобный состав оказывает весьма полезным для поддержания в норме кровеносной системы человеческого организма. Также в нем содержится значительное количество кальция, натрия и фосфора, а также витаминов группы В. В патиссонах содержится относительно редкое вещество – фолат, принимающее активное участие в процессе синтеза новых клеток и необходимое для производства ДНК. Калий, присутствующий в патиссоне, положительно сказывается на состоянии гипертоников, помогая снизить давление и уменьшить частоту сердцебиения.

Овсяная мука, включенная в состав растительно-белковой добавки содержит в себе большое количество витаминов и полезных элементов: витамины группы В, Е и РР, а также полезные для организма аминокислоты, кальций, фосфор, магний, медь, железо, эфирные масла и т. д. Этот вид продукта содержит 369 калорий на 100 г. Благодаря многочисленным полезным элементам и витаминам данный вид муки, безусловно, приносит большую пользу организму. Продукт содержит в себе клетчатку двух видов: растворимую и нерастворимую. Первая помогает бороться с сахарным диабетом, а вторая выводит шлаки и токсины из организма. Регулярное употребление такого продукта помогает улучшить память, развивает внимательность и помогает увеличить работоспособность.

Для производства вареных колбас ингредиенты берут в следующих количествах, мас. %: сырье: говядина в/с – 44-46; говядина 1 с – 44-46; яичный порошок – 4-6; растительно-белковая добавка – 4-6; растительно-белковая добавка: патиссоны – 85; сухое молоко – 5; мука овсяная -10; специи: соль пищевая поваренная – 2; сахар-песок – 0,25; перец черный молотый – 0,1; натрия нитрат – 0,0045.

Технология производства мясорастительных вареных колбас осуществляют следующим образом: говядину высшего и 1 сорта используют от разделки после обвалки и жиловки. Говядину жилованную измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм.

Технология получения растительно-белковой добавки: патиссоны измельчают на волчке с диаметром решетки 2-3 мм, затем добавляют сухое молоко и овсяную муку. Далее перемешивают на куттере в течение 4-5 минут. Составление рецептуры выполняют в куттере, куда последовательно добавляется измельченная говядина жилованная, яичный порошок и растительно-белковая добавка. На последней стадии добавляются специи. Продолжительность куттерования 5-7 мин, температура фарша 10-12 °С.

Фарш шприцуют в искусственную белковую или полиамидную оболочку и передают на варку при температуре 75-78 °С до состояния кулинарной готовности. После этого вареную колбасу охлаждают в две стадии: водой с температурой 12-15 °С и далее воздухом при температуре 0-4 °С до температуры в центре не выше 6 °С.

Опытный образец – мясорастительная вареная колбаса была предоставлена перед дегустационной комиссией кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств» АО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина». Физико-химические и органолептические показатели мясорастительных вареных колбас, выработанных по новой рецептуре, приведены на рисунке 1 и в таблице 1.

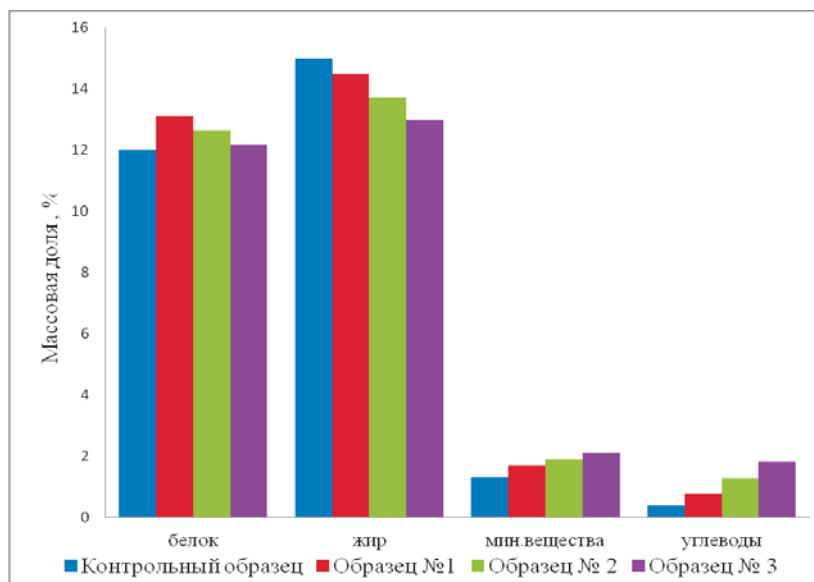


Рис. 1 – Физико-химические показатели мясорастительных вареных колбас

Выводы. Добавление в рецептуру вареной колбасы растительно-белковой добавки позволяет повысить ее пищевую ценность за счет увеличения массовой доли белка. Разработанная мясорастительная вареная колбаса имеет однородную упругую консистенцию, сочность и нежность достигается, благодаря балансу белка и жира в рецептуре, а также удержанию влаги, обусловленному функциональными свойствами овсяной муки.

Использование растительно-белковой добавки в состав рецептуры взамен основного мясного сырья позволяет повысить пищевую и биологическую ценность, улучшить технологические свойства фаршевых систем, увеличить выход готового продукта, экономить сырье и улучшать его возможности в получении продуктов функционального назначения.

Таблица 1 – Органолептические показатели мясорастительных вареных колбас

Наименование показателя	Характеристика и норма для готового продукта
Внешний вид	Батоны с чистой, сухой поверхностью
Консистенция	Упругая
Цвет и вид на разрезе	Розовый
Запах и вкус	Свойственные данному виду продукта, без посторонних привкуса и запаха, с ароматом пряностей, в меру соленый
Форма, размер и вязка батонов	Прямые или изогнутые батоны длиной от 10 до 50 см
Массовая доля белка, % не менее	12,0
Массовая доля жира, % не более	15,0
Массовая доля хлорида натрия, % не более	2,3
Калорийность, кДж	780,0

Библиографический список

1. Патент РФ № 2511273, МПК A22C 11/00, A23L 1/29, A23L 1/314, опубл. 10.04.2014 г.
2. Патент РФ № 2363284, МПК A23L 1/317, A23L 1/314, опубл. 10.10.2008 г.
3. Baytukenova Sh., Kakimov M., Baytukenova S., Bekbayev K., Tokhtarov Zh., Igenbayev A. Development of the technology of combined meat product using biomass from the spleen of horses // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2017. – Vol. 8(1). – P. 272-276.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Ш.Б. Байтуkenова, Р.И. Валентов

*Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина
(Нур-Султан, Республика Казахстан)*

В данной статье теоретически обоснована и экспериментально подтверждена целесообразность использования животных и растительных белков для снижения себестоимости и повышения пищевой и биологической ценности комбинированных рубленых мясных полуфабрикатов. Обоснованы вносимые ингредиенты и в результате комбинирования компонентов разработаны рецептуры мясных рубленых изделий с композициями животных и растительных белков. Использование пророщенное зерно и печени в фаршевые системы взамен основного мясного сырья позволяет повысить пищевую и биологическую ценность, также структурно-механические показатели фарша, увеличить выход готового продукта, экономить сырье и улучшать его возможности в получении продуктов функционального назначения.

Ключевые слова: мясные рубленые полуфабрикаты, комбинированный продукт, печень говяжий, пшеничное зерно, пророщенное зерно

PERFECTION OF TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF MEAT RUBLED SEMI-FINISHED PRODUCTS OF FUNCTIONAL PURPOSE

Sh.B. Baitukenova, R.I. Valentov

Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin (Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan)

In this article, the feasibility of using animal and vegetable proteins to reduce costs and improve the nutritional and biological value of combined minced meat products has been theoretically substantiated and experimentally confirmed. The introduced ingredients are substantiated and, as a result of the combination of the components, the chopped meat product formulations with the compositions of animal and vegetable proteins are developed. The use of germinated grain and liver in stuffing systems instead of the main meat raw material allows to increase the nutritional and biological value, structural and mechanical indicators of minced meat, increase the yield of the finished product, save raw materials and improve its capabilities in obtaining functional products.

Key words: chopped meat semi-finished products, combination product, beef liver, wheat grain, germinated grain

Введение. В настоящее время стремление к здоровому образу жизни набирает силу. Состояние здоровья человека в значительной мере зависит от питания. Важным фактором здорового питания является поступление всех компонентов пищи в их адекватном соотношении и количестве. Вследствие этого пищевая индустрия переориентируется на производство функциональных продуктов питания, поддерживающих здоровый организм человека. Перспективным направлением создания таких продуктов является комбинирование растительного и животного сырья, что также обеспечивает сбалансированность состава по основным пищевым веществам.

В питании большинства населения выявляется недостаток полноценных белков, витаминов, макро- и микроэлементов отмечается также нерациональное их соотношение. Удовлетворить этими веществами практически невозможно, используя традиционные продукты питания, поэтому создаются комбинированные продукты с использованием животного и растительного сырья, обогащенные определенными витаминами и биологически активными веществами, которые могут балансировать и улучшить рацион благодаря введению белков, аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов и других полезных веществ [1].

Пищевая ценность мяса и мясных продуктов определяется содержанием биологически полноценных и легко усвояемых белков. Существующий в последнее время общий дефицит мясных ресурсов, нарушение холодильной цепи, высокий объем мяса с пороками и низкими функциональными свойствами приводит к потерям мясных белков, минеральных веществ и витаминов и обуславливает целесообразность применения белковых добавок в технологии мясных изделий. Применение полноценных животных белков, полученных путем переработки животного сырья, особенно актуально в технологиях продуктов массового потребления, доступных всем социальным слоям населения. Таковыми продуктами сегодня являются замороженные мясные рубленые полуфабрикаты. Половину всей

товарной массы мясных рубленых полуфабрикатов на отечественном рынке составляют пельмени и котлеты.

Широко известны классические рецептуры и технология производства рубленых полуфабрикатов: мясные, мясорастительные и фарши. Рубленые полуфабрикаты изготавливают на основе говядины, свинины, баранины, конины, оленины, мяса домашней птицы, с использованием круп и другого растительного сырья, в охлажденном или замороженном состоянии. К мясным рубленым полуфабрикатам относятся котлеты (домашние, московские, киевские, крестьянские, мясокапустные, мясокартофельные, по-белорусски, мясорастительные и др.); шницели; бифштексы; ромштексы; мясные фарши; фрикадельки; крокеты мясные, а также и другие изделия [2].

Учеными разработаны рубленый мясной полуфабрикат, содержащий мясное, растительное и вторичное сырье, обогащенный белками, аминокислотами, микро- и макроэлементами, витаминами и другими веществами. Оптимальная доза добавления белково-жиро-растительной пасты составляет в количестве 12,5 % в рубленый полуфабрикат. Качество полуфабриката определяли по показателям структурно-механических свойств, в частности предельное напряжение сдвига, липкость и пластичную вязкость в сыром фарше [3].

Материалы и методы. Предложенная технология производства мясных рубленых полуфабрикатов разработаны на кафедре «Технология пищевых и перерабатывающих производств», апробированы в экспериментально-производственном цехе по переработке мясной продукции АО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина». Экспериментальные исследования физико-химические и органолептические показатели мясных рубленых полуфабрикатов проводились по общепринятым стандартным методам.

Результаты и обсуждение. Разработанный нами продукт сбалансирован по аминокислотному, минеральному и другим пищевым компонентам, а также способствуют устранению дефицита белка в питании человека. Создание такого продукта, обогащенного биологически активными компонентами, позволяет обеспечить человека веществами, которые в традиционных продуктах питания содержатся в недостаточном количестве. Использование вторичного и растительного сырья позволит расширить ассортимент мясных изделий.

Задачей комбинирования животного и растительного сырья является получение пищевого продукта с высокими органолептическими показателями, сбалансированного по своему химическому составу, относительно невысокой себестоимостью. Это достигается тем, что в качестве белкового растительного компонента рецептуры используют предварительно пророщенное и затем измельченное методом рубки зерно пшеницы в количестве 15 % к массе мяса. В процессе измельчения оболочка зерна и частично крахмальные гранулы разрушаются, питательные вещества делаются более доступными пищеварительным сокам, в результате чего они полнее используются.

Основное количество витаминов зерна направлено в алейроновом слое и зародыше, т.е. в тех частях зерна, клетки которого сохранили жизнедеятельность и обеспечивают развитие нового растения из семени. Так, более 30% тиамин сосредоточено в алейроновом слое и более 60% в зародыше; рибофлавин примерно поровну распределен между алейроновым слоем, крахмалистым эндоспермом и зародышем; ниацин почти полностью концентрируется в алейроновом слое. Такое распределение связано с биологической функцией витаминов, наличие которых необходимо для нормального протекания физиологических процессов.

Для ускорения биохимических изменений в зерне и образования зародыша зерно замачивают и выдерживают в течение 48 часов при температуре 14°C. В результате происходит биоактивация зерна и, как следствие, трансформация запасных фракций белка в легкоперевариваемые альбумины и глобулины, которые составляют главную часть питательных веществ зародыша и алейронового слоя зерна. В прорастающей зерновке происходит трансформация витаминного комплекса как биокаталитических (группа В), так и жирорастворимых витаминов с индуктивным действием (Е-токоферол). Общее количество воды, вводимое в зерно, составляет 400 мл на 1 кг зерна с исходной влажностью 14%.

Использование субпродуктов при производстве рубленых полуфабрикатов, а именно говяжьей печени, прошедшую биотехнологическую обработку, увеличивает количество биологически активных веществ в продукте. В состав белков печени входят все незаменимые аминокислоты. Печень по вкусовым качествам не уступает мясу, а по содержанию витаминов и микроэлементов превосходит его. Таким образом, комбинирование печени и применение биотехнологического метода обработки сырья из субпродукта позволяет регулировать химический состав продуктов, запах, вкус, сочность, нежность изделий и в итоге получить высококачественный полноценный по содержанию пищевых веществ продукт - рубленые полуфабрикаты.

Технология производства комбинированного рубленого мясного полуфабриката осуществляется следующим образом: в измельченное говяжье мясо массой 50,5 кг добавляют лук свежий репчатый - 1,3 кг, перец черный молотый - 0,1 кг, меланж - 1,0 кг, соль поваренную - 0,1 кг, 12,5 кг измельченного пророщенного зерна, 18,0 кг обработанной говяжьей печени и 16,5 л питьевой воды. Все компоненты загружают в фаршемешалку. Котлетную массу перемешивают в течение 2-5 мин до получения однородной консистенции. Из полученной массы формуют котлеты округлой приплюснутой формы массой 75-80 г и направляют их затем на замораживание, охлаждение или кулинарную обработку.

Полученные полуфабрикаты обладают следующими органолептическими, физико-химическими и технологическими свойствами: фарш на разрезе равномерно перемешан, не ухудшающие цвет продукта, обладает приятным вкусом и ароматом, свойственными данному виду продукта, фарш сочный, в меру соленый, с ароматом лука и пряностей. Водосвязывающая способность (ВСС) сырого фарша равна 82,3%, влагоудерживающая способность (ВУС) 67,2%, показатель кислотности (рН) 5,8. Потери при тепловой обработке составили 17 %.

Выводы. Разработанный комбинированный рубленый полуфабрикат обладает высокими органолептическими показателями и пищевой ценностью, сбалансированный по химическому составу. За счет введения в рецептуру пророщенного зерна пшеницы готовое изделие обогащается растительными белками, углеводами, минеральными веществами, витаминами и клетчаткой, содержащимися в зерне.

Экспериментальные результаты показали, что внесение пророщенное зерно и печень в модельные фаршевые системы взамен основного мясного сырья позволяет повысить пищевую и биологическую ценность, улучшить функционально-технологические свойства фаршевых систем, увеличить выход готового продукта, экономить сырье.

Библиографический список

1. Рогов И.А. и др. Производство мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд. – М.: Колос, 1997. – С. 220-232.
2. Тулеуов Е.Т., Байтуkenова Ш.Б., Абдильманов Т.К. Комплексное использование белковых компонентов при производстве мясопродуктов // Пищевая перерабатывающая промышленность Казахстана. – 2003. – № 5. – С.14-15.
3. Тулеуов Е.Т., Абдильманов Т.Р., Байтуkenова Ш.Б., Мырзабаев М.А. Паста белково-жиро-растительная // Предварительный патент Республики Казахстан № 17312, опубл. 15.05.2006, бюл. № 5.

УДК 637.523(045)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

С.Б. Байтуkenова, Д.К. Уразымбетов

*Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина
(Нур-Султан, Республика Казахстан)*

В данной статье предложено обоснование вносимых компонентов растительного сырья в виде белковой массы в производстве мясных продуктов. Разработана рецептура вареных колбас с использованием белковой массы, полученной из овсяной муки и муки семян тыквы. Предложена технология вареной колбасы, разработанная технология включает в себя стадии измельчения мясного сырья с последующим посолом, приготовления фарша с внесением белковой массы, специй, формования, обжарки, варки. Использование белковой массы из овсяной муки и муки семян тыквы в состав рецептуры взамен основного мясного сырья позволяет повысить пищевую и биологическую ценность, улучшить функционально-технологические свойства фаршевых систем, увеличить выход готового продукта, экономить сырьевых ресурсов.

Ключевые слова: мясной продукт, вареная колбаса, растительное сырье, мука из семян тыквы, овсяная мука, белковая масса

USE OF SECONDARY RAW MATERIALS IN PRODUCTION SAUSAGE PRODUCTS

S.B. Baitukenova, D.K. Urazymbetov

Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin (Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan)

In this article, the substantiation of the introduced components of vegetable raw materials in the form of protein mass in the production of meat products is proposed. The formulation of boiled sausages was developed using protein mass obtained from oatmeal and pumpkin seed flour. The technology of boiled sausage is proposed, the developed technology includes the stages of grinding raw meat, followed by salting, cooking minced meat with adding protein mass, spices, molding, roasting, boiling. The use of protein mass from oatmeal and pumpkin seed flour in the composition of the recipe instead of the main meat raw material allows to increase the nutritional and biological value, improve the functional and technological properties of stuffing systems, increase the yield of the finished product, save raw materials.

Keywords: *meat product, boiled sausage, vegetable raw materials, pumpkin seed flour, oat flour, protein mass*

Введение. Одним из приоритетных направлений развития пищевой промышленности Республики Казахстан является разработка новых видов пищевых продуктов с использованием всех видов белков содержащих сырьевых ресурсов в мясной отрасли. Пищевой продукт может быть позиционирован, как продукт функционального назначения, если содержание в нем физиологически ценных ингредиентов составляет 10-50 % от рекомендуемой адекватной нормы суточной потребности [1].

Повышение качества продуктов и совершенствование структуры питания населения возможно за счет введения в рацион новых нетрадиционных видов растительного сырья. Создаваемые продукты должны содержать сбалансированный комплекс белков, липидов, минеральных веществ, витаминов и обладать высокими питательными и вкусовыми свойствами. Особую актуальность приобретает возможность использования в составе мясных продуктов злаковых культур, подвергнутых различным способам модификации, благодаря их высокой пищевой ценности и функционально-технологическим свойствам.

Можно выделить ряд аспектов, которые оказывают определяющее влияние на использование натуральных добавок растительного происхождения в мясоперерабатывающей отрасли. Во-первых, существует довольно четко сформированная ориентация населения на потребление «здоровых» продуктов питания, что обусловлено широким распространением информации о теории адекватного питания. Во-вторых, использование растительных компонентов при производстве мясных продуктов способствует улучшению качественных характеристик исходного мясного сырья, повышению пищевой и биологической ценности готовых изделий [2].

Материалы и методы. Экспериментальные выработки вареной колбасы с использованием рисовой муки, мукой из семян тыквы проводились на кафедре технологии пищевых и перерабатывающих производств АО «Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина. Исследования проводились по общепринятым стандартным методам исследований физико-химических и органолептических показателей вареной колбасы.

Результаты и обсуждение. Вареные колбасы занимают до 75 % ассортимента продукции, выпускаемой мясоперерабатывающими предприятиями, и являются продуктами систематического употребления в рационах питания населения, поэтому существует необходимость разработки вареных колбас функционального назначения, отличающихся пониженной калорийностью [3].

Известно, что мука из зерна крупяных культур (риса, гречихи, проса, овса, ячменя и др.) обладает более ценными физиолога-биохимическими свойствами по сравнению с мукой из традиционных хлебных культур. Мука крупяных культур богата содержанием аминокислот, отдельных витаминов, кальция, фосфора, железа, йода, а также бетаглюкана, снижающего уровень холестерина. Одной из самых популярных во всем мире и второй культурой по объему производства злаковых является овес. В технологии мясного производства овсяная мука добавляется в мясное сырье как в сухом, так и в гидратированном виде. Положительный эффект выражается в уменьшении потерь мясного сырья при тепловой обработке, так как наполнитель образует устойчивые гели, что способствует большему повышению сочности по сравнению с использованием других зерновых культур. Овсяная мука к тому же имеет нейтральный вкус, что никак не сказывается на традиционном вкусе изделия, и при этом имеет высокую пищевую ценность. В овсяной муке нет жира (в отличие от соевой муки и соевого изолята), что позволяет мясopодуктам сохранять свойственный вкус после термообработки [4]. Таким образом, на основании данных о химическом составе и функционально-технологическом свойстве овсяной муки определена целесообразность ее применения в производстве вареных колбас.

Так же использование в составе мясных продуктов семян тыквы, подвергнутых модификации, возможно благодаря их высокой пищевой ценности и функционально-технологическим свойствам. Растительная добавка на основе семян тыквы в производстве колбасных изделий обеспечивает оптимальное соотношение белковых, липидных и минеральных компонентов. В результате применения композиций с бобовыми культурами биологическая ценность колбас увеличивается на 18-20 %, а энергетическая – на 4-5 %, в зависимости от вида используемых семян.

Состав белков семян тыквы по степени растворимости не уступает белкам других зернобобовым культурам. Помол, полученный из тыквенных семечек, зеленовато-желтого цвета,

обладает приятным ароматом. Популярность и польза обусловлена содержанием ценных веществ с уникальными свойствами: набора витаминов: С, А, К, В3 и В9 (фолиевая кислота); важных минералов: К (калий), Мп (марганец), Мг (магний), Р (фосфор), Fe (железо), Са (кальций), Cu (медь), Se (селен) и Zn (цинк); ценных Омега-3 жирных кислот (альфа-линоленовая кислота/АЛК); биофлавоноидов, аминокислот (около пятидесяти).

Мука из семян тыквы – это белково-витаминно-минеральный комплекс, который удачно сочетает в себе аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы и ценные пищевые растительные волокна в естественной усваиваемой организмом природной форме. Белковые системы тыквы имеют хорошо выраженные структурообразующие свойства, что является положительным фактором для технологии вареных колбас. Мука из семян тыквы является необходимым питательным продуктом для сердечнососудистой, мочеполовой и иммунной систем, способствует оздоровлению кожи, оказывает положительное влияние на работу желудочно-кишечного тракта и печени, выводит соли тяжелых металлов из организма, помогает стабилизировать уровень сахара в крови, мягко очищает кишечник, способствует снижению лишнего веса.

В ходе эксперимента создана рецептура вареных колбас с применением белковой массы из овсяной муки и муки семян тыквы. Разработанная технология включает в себя стадии измельчения мясного сырья с последующим посолом, приготовления фарша, формования, обжарки, варки. Измельчение мясного сырья осуществляется на волчке с диаметром отверстий выходной решетки 2-3 мм. При измельчении происходит механическое разрушение клеточной структуры тканей.

Для достижения необходимых технологических свойств готового продукта осуществляется посол измельченного мясного сырья. Посол производится при температуре 0-4°C, в течение 24 ч с добавлением нитрита натрия. Посол обеспечивает стабильность фарша, улучшает его структурно-механические свойства, увеличивает водосвязывающую способность, формирует цвет и вкус.

Приготовление фарша на куттере с добавлением белковой массы из овсяной муки и муки семян тыквы, специй, шпика для придания продукту более нежной консистенции и получение тонкоизмельченного монолитного фарша длится 7-10 мин. Далее продукт формуют и плотно обвязывают шпагатом.

Затем продукт подвергается термической обработке, включающей обжарку и варку. Обжарка происходит при температуре 100 °С в течение 7-10 мин. Она необходима для подсушивания и покраснения поверхности батона. При этом также изменяется цвет мясного фарша, колбасные батоны приобретают розово-красную окраску, что связано с изменением пигментов мяса. Мягкие режимы варки, при температуре 75-80 °С, позволяют получить сочную, нежную продукцию с повышенным выходом.

Выводы. Таким образом, в ходе экспериментального исследования получен продукт с использованием белковой массы из овсяной муки и муки семян тыквы, обладающий характерными для вареных колбас органолептическими характеристиками. Учтена возможность использования в производстве региональных сортов семян тыквы. Частичная замена мясного сырья на белковую массу повышает влагосвязывающую способность фарша, увеличивает выход готового продукта, по органолептическим показателям не уступает традиционным продуктам, а также значительно снижает его себестоимость.

Библиографический список

1. Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Храмова В.Н., Селезнева Е.А. Основы современных аспектов технологии мясoproдуктов / Монография ВолгГТУ, ГНУ Поволжский НИИ мясомолочной продукции РАСХН. – Волгоград, 2013. – 83 с.
2. Яснева А.Д. Мука из овсянки – полезная еда в вашем рационе питания // Здоровое питание. – 2016. – № 8.
3. Максимов И.В., Курчаева Е.Е., Манжесов В.И. Пути рационального использования растительного сырья при производстве функциональных продуктов // Современные наукоемкие технологии. – 2009. – № 4. – С. 20.
4. Лукин А.А. Технологические особенности и перспективы использования растительных и животных белков в производстве колбасных изделий // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – 2014. – Т. 2 – № 1. – С. 87.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ В МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТАХ

Ш.Б. Байтуkenова, А.М. Рахимжанова

*Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина
(Нур-Султан, Республика Казахстан)*

В данной статье предложено рецептура и технология фаршевых изделий с использованием продуктов растительного и второсортного сырья с целью повышения их пищевой ценности, улучшение органолептических и физико-химических показателей. Выбор функциональных ингредиентов, таких, как тыква, подсолнечное масло и рисовая, кукурузная мука, в первую очередь, обусловлен присутствием в них минеральных веществ, которые необходимы для функционирования организма человека. Применение растительной композиции повышает пищевую и биологическую ценность мясных продуктов, улучшает их органолептические характеристики. Изучена пищевая и биологическая ценность нового продукта.

Ключевые слова: мясные рубленые полуфабрикаты, мясной продукт, функциональные ингредиенты, печень говяжий, тыква запеченная, соевый белок, рисовая мука, кукурузная мука, манная крупа

USE OF PLANT AND ANIMAL RAW MATERIALS IN CHOPPED MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS

Sh.B. Baitukenova, A.M. Rakhimzhanova

S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University (Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan)

This article proposed the formulation and technology of stuffing products using products of vegetable and second-grade raw materials in order to increase their nutritional value, improve organoleptic and physico-chemical parameters. The choice of functional ingredients, such as pumpkin, sunflower oil and rice, corn flour, primarily due to the presence in them of mineral substances that are necessary for the functioning of the human body. The use of herbal composition increases the nutritional and biological value of meat products, improves their organoleptic characteristics. The nutritional and biological value of the new product has been studied.

Keywords: Chopped meat semi-finished products, meat product, functional ingredients, beef liver, baked pumpkin, soy protein, rice flour, corn flour, semolina

Введение. Белковый дефицит, известный в мире, ставит как одну из актуальных, проблему максимального и рационального использования животного и растительного сырья. В настоящее время учеными и специалистами разрабатываются рецептуры мясных рубленых полуфабрикатов, потребление которых позволяет исключить дефицит в физиологически функциональных ингредиентах в результате комбинирования компонентов рецептуры и введения биологически активных добавок растительного происхождения. Таким образом, актуальным направлением исследований является разработка рецептур, совершенствование технологии и изучение потребительских свойств мясорастительных мясных рубленых полуфабрикатов функционального назначения с применением биологически активных веществ, обладающих технологическими и физиологически ценными свойствами [1, 2].

Материалы и методы. Нами предложена технология производства мясных рубленых полуфабрикатов повышенной пищевой и биологической ценности, придании полуфабрикатам профилактических свойств. Новый продукт разработан на кафедре «Технология пищевых и перерабатывающих производств», апробирован в экспериментально-производственном цехе по переработке мясной продукции АО «Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина». Изучены физико-химические и органолептические показатели мясных рубленых полуфабрикатов. Экспериментальные исследования проводились по общепринятым стандартным методам исследований физико-химических и органолептических показателей сырья и готового продукта.

Результаты и обсуждение. Технология производства мясных рубленых полуфабрикатов осуществляют следующим образом: проводят подготовку мясного сырья. Мясо говяжье после размораживания и жиловки измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм. Печень промывают под холодной проточной водой, освобождают от наружных кровеносных сосудов, лимфатических узлов, желчного пузыря и его протоков, затем снимают с печени пленку и измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм. Предварительная подготовка растительных компонентов производится следующим образом: муку для гидратации смешивают с водой в соотношении вода : мука 1 : 3 и перемешивания в течение 12-20 минут при температуре 25-30 °С. Соль поваренную пи-

щевую просеивают через сито для удаления посторонних примесей и комков и подвергают магнитной сепарации для удаления ферропримесей. Меланж яичный заранее размораживают в ваннах с водой температура не выше 45 °С. Свежий лук репчатый инспектируют, очищают, отделяя при этом покровные листья, корневую мочку, верхнюю заостренную часть и поврежденные места. Очищенный лук промывают холодной проточной водой, измельчают на волчке с диаметром отверстий 2-3 мм.

Для приготовления фарша измельченное мясо и печень загружают в фаршемешалку, перемешивают. В процессе перемешивания в измельченное мясное сырье вводят компоненты в соответствии с рецептурой: тыкву запеченную, муку гидратированную, меланж яичный, соль поваренную пищевую, перец черный молотый, лук репчатый очищенный измельченный, масло подсолнечное. Проводят перемешивание всех компонентов в течение 5-8 минут до получения однородной массы. Приготовленный фарш формуют, например, на котлетных автоматах. Мясные рубленые полуфабрикаты после формования размещают в один ряд на рамах, или этажерках, или стеллажах и направляют на охлаждение или в морозильные камеры на замораживание.

Рецептура мясных рубленых полуфабрикатов представлена в 4 вариантах. По первому варианту в качестве муки используют муку пшеничную 1 сорта. По второму варианту – муку рисовую, по третьему – муку кукурузную, по четвертому - крупу манную.

Использование в рецептуре печени связано с тем, что в ней содержится до 20 % белков, до 12 % жира, а также минеральные вещества, витамины А, D, группы В, РР, Е и К. В состав белков печени входят все незаменимые аминокислоты. Печень по вкусовым качествам не уступает мясу, а по содержанию витаминов и микроэлементов превосходит его. В печени много фосфора и магния, также содержится значительное количество марганца и меди. Благодаря своим свойствам печень широко применяется в диетотерапии и профилактическом питании.

Добавление в мясной фарш запеченной тыквы обогащает продукт полезными питательными веществами. Тыква богата пищевыми волокнами, способствующими перевариванию пищи в желудочно-кишечном тракте человека, бета-каротином, которого в нем содержится в несколько раз больше, чем в моркови. В тыкве много содержится минеральных веществ, участвующих в кроветворении (железо, медь, кобальт, цинк). Также тыква богата солями цинка, способствующими потенции и витамина Е, способствующего замедлению процесса старения организма. Подсолнечное масло богато жирными кислотами, белками и углеводами. Кроме того в подсолнечном масле содержатся витамины: Е, С, В₆, В₅, В₃. Присутствует также значительное количество полезных минералов, таких как железо, медь, цинк, фосфор, магний и марганец. В таблице 1 приведены примеры рецептов предлагаемых мясных рубленых полуфабрикатов.

Таблица 1 – Рецептуры мясных рубленых полуфабрикатов

Сырье	Контрольный образец, на 100 кг, мас. %	Полезная модель, на 100 кг, мас. %			
		Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Говядина 1 сорта	35,75	52,00	50,00	47,00	42,00
Крупа рисовая или перловая вареная	25,00	-	-	-	-
Печень говяжий	-	5,00	7,00	10,00	15,00
Белок соевый, кон- центрат гидратиро- ванный	18,00	-	-	-	-
Лук репчатый свежий	5,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Тыква запеченная	-	7,70	7,70	7,70	7,70
Мука 1 сорта	-	3,00	-	-	-
Рисовая мука	-	-	3,00	-	-
Кукурузная мука	-	-	-	3,0	-
Манная крупа	-	-	-	-	3,00
Яйцо	1,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Масло подсолнечное	-	3,00	3,00	3,00	3,00
Соль поваренная пи- щевая	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Перец черный моло- тый	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1
Сухари панировоч- ные	4,00	-	-	-	-
Вода	9,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Итого:	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

На рисунке 1 приведены физико-химические показатели мясных рубленых полуфабрикатов.

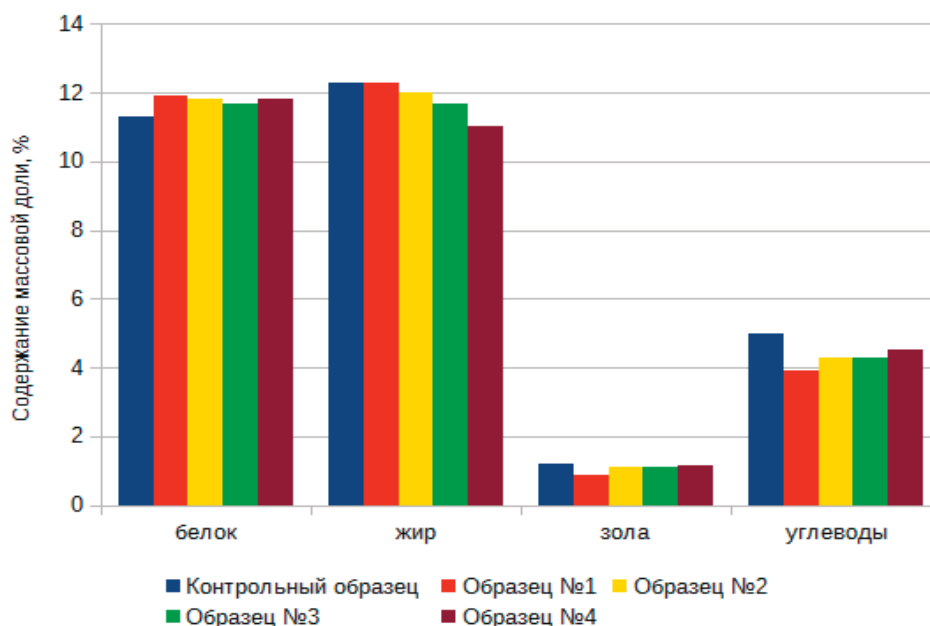


Рис. 1 – Физико-химические показатели мясных рубленых полуфабрикатов

В таблице 2 приведены органолептические показатели готового продукта по предлагаемой рецептуре.

Таблица 2 – Органолептические показатели мясных рубленых полуфабрикатов

Наименование показателей	Характеристика			
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
Внешний вид	Поверхность котлет без трещин, разорванных и ломаных краев			
Запах и вкус	Свойственный данному наименованию полуфабриката, с учетом использованных компонентов, предусмотренных рецептурой			
Цвет	Свойственный цвету используемого сырья			
Калория, кДж	722,1	717,5	703,1	683,8

Выводы. Анализ органолептических показателей показывает, что мясные рубленые полуфабрикаты имеют высокие органолептические показатели. Результаты физико-химических показателей мясных рубленых полуфабрикатов показывает, что полуфабрикаты обладают высокой пищевой и биологической ценностью. Разработанная технология производства мясных рубленых полуфабрикатов на основе мяса и функциональных ингредиентов, позволяют расширить ассортимент получаемой продукции с высокой пищевой ценностью и улучшенной консистенцией.

Библиографический список

1. Байтуkenова Ш.Б., Толеугазыкызы А., Болкенов Б.Т., Байтуkenова С.Б. Использование биологически активных компонентов при производстве мясных продуктов // Инновационные подходы и технологии для повышения эффективности производств условиях глобальной конкуренции: матер. МНПК, посвященная памяти член-корр. КазАСХН, д.т.н., профессора Тулеуова Е.Т. (Семей, 1 марта 2016 г.). – Семей: Государственный университет имени Шакарима, 2016. – С. 30-32.
2. Baytukenova Sh., Kakimov M., Baytukenova S., Bekbayev K., Tokhtarov Zh., Igenbayev A. Development of the technology of combined meat product using biomass from the spleen of horses // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2017. – Vol. 8(1). – P. 272-276.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ЯГОДНЫХ ЭКСТРАКТОВ В ТЕХНОЛОГИИ ФИТОНАПИТКОВ

И.А. Бакин, А.С. Мустафина

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» (Кемерово, Россия)

Представлена технология получения концентрированных основ ягод черной смородины, приемы их внесения в безалкогольные фитонапитки. Сохранность активных компонентов сырья обеспечивается выпариванием экстрактов в тонкой пленке при давлении 5054 Па и температуре до 55 °С.

Ключевые слова: экстракт, ягоды черной смородины, концентрирование, безалкогольные напитки

IMPROVING THE PROCESSES OF CONCENTRATION OF BERRY EXTRACTS IN THE TECHNOLOGY OF PHYTO-BEVERAGES

I.A. Bakin, A.S. Mustafina

Kemerovo State University (Kemerovo, Russia)

The technological methods of obtaining concentrated extracts of black currant berries, working out the technology of their introduction into non-alcoholic phyto-beverages were described. The safety of the active components of the raw material is provided by evaporation of extracts in a thin film at a pressure of 5054 PA and a temperature of up to 55 °C.

Key words: extract, black currant berries, concentration, non-alcoholic drinks

Введение. Современным направлением на рынке персонализированного и специализированного питания является переход к использованию традиционного сырья для выработки доступных органических продуктов с высоким содержанием биологически активных веществ (БАВ). Плодово-ягодное фитосырье Сибири может служить источником натуральных ингредиентов, имеющих обширные запасы и обладающих комплексом фитофармсвойств, обусловленных повышенным содержанием фенольных соединений, дубильных веществ, витамина С и других веществ. Для одной из распространенных возобновляемых культур – ягод черной смородины, описан синергизм основных компонентов, проявляющийся в высокой антибактериальной активности. Проблемой является обеспечение высокого качества продукции на протяжении пути от производства до потребления, связанного с сохранностью природных БАВ. Оптимизация технологии использования натуральных сырьевых ингредиентов рассматривается на примере продукции массового потребления – безалкогольных напитков с добавками концентрированных ягодных экстрактов [1]. Известные технологические приемы получения концентратов не позволяют обеспечить сохранность свойств фитосырья, в связи с чем целью исследований являлось изучение и отработка процессов тонкопленочного выпаривания экстрактов ягод смородины черной в активных режимах под вакуумом, промышленная апробация ягодных экстрактов в технологии фитонапитков.

Материалы и методы. Изучено ягодное сырье *Ribes nigrum* L. сорта «Дачница», урожая 2018 года. В опытах применялись стандартные методы анализа качества безалкогольных напитков и методики статистического анализа. Показатели качества сырья находились по физико-химическим и показателям безопасности. Массовая доля растворимых сухих веществ – ГОСТ 28562-90.

Результаты и обсуждение. Методы, обеспечивающие сохранность показателей качества сырья при получении концентратов, предусматривают уменьшение температуры кипения раствора и минимизацию времени и поверхности контакта сырья с греющей поверхностью. Это эффективно реализуется при проведении процесса под вакуумом в условиях тонкопленочного выпаривания. Процессы деалкоголизации и концентрирования изучены при работе на вертикальном роторно-пленочном выпарном аппарате оригинальной конструкции [2]. Оптимизация параметров процесса влагоудаления проводилась исходя из уменьшения времени обработки и температуры сырья. Это достигалось при создании движения потоков экстракта по цилиндрической поверхности испарителя под воздействием лопастей ротора, а также конденсацией образующихся паров в верхней части аппарата. Конденсация паров водно-спиртовых экстрактов обеспечивает необходимую степень разрежения и давления вакуума в аппарате и возможность повторного использования экстрагента в промышленном производстве. Конструкция ротора с шарнирно-закрепленными лопастями обеспечивает непрерывное

течение жидкой пленки в активном гидродинамическом режиме и интенсивное испарение экстрагента со всей поверхности испарителя.

Выпаривание в тонкой пленке исключает образование при термообработке накипи и отложений, отсутствует пригорание пленки в нижних зонах нагрева. Конструкция предусматривает установку внутри аппарата вращающегося вала со скребками, лопастями или другими элементами, предназначенными для образования пленки. Частота вращения ротора находится опытным путем и приводится в справочной литературе в виде рекомендаций. Проведены исследования процессов концентрирования при давлении 5054 Па и температуре до 55 °С. Скорость вращения ротора аппарата составляла 3,33 с⁻¹, объемный расход исходного раствора 2,78·10⁻⁷ м³/с, исходя из ранее установленных рекомендаций в работе [3].

Химический состав водно-этанольных экстрактов ягод черной смородины: сухие растворимые вещества 5,3 %, концентрация этилового спирта 26,5 об. %, общий сахар 4,9 %, аскорбиновая кислота 88,4 мг/100 г, сумма Р-активных веществ –336 мг/100 г [4]. Исходя из содержания в ягодах сухих растворимых веществ в 16,24%, а также последующем получении водно-спиртового экстракта с содержанием 5,3% сухих веществ и спирта 26,5 об.%, установлено, что пленочное концентрирование увеличивает содержание сухих растворимых веществ до 40%. Получено, что содержание аскорбиновой кислоты увеличилось от 117 (мг/100 см³) в водно-спиртовом экстракте до 190 (мг/100 см³) в концентрате, что свидетельствует о сохранности активных веществ при переработке.

Получено, что по новой технологии концентрирования возможно получение альтернативных источников биологически активных веществ природного происхождения в виде густых концентратов, имеющих лучшие показатели качества и меньшие затраты на производство, по сравнению с концентратами, полученными при выпаривании либо способом сушки. Использование фитоконцентратов делает перспективным использование их как самостоятельный продукт в виде сиропов для получения напитков в домашних условиях, либо в качестве основы для промышленных условий получения органической продукции [4].

Для доказательства лучших потребительских и функциональных свойств напитков на основе фитоконцентратов на предприятии по производству безалкогольных напитков «ИП Перескоков А.В.» г. Кемерово вырабатывались напитки с черносмородиновым экстрактом: среднегазированные «Суперягодный» и сильногазированные «Сибирское сокровище». Проведенный анализ по физико-химическим показателям установил соответствие требованиям безопасности пищевых продуктов (ГОСТ 28188-2014). Пищевая ценность фитонапитка определялась по содержанию углеводов, и составила 12,9 г/100 см³ напитка. Органолептические показатели имели соответствие с ягодой черная смородина: внешний вид – прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений; цвет – рубиновый; вкус и аромат, характерный черной смородине. Проведено сравнение разработанного продукта с напитком, выработанным по традиционной рецептуре «Лимонад». Получено, что пищевая ценность фитонапитка выше по содержанию полифенольных и дубильных веществ, органических и аскорбиновой кислот. Кроме того, данные компоненты придают продукту антиоксидантные свойства, что обуславливает его функциональную направленность действия на организм человека.

Выводы. Отработана технология и описаны рекомендации по использованию концентрированных экстрактов для фитонапитков с функциональными свойствами. Концентрирование в разработанном выпарном аппарате обеспечивает сохранность активных компонентов сырья при выпаривании экстрактов в тонкой пленке при давлении 5054 Па и температуре до 55 °С. В промышленных условиях проведена апробация внесения ягодных экстрактов в безалкогольные фитонапитки, разработан стандарт организации для предприятия «ИП Перескоков А.В.» г. Кемерово.

Библиографический список

1. 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, no.1. – P. 172-181. DOI: 10.21603/2308-4057-2018-1-172-181.
2. Вертикальный роторно-пленочный выпарной аппарат: пат. 117824 Рос. Федерация. № 2012105138/05 / Бакин И. А., Мустафина А.С., Ащеулов А.С., Кобзев Ю.Н., Зайцева Е.А.: заявл. 14.02.2012, опубл. 10.07.2012. – Бюл. № 9. – 3 с.
3. Бакин И.А., Мустафина А.С., Алексенко Л.А. Изменение свойств экстрактов ягод черной смородины в процессе выпаривания // Современная наука и инновации. – 2017. – № 4 (20). – С. 74-86.
4. Школьников М.Н. и др. Оптимизация процессов получения экстрактов фитобиотических фармстанций ягодного сырья // Техника и технология пищевых производств. – 2018. – Т. 48, № 4. – С. 121-130. DOI: <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2018-4-121-130>.

ПОРАЖЕНИЕ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ ЧЕРНЫМ ЗАРОДЫШЕМ В РАЗНЫЕ ГОДЫ ВЕГЕТАЦИИ

Н.В. Барышева¹, А.И. Зиборов¹, Л.П. Хлебова²

¹Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий (Барнаул, Россия)

²Алтайский государственный университет (Барнаул, Россия)

Проведено изучение 7 возделываемых сортов твердой пшеницы по поражению черным зародышем. В исследование включен материал, полученный в условиях лесостепной зоны Приобья Алтайского края в полевые вегетации 2015-2018 гг. Среднесортное развитие черного зародыша менялось от 2,3 до 28,0% в зависимости от года. Установлено значимое влияние условий вегетации, генотипов сортов и взаимодействия данных факторов в развитии болезни. Фактор «условия» был, определяющим в формировании зерна с черным зародышем, доля влияния которого составила 94,9%.

Ключевые слова: твердая пшеница, зерно, черный зародыш, индекс развития болезни, генотип, условия среды

BLACK POINT DISEASE OF DURUM WHEAT IN DIFFERENT ENVIRONMENTAL CONDITIONS

N.V. Barysheva¹, A.I. Ziborov¹, L.P. Khlebova²

¹Federal Altai Scientific Centre of Agro-BioTechnologies (Barnaul, Russia)

²Altai State University (Barnaul, Russia)

We estimated the development of the black point disease in the seeds of 7 varieties of durum wheat. The material was obtained in the conditions of the Ob river forest-steppe of the Altai Territory in 2015-2018. The average development of the disease varied from 2.3 to 28.0% depending on the vegetation. The significant influence of vegetation conditions, genotypes and the interaction of these factors in the development of the disease has been established. The “condition” factor was decisive in the formation of grain with a black point, whose share of influence was 94.9%.

Key words: durum wheat, grain, black point disease, index of disease development, genotype, environmental conditions

Твердая пшеница (*Triticum durum* Desf.) во многих частях мира является одной из основных продовольственных культур. Зерно твердой пшеницы является источником энергии, углеводов, белков, многих витаминов, минералов и других пищевых компонентов, важных в питании (Sissons et al., 2012). В зерне твердой пшеницы содержится 8-20% белка, который по питательной ценности приближается к молочному белку (McKevith, 2004). Питательная ценность продуктов из зерна твердой пшеницы позволяет использовать их для детского и диетического питания (Шевченко и др., 2010). В твердой пшенице обнаружено высокое содержание каротиноидов, витаминов группы В, витамина Е, лигнина, фитостерола, которые снижают риск сердечнососудистых и раковых заболеваний (Graham, Welch, 2000; Liu, 2007).

Зерно твердой пшеницы продолговатой формы, янтарного цвета, стекловидное (прозрачное) и твердое. Данные свойства позволяют производить из него высококачественные макаронные изделия. Биологическая и питательная ценность макарон из мягкой пшеницы значительно уступает макаронам из твердой пшеницы. Поэтому изготовление макарон из мягкой пшеницы в ряде европейских стран запрещено (Шевченко и др., 2010; Sissons et al., 2012). Кроме макарон, из твердой пшеницы в России традиционно производят манную крупу и крупы марки «Полтавская», «Артек», а в Турции, в странах Ближнего Востока и Северной Африки популярны крупяные изделия «Булгур» и «Кус-Кус». В хлебопечении мука из твердой пшеницы используется как улучшитель. Перерабатывающие предприятия предъявляют высокие требования к качеству заготавливаемого сырья, кроме того при расширении экспорта зерна твердой пшеницы неизбежен спрос на сырье отвечающее требованиям мирового рынка.

Одним из показателей товарности зерна является его чистота от черноты зародыша. Черный зародыш – потемнение зерновки, которое чаще всего охватывает область зародыша, встречается во всех регионах возделывания твердой пшеницы. Черный зародыш при размоле зерна твердой пшеницы дает значительную долю темных вкраплений – спексов. Изготовленные из такой крупки макароны приобретают темный оттенок и теряют потребительские качества. (Васильчук, 2001). По международным стандартам развитие заболевания более 5%, снижает класс и цену зерна. Причины появления зерна с черным зародышем связывают чаще всего с инфицированием его грибами родов *Alternaria*,

Helminthosporium, *Fusarium* spp. (Conner et al., 1996; Кириченко, 2008; Ганнибал, 2014). В годы эпифитотий и массового размножения вредных организмов урожай погибает полностью или становится непригодным для использования из-за низкого качества, в том числе повышенного содержания токсинов, угрожая продовольственной безопасности регионов и стран (Торопова и др., 2011).

Целью настоящего исследования явилась оценка поражения зерна твердой пшеницы черным зародышем, сформированного в условиях лесостепной зоны Приобья Алтайского края в полевые вегетации 2015-2018 гг.

Материалы и методы. В исследование были включены 7 сортов твердой пшеницы (*Triticum durum* Desf.) Для изучения взяты сорта входящие в Государственный реестр (2019г.) и имеющие допуск к использованию по 10-му региону для производства твердой пшеницы. Сорта: Алейская, Оазис, Памяти Янченко, Салют Алтая, Солнечная 573 созданы в Алтайском НИИСХ (г. Барнаул), а сорта Жемчужина Сибири и Омский корунд – в Сибирском НИИСХ (г. Омск). Зерно для исследований получено на стационаре лаборатории селекции твердой пшеницы Алтайского НИИСХ, расположенного в Приобской лесостепи Алтайского края, 2015-2018 гг. Технология возделывания образцов предусматривала отсутствие удобрений и фунгицидов. Макроскопический анализ семян по поражению черным зародышем проводили по шкале Троповой А.Т. (в изложении Тороповой Е.Ю. и Кириченко А.А.) (Торопова, Кириченко, 2012). Для оценки сортов по поражению черным зародышем определяли индекс развития болезни (ИРБ) (Чулкина и др., 2010). Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel 2010.

Результаты и обсуждение. В предыдущих работах нами были установлены различия в формировании зерна с черным зародышем в зависимости от условий вегетации, происхождения и генотипа (Барышева и др., 2016, 2018). Двухфакторный дисперсионный анализ данного опыта показал значимое влияние факторов «условия года», «генотипа», а также их взаимодействия на варьирование изучаемого признака. Доли факторов были следующими: условия – 94,9%, генотип – 3,1%, взаимодействие факторов – 1,3%. Поражение черным зародышем в большей степени определялось условиями вегетации и изменялось от 2,3 до 28,0% в среднем по набору сортов (табл. 1).

Таблица 1 – Индекс развития черного зародыша (ИРБ) твердой пшеницы в условиях Приобской лесостепи Алтайского края в разные годы вегетации, %

Сорт	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее
Салют Алтая	1,9	26,2	24,2	11,7	16,0
Памяти Янченко	2,1	24,2	27,9	17,3	17,9
Солнечная 573	2,1	26,0	26,0	10,0	16,0
Омский корунд	3,9	20,4	26,6	11,8	15,7
Жемчужина Сибири	1,9	24,7	27,9	16,5	18,2
Алейская	5,2	23,8	35,3	18,4	20,6
Оазис	2,6	15,2	28,1	9,8	13,9
Среднее	2,3	22,9	28,0	13,6	-

Минимальное среднесортное поражение семян черным зародышем наблюдалось в 2015 г. варьируя от 1,9 (Салют Алтая, Жемчужина Сибири) до 5,2% (Алейская). В следующие три года наблюдалось сильное поражение твердой пшеницы черным зародышем, превышающее норму в несколько раз. Особенно неблагоприятным были 2016 и 2017 годы, когда ИРБ в среднем составил 22,9 и 28,0% соответственно. Известно, что формирование зерна с черным зародышем значительно увеличивается при повышенной влажности и температуры в период восприимчивости пшеницы к инфекциям. Этот период для пшеницы длится от конца цветения до середины восковой спелости (Conner, 1987), что по времени в нашей зоне обычно приходится на июль. В годы максимального развития заболевания в июле выпало осадков практически в два раза больше многолетней нормы (табл. 2), что, вероятно, и послужило причиной увеличения зерна с черным зародышем.

Таблица 2 – Гидротермический режим в июле (по данным метеостанции г. Барнаула)

Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Многолетнее
Среднесуточная температура, °С	20,3	20,8	18,8	18,8	19,9
Осадки, мм	63,6	116,3	138,0	41,3	64

Выявленные статистически значимые различия сортов противостоять инфекции в типичные для зоны погодные условия обеспечивают формирование зерна практически чистого от черного зародыша.

дыша. Так, в 2015 г. ИРБ у всех анализируемых сортов, кроме Алейская, не превысил 5%. Однако в годы благоприятные для развития черного зародыша, для получения товарного зерна требуются фитосанитарные мероприятия, направленные на борьбу с инфекцией.

Библиографический список

1. Барышева Н.В., Розова М.А., Зиборов А.И., Хлебцова Л.П., Крайнов А.П. Устойчивость генотипов твердой пшеницы к черному зародышу // *Acta Biologica Sibirica*. – 2016. – Т. 2(4). – С. 45-51.
2. Барышева Н.В., Розова М.А., Зиборов А.И., Хлебцова Л.П., Крайнов А.П. Оценка коллекции яровой твердой пшеницы по поражению черным зародышем // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. – 2018. – № 1 – С. 12-18.
3. Васильчук Н.С. Селекция твердой пшеницы. – Саратов, 2001. – 124 с.
4. Ганнибал Ф.Б. Альтернатиоз зерна – современный взгляд на проблему // *Защита и карантин растений*. – 2014. – № 6. – С.11-15.
5. Кириченко А.А. Чернота зародыша яровой пшеницы и ограничение ее развития в условиях Лесостепи Приобья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – 2008. – 21 с.
6. Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я., Чулкина В.А. Эпифитиология / под ред. А.А. Жученко, В.А. Чулкиной. – Новосибирск, 2011. – 711 с.
7. Торопова Е.Ю., Кириченко А.А. Фитосанитарный экологический мониторинг. – Новосибирск: Издательство НГАУ, 2012. – 41 с.
8. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. и др. Интегральная защита растений: фитосанитарная оптимизация агроэкосистем (термины и определения). – М: Колос, 2010. – 482 с.
9. Шевченко С.Н., Корчагин В.А., Горянин О.И. и др. Производство высококачественного зерна яровой твердой пшеницы в Среднем Поволжье / науч. ред., сост. В.А. Корчагин. – Самара: СамНЦ РАН, 2010. – 75 с.
10. Conner R.L. Influence of irrigation timing on black point incidence of soft white spring wheat // *Can. J. Plant Pathol.* – 1987. – Vol. 9. – P. 301-306.
11. Conner R.L., Hwang S.F., Stevens R.R. *Fusarium proliferatum*: a new causal agent of black point in wheat // *Can. J. Plant Pathology*. – 1996. – Vol. 18. – P. 419-423.
12. Graham R.D., Welch R.M. Plant food micronutrient composition and human nutrition // *Commun. Soil. Sci. Plant Anal.* – 2000. – Vol. 31 – P. 1627-1640.
13. Liu R.H. Whole grain phytochemicals and health // *J. Cereal Sci.* – 2007. – Vol. 46. – P. 207-219.
14. McKeivith B. Nutritional aspects of cereals // *Nutr. Bull.* – 2004. – Vol. 29. – P. 111-142.
15. Sissonns M., Abecassis J., Marchylo B., Carcea M. Durum wheat: chemistry and technology. – AACC International, 2012. – 300 p.

УДК 504.06+338

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

Ч.М. Батдыев, О.С. Батдыева, А.Г. Храмцов

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» (Ставрополь, Россия)

Данная статья посвящена экологической безопасности продуктов функционального питания на примере освежающих напитков на основе айрана, сыворотки и минеральной воды. Предложенная инновационная технология производства дает решение нескольких экологических проблем, обеспечивая качественный и безопасный продукт с санитарной, медицинской и биологической точек зрения. Развитие экологически безопасных технологий сводит к минимуму материальное и энергетическое загрязнение окружающей среды. Представленная разработка открывает новые перспективы инновационных технологий производства с использованием сыворотки в производстве продуктов функционального питания.

Ключевые слова: экологическая безопасность, продукты функционального питания, инновационная технология, айран, молочная сыворотка, минеральная вода

DEVELOPMENT PROSPECTS AND ECOLOGICAL SAFETY OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL FOODS

Ch.M. Batdyev, O.S. Batdyeva, A.G. Khramtsov

North-Caucasus Federal University (Stavropol, Russia)

This article is dedicated to the ecological safety of functional nutrition products by the example of refreshing beverages based on ayran, whey and mineral water. Suggested innovative technology of manufacturing gives the solution of several ecological problems providing with highly qualitative product and safe from sanitary, medical and biological point of view. Besides, development of ecologically safe technology minimizes material and energetic pollution of the environment. The presented development provides new prospects of innovative manufacturing technologies with the use of whey in the functional nutrition products manufacturing.

Key words: *ecological safety, functional nutrition products, innovative technology, ayran, whey, mineral water*

Переработка нежирного молочного сырья, значительные объемы которого образуются при получении сливок, выработке творога и сыра, приобретает особое значение в современных условиях жизненно важной необходимости полного и рационального использования всех компонентов молочного сырья. Организация промышленной переработки молочного лактозосодержащего сырья на напитки, обеспечивает не только эффективное, полное и рациональное использование молочного лактозосодержащего сырья, но и положительно сказывается на охране окружающей среды и является экономически выгодной. При этом необходимо учитывать, что затраты на мероприятия по очистке сточных вод, загрязненных только молочной сывороткой, полученной при переработке 50 т молока в смену на сыр, равнозначны затратам по очистке сточных вод города с населением около 80 тыс. человек [1]. Поскольку при окислении компонентов молочной сыворотки в сточных водах основными потребителями кислорода является молочный сахар и белки, то степень загрязнения оценивают по химической потребности кислорода на окисление органических соединений, содержащихся в 1 литре молочной сыворотки (ХПК) и биологическую потребность кислорода (БПК₅) Для сыворотки ХПК составляет 50500-54000 мГ О₂/л, а БПК, - от 34000 до 39200 мГ О₂/л. Затраты по обезвреживанию соленой молочной сыворотки увеличиваются на 20-25%. [2]. Основными мероприятиями по обеспечению экологической безопасности разработанной биотехнология производства освежающих напитков на основе айрана, минеральной воды и молочной сыворотки являются следующие:

- осуществление полного сбора молочного лактозосодержащего сырья по стадиям переработки молока основного производства;
- снижение до минимума технологических потерь молочного лактозосодержащего сырья при производстве;
- внедрение комплексных технологий по переработке молочного лактозосодержащего сырья на новые виды пищевых продуктов, в том числе на напитки;
- применение прогрессивных методов очистки сточных вод с последующей переработкой полученных пищевых компонентов.

Создание экологически чистой биотехнологии предусматривает получение продукта высокого качества и безопасного с санитарной и медико-биологической точки зрения, обеспечивая решение ряда экологических проблем, путем сведения к минимуму материальных (сточные воды, выбросы вредных веществ в атмосферу и др.) и энергетических (шум, вибрация, тепловая энергия) загрязнений окружающей среды. Использование центробежных и объемных насосов на всем протяжении технологического процесса для транспортировки сыворотки является существенным источником таких видов энергетических загрязнений, как шум и вибрация. Причиной шума является интенсивное вихреобразование во входном патрубке центробежного насоса и неравномерная скорость на выходе из него. Вибрации могут быть вызваны неисправностями оборудования технического характера (трения, биения отдельных деталей и агрегатов и др.) и распространяются трубопроводами по потоку жидкости, а от них и арматуре. Регулярное техническое обслуживание оборудования, использование рациональных схем (колена, разветвления, гибкие вставки, гасящие колебания) монтажа трубопроводов может обеспечить предотвращение указанных нежелательных явлений. Кроме того, в соответствующих санитарных нормах и правилах регламентирован ряд мероприятий по снижению уровней шума и вибрации в производственных помещениях.

Определяющими факторами, влияющими на загрязнение продукции, в соответствии с методологией экологической оценки технологии молочных продуктов, разработанной академиком Н.Н. Липатовым [3], являются: качество сырья; уровень техники и технологии; организация производства; санитарное состояние производства; качество и количество используемых воды и воздуха. Для предотвращения попадания в продукт токсичных и других нежелательных веществ, а также его обсеменение посторонней, в том числе и патогенной микрофлорой, необходимо соблюдение технологических режимов обработки сырья. При производстве освежающих напитков из молочной сыворотки для обеспечения оперативного контроля отдельных технологических операций необходимо осуществлять экологический мониторинг, предусматривающий анализ потенциальных видов загрязнений сырья, готовой продукции и выбросов в окружающую среду на каждой стадии технологического

процесса, а также путей разработки методов их предотвращения [4]. Для соблюдения безопасности разработанной биотехнологии следует вести строгий контроль соблюдения экологической безопасности на всем протяжении цепочки: сырье – продукция – потребитель, представлен в таблице ниже.

Таблица – Контроль экологической безопасности

Точка контроля	Виды загрязнения	Пути попадания, причины	Пути предотвращения
приемка основного и дополнительного сырья	химически и бактериологически опасные контаминанты	компоненты пищевого сырья	тщательный отбор сырья, химический токсикологический и микробиологический контроль
технологический процесс	бактериальная обсемененность	оборудование, внешняя среда	внедрение системы ХАССП санитарно-гигиеническая чистота, соблюдение технологического регламента, автоматизация производства
	химическая загрязненность: металлы, остатки моющих и дезинфицирующих средств	технологическое оборудование, система централизованной мойки	рациональный подбор оборудования, контроль за системой мойки
хранение и реализация	бактериальная обсемененность	Несоблюдение режимов, в т.ч. нарушение цепочки холода	организация отлаженной системы сбыта

Внедрение системы ХАССП на предприятии позволяет контролировать весь технологический процесс, оценивать серьезность и вероятность возникновения опасностей. Для получения продукта высокого качества обязательно использование сырья, в данном случае, творожной сыворотки, соответствующего требованиям нормативно-технических документов [1] по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Тепловой обработкой при пастеризации обеспечивается микробиологическая безопасность продукта, в том числе предупреждение вторичного обсеменения на различных стадиях технологического процесса. Содержание токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, пестицидов и гормональных препаратов не должно превышать допустимых уровней для пищевых продуктов.

На основании проведенного экологического мониторинга биотехнологии освежающего напитка можно сделать следующие выводы:

- внедрение разработанной биотехнологии позволит решить проблему использования на предприятиях отрасли молочной сыворотки и предотвратить загрязнение окружающей среды;
- творожная сыворотка является экологически чистым сырьем, обладающим высокой питательной и биологической ценностью;
- при соблюдении требований ТУ 9224-059-07532800-2006 гарантируется получение экологически безопасного продукта высокого качества, способствующего стабилизации эндоекологии организма человека, и сохранение указанных свойств на протяжении установленного срока хранения;
- разработанный биотехнологический процесс является экологически безопасным при условии соблюдения правил техники безопасности и эксплуатации оборудования, санитарных норм и правил, а также приведенных выше рекомендаций.

Оценивая экологичность представленной инновационной биотехнологии, следует отметить ее безопасность для человека и окружающей среды. Так в производственном цикле не используются химически и микробиологически опасные вещества. Биотехнология является энергоэкономной, простой в плане технического решения, а главное – безотходной. Разработанная инновационная биотехнология производства освежающих напитков на основе айрана, минеральной воды и молочной сыворотки позволит обеспечить законченный технологический цикл молочного предприятия и предотвратить большой вред, наносимый окружающей среде, вследствие сброса и утилизации нежирного молочного сырья. Представленная разработка открывает новые перспективы развития инновационных технологий с использованием молочной сыворотки при производстве продуктов функционального питания.

Библиографический список

1. Батдыев Ч.М. Разработка промышленной технологии освежающего напитка на основе айрана, минеральной воды и молочной сыворотки: дис. ... канд. техн. наук. – Ставрополь, 2007. – 134 с.
2. Храмов А.Г., Жилина М.А., Суюнчев О.А., Батдыев Ч.М., Нестеренко П.Г., Самойлов В.А. Современная технология питьевых освежающих напитков из молочной сыворотки // Современные направления переработки сыворотки: сб. матер. Междунаро. науч.-практ. семинара. – М.: НОУ «Образовательный научно-технический центр молочной промышленности», 2006. – С. 90-92.
3. Липатов Н.Н. Экология молока и молочных продуктов // Обзорная информация. – М.: АгроНИИТЭИММП, 1991. – 69 с.
4. Храмов А.Г. Молочная сыворотка. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990. – 239 с.

УДК 637.1

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРЕНДОВ НАЦИОНАЛЬНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

О.С. Батдыева, Ч.М. Батдыев, А.Г. Храмов

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» (Ставрополь, Россия)

Данная статья посвящена терминологическим особенностям национальных кисломолочных пробиотических напитков. Молочнокислая микрофлора в последнее время вызывает активный интерес у потребителя, как носитель полезных и лечебных свойств для организма человека. Глобальную тенденцию потребительского спроса можно выразить так: больше натуральности, больше полезности, меньше алкоголя. Одним из отражений этого принципа стала повсеместно возрастающая популярность национальных кисломолочных напитков. Большим спросом пользуются национальные кисломолочные напитки гетероферментативного брожения типа айран, кумыс и другие, а инновации в этом сегменте напитков имеют благоприятные перспективы. В результате исследований разработана промышленная технология и рецептуры освежающих напитков на основе пробиотических культур кисломолочного напитка айран, минеральной воды и молочной сыворотки с пребиотиком лактулозой, обладающих повышенной пищевой ценностью и лечебно-профилактическим действием в отношении желудочно-кишечных заболеваний.

Ключевые слова: терминологический, молочная сыворотка, кисломолочный, пробиотический, напитки

THE TERMINOLOGICAL PECULIARITIES OF NATIONAL SOUR-MILK BEVERAGES TRENDS IN FUNCTIONAL PRODUCTS INNOVATIVE MANUFACTURING TECHNOLOGIES DEVELOPMENT

O.S. Batdyeva, Ch.M. Batdyev, A.G. Khramtsov

North-Caucasus Federal University (Stavropol, Russia)

This article is devoted to terminological peculiarities of national sour-milk probiotic beverages. Lactic acid microflora has recently caused an active interest of a consumer, as a carrier of useful and therapeutic properties for the human body. The global trend of consumer demand can be expressed as follows: more naturalness, more usefulness, less alcohol. One of the reflections of this principle has become the ever-increasing popularity of national sour-milk beverages. National fermented sour-milk beverages of heterofermentative fermentation such as ayran, koumiss and others are in great demand, and innovations in this segment of beverages have favorable prospects. As a result of researches, an industrial technology and formulations of refreshing beverages based on probiotic cultures of ayran, mineral water and milk whey with a prebiotic lactulose, with increased nutritional value, therapeutic and preventive action against gastrointestinal diseases have been developed.

Key words: terminological, milk whey, sour-milk, probiotic, beverages

В настоящее время в структуре мирового рынка молочных продуктов молочные напитки демонстрируют устойчивый рост. Большим спросом пользуются национальные кисломолочные напитки гетероферментативного брожения типа айран, кумыс и другие. Связано это с тем, что в последнее время потребителей во всем мире отличает все более осознанное отношение к пище и напиткам. Они предъявляют к ним требования как по гармоничному, сбалансированному вкусу, так и по содержанию полезных для здоровья веществ. В настоящее время уже выяснены вопросы, которые больше других интересуют потребителя: балластные вещества, пребиотики, пробиотики и специфические

комбинации витаминов и минеральных веществ [1]. Глобальную тенденцию потребительского спроса можно выразить так: больше натуральности, больше полезности, меньше алкоголя. Одним из отражений этого принципа стала повсеместно возрастающая популярность национальных кисломолочных напитков. Поэтому инновации в этом сегменте напитков имеют благоприятные перспективы [1].

Молочнокислая микрофлора в последнее время вызывает активный интерес, как носитель полезных и лечебных свойств для организма человека [2]. Создан целый ряд продуктов и биопрепаратов, обладающих лечебно-профилактическими свойствами, возрождается производство многих национальных продуктов [2]. В какой-то степени это может быть отнесено и к такому продукту, как напиток айран. Микрофлора айрана состоит из молочнокислых стрептококков, молочнокислой болгарской палочки, дрожжей сбраживающих и не сбраживающих лактозу. Как показывает анализ научной литературы, айран относится к мало изученным продуктам в части микрофлоры, технологии, комплекса полезных свойств, даже сам термин «Айран» и вкладываемое в него понятие различно у разных народов. Айран считается национальным продуктом горцев Северного Кавказа. При изучении этого молочного продукта был использован литературный материал, широкий опрос населения Карачаево-Черкесской республики и морфологические исследования образцов домашнего айрана, полученных в различных населенных пунктах Карачаево-Черкесской республики. Большинство этнографических исследователей сходятся на мысли, что айран исконно является молочным продуктом карачаевского и балкарского народов [3]. Его приготовление и употребление обуславливалось необходимостью обеспечения скотоводов молочной пищей. «Пастухи, часто целыми месяцами, не едят ничего, кроме молока, айрана, сыра, сливок и чувствуют себя очень хорошо» – замечал А. Тарасов, побывавший в Карачае в начале XX века [4]. То же самое отмечали о горах Балкарии исследователи И. Изанов и М. Ковалевский [4]. По своей популярности у этих народов с ним не может конкурировать ни один продукт питания [3]. Именно в Карачае и Балкарии айран является символом гостеприимства, богатства, щедрости, а вкусовые особенности напитка – предметом гордости хозяйки дома. «Главная пища карачаевцев на коше – молоко во всех его видах: сырое, пресное, сквашенное, приготовленное при помощи только у них разводимым грибом и называемое «кефир» и квашенное – топленое, называемое «айран», затем сыр и масло. Айран и кефир – это нектар каждого истого карачаевца, напиток действительно вкусный», – писал специалист по молочному хозяйству А.А. Кириш в 1887 г., с именем которого связаны первые сыроваренные заводы на Северном Кавказе [4].

В Интернете и словарях можно встретить такие определения: «айран», местами переделанный в «арьян», у всех тюркских племен разболтанная на воде простокваша для питья», «айран» в переводе с тюркского – молочный продукт, напоминающий кефир. В походе кочевники запасались высушенными кисломолочными продуктами, которые при необходимости разводили водой», «турки, как правило, пьют за обедом айран – разбавленный водой соленый йогурт», «у томских татар айран – особый вид простокваши: разведенный водой катык». Есть и другие определения айрана. У кумыков – это «жидкость, которая оставалась после сбивания масла», т.е. пахта [5]. Среди карачаевцев есть мнение, что термин «айран» этимологически происходит от «айыерылгъан» – т.е. «отделившийся от молока» и обязан кочевому тюркскому или половецкому племени. Возможно, это название отражает тот факт, что сгусток домашнего айрана отличается плотностью и способностью к синерезису [6].

Айран по технологии и составу близок с такими молочнокислыми продуктами, как мечниковская простокваша или болгарская ягурта. Последнее название йогурта и ягурта во многом сходно по своему звучанию с названием гуши свежего айрана на карачаево-балкарском языке «джуурт айран». Возможно корни этих продуктов также общие. У карачаевцев существует вид айрана, названный «гыпы айран», или бурдючный айран, технология которого и вкус ближе к кефиру. Термин «ечки айран» – это айран, приготовленный из козьего молока. В прошлом он был более популярен. Технология производства продукта в домашних условиях отличается простотой. Кипяченому молоку дают остыть до температуры, которую выдерживает палец или лучше локоть (что соответствует оптимуму для термофильных бактерий 40-45°C). Молоко заквашивают и посуду с заквашенным молоком накрывают специальной накидкой в виде стеганого одеяла из овечьей шерсти. Вероятно, при постепенном остывании, к молочнокислому процессу подключаются мезофильные бактерии и дрожжи. Доза внесения закваски колеблется в зависимости от кислотности вносимого айрана. Это может быть одна ложка, две, три или стакан на ведро, порой ложка на два-три ведра, а чаще густой айран отмеривается количеством, способным удерживаться на указательном пальце руки. Данный продукт вырабатывается в основном из коровьего молока с использованием специфичной, уникальной, естествен-

ной заквасочной микрофлоры. Лучшей закваской для айрана служит выдержанный в течение нескольких дней продукт предыдущей выработки.

Значит, на протяжении многих веков культивирование микроорганизмов осуществлялось в условиях естественной экосистемы, а микрофлора выработала удивительную устойчивость к окружающим факторам, в том числе к бактериофагу. В качестве закваски используется также сыворотка, выделяемая сгустком айрана «хуппеге». В этом случае процесс образования сгустка удлиняется, но продукт намного дольше сохраняется в свежем виде. Также используется технология, при которой холодная закваска предварительно выдерживается в небольшом количестве теплого молока, что должно способствовать ее активизации. Готовым к употреблению считается айран «джуурт айран» через 10-14 часов или через сутки. Последующая выдержка осуществляется в подвалах, температура которых 10-12°C благоприятна для протекания спиртового брожения. В отдельных случаях айран хранят в тени в бочках, а по мере потребления примерно половины объема, добавляется свежая порция молока. Именно такой айран в летнее время широко употребляется разбавленным сырой водой или нарзаном из горных источников. Разбавленный айран носит название «сусаб».

Среди карачаевского народа айран значительно популярнее кефира, закваска для айрана может быть передана без запрета, в том числе и иноверцу. Кефирные зерна пользуются религиозным почтением, на них накладываются многие магические действия и табу. Даже соседям нельзя рассказывать о действиях с зернами, а чтобы их получить необходимо прибегать к обряду «гыпы урлау», т.е. обряду похищения. Большой интерес вызывает изготовление кефира («гыпы»), издавна являющегося прекрасным напитком и пищей карачаевцев. Существует довольно обширная литература, указывающая как на родину кефира окрестности Эльбруса, в частности Карачай. Известный краевед Е.Д. Фелицын отмечал в 80-е годы XIX века, что кефир имеет самое широкое распространение «преимущественно у карачаевцев» [1]. Г.Ф. Чурсин назвал кефир национальной пищей карачаевцев [1]. «Нельзя забывать, – писал в 20-е годы прошлого столетия (1925 г.) А. Тарасов, – что родина кефира, кефирного молока считается Карачай» [1]. Только здесь можно купить в засушенном виде, похожие на крупную дробь, кефирные грибки («кэпир» по-карачаевски)» [4]. Вопрос о происхождении кефирных грибков остается открытым.

Не будучи в состоянии объяснить происхождение кефирных зерен, исследователи не раз обращались с расспросами к карачаевцам. Но в большинстве случаев получали один и тот же ответ, что кефир, приготавливается ими уже с незапамятных времен при помощи зерен («гыпы урлук»), но откуда взялись эти зерна никто не знает. Некоторые попытки дать объяснения несколько наивны: о превращении кусочков сыра, выращенных в свежем молоке; о том, что комочки кефирных зерен приходилось находить растущими на каком-то кустарнике высоко в горах под самой снеговой линией и т.д. Заслуживает внимания, на наш взгляд, легенда о происхождении зерен в кожаном сосуде – бурдюке, хотя бы потому, что слово кефир «гыпы» следует объяснить как производная от «гыбыт» (бурдюк). Об этом в 1867 году доктор Джогин сделал небольшое сообщение в Кавказском медицинском обществе. Именно под названием «бурдючного» был распространен кавказский кефир во второй половине XIX и в начале XX века.

Приготовление кефира у карачаевцев производилось следующим образом: в кожаный бурдюк наливалось парное молоко (лучшим считалось козье или овечье) и в качестве закваски бралась горсть кефирных грибков в виде комочков. После этого бурдюк тщательно взбалтывался и затем помещался в прохладное место или накрывался кошмами. Кефир применялся в народе как питательный, так и целебный, прохладительный напиток. «Кефир, – писал Э.Э. Керн, – является у горцев не только общеупотребительным, но пользуется в их среде и славой целебного средства» [7]. Не безинтересно привести высказывания исследователя кефирных грибков доктора Дмитрова [1] о том, что кефирный грибок есть видоизменение в бурдюке закваске кумыса. К своему предположению о том, что специфические кефирные зерна получили свое начало в бурдюке, он пришел в результате заквашивания кефирными зернами кобыльего молока и получения прекрасного кумыса. Название кефира профессор Э.Э. Керн считал производным от тюркского слова «кеф», что значит пена, а «кефли» – бодрый, веселый. Отсюда кефир – веселящий [7]. В результате микроскопического и морфологического анализа бактерий кефирного грибка, Э.Э. Керну удалось открыть совершенно новую, до того неизвестную в науке молочно-кислую подвижную бактерию, которую он назвал *Dispora Caucasica* или по-карачаевски «Гоппе» [7].

Научные сотрудники Карачаево-Черкесского НИИ истории и этнографии народов Карачаево-Черкессии А.Д. Бесленев и И.М. Шаманов [4] установили, что в 1908 г. молокопромышленник из

Москвы Бландов, имевший в то время в округе Кисловодска сыроваренные заводы, направил к кошу карачаевца Байчорова Бекмурзы в районе р. Корсунки (20 км западнее г. Кисловодска) свою лаборантку И. Сахарову, которой после интересных приключений похищения и выкупа удалось получить 10 фунтов семян кефира и привезти в Москву. Эти же авторы полагают, что кефирное производство впервые в Москве началось с того времени. Работники Московского объединения «Молоко» А. Кишкин и А. Киселев подтвердили информацию А.Д. Бесленеева и И.М. Шаманова [5]. Таким образом, кефир получил широкую известность и добрую славу далеко за пределами Кавказа.

Для лучшего утоления жажды в жаркое время года желателен употребление кислых продуктов. Но, в связи с тем, что айран, кефир, йогурт обладают достаточно высокой вязкостью, целесообразно для придания питьевых форм напитку разбавлять его продуктами с высокой биологической ценностью и лечебными свойствами, к которым можно отнести вторичное молочное сырье (подсырная, творожная, депротоинезированная сыворотки) и минеральные воды (Нарзан, Ессентуки, Славяновская). В результате проведенных исследований и обобщения богатого исторического материала по данной теме, нами разработана промышленная технология и рецептуры освежающих напитков на основе пробиотических культур кисломолочного напитка айран, минеральной воды и молочной сыворотки с пребиотиком лактулозой, обладающих повышенной пищевой ценностью и лечебно-профилактическим действием в отношении желудочно-кишечных заболеваний. Наличие в рецептуре кисломолочных пробиотических напитков гетероферментативного брожения типа айран, придает ему полноту вкуса, изысканность и неповторимость аромата, кроме того, входящая в состав напитка молочной сыворотки и минеральная вода являются источниками целого ряда полезных веществ: витаминов и микроэлементов. Выпуск освежающих напитков на основе национальных кисломолочных пробиотических продуктов, нежирного молочного и водоминерального сырья открывает широкие возможности для создания продуктов, содержащих биологически активный комплекс молока и минеральные вещества минеральной воды. Данное направление является своевременным, актуальным и экономически выгодным и позволяет расширить рынок сбыта напитков из молочной сыворотки.

Библиографический список

1. Батдыев Ч.М. Разработка промышленной технологии освежающего напитка на основе айрана, минеральной воды и молочной сыворотки: дис. ... канд. техн. наук. – Ставрополь, 2007. – 134 с.
2. Храмцов А.Г., Жилина М.А., Суюнчев О.А., Батдыев Ч.М., Нестеренко П.Г., Самойлов В.А. Современная технология питьевых освежающих напитков из молочной сыворотки // Современные направления переработки сыворотки: сб. матер. Международ. науч.-практ. семинара. – М.: НОУ «Образовательный научно-технический центр молочной промышленности», 2006. – С. 90-92.
3. Текеев К.М. Карачаевцы и балкарцы // Традиционная система жизнеобеспечения. – М.: Наука, 1989. – С. 260-285.
4. Бесленеев А.Д., Шаманов И.М. Очерки истории хозяйства и хозяйственного быта горцев Кубанской области. – Черкесск, 1972. – С. 57-63.
5. Кишкин А.О. карачаевском айране. – «Труд». – 29.01.1972.
6. Атаманских А.А. Карачаевский айран. – Баталпашино, 1915. – С. 3-10.
7. Керн Э.Э. О ферменте кефира. – «КОВ». – 1882. – № 42, 44.

УДК 631.5:631.8

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ ДЫНЬ

К.Б. Бегалиев¹, А.Н. Байтореева¹, Г.З. Баимбетова¹, М.М. Жанзаков²

¹ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рисоводства имени Ибрая Жахаева» (Кызылорда, Республика Казахстан)

²Кызылординский университет «Болашақ» (Кызылорда, Республика Казахстан)

Статья посвящена вопросу по совершенствованию технологий и инновации в производстве продуктов питания. В статье приведены результаты исследований 21 зарубежных сортов дынь. Высокая адаптивность зарубежных сортов к экстремальным условиям Казахстанского Приаралья, позволит обеспечить увеличение ареала бахчевых хозяйств региона и высокую продуктивность засоленных земель рисовых систем, эффективность их производства, смягчить экологическую обстановку региона и сгладить напряженность с занятостью местного населения работой.

Ключевые слова: культура, сорт, семена, репродукция, рендомизация, урожайность

ENVIRONMENTAL VARIETY OF FOREIGN VARIETIES OF MELONS

K.B. Begaliev¹, A.N. Baytoreeva¹, G.Z. Baimbetova¹, M.M. Zhanzakov²

¹Kazakh research institute of rice growing named after Zhahaev (Kyzylorda, Republic of Kazakhstan)

²Kyzylorda university "Bolashak" (Kyzylorda, Republic of Kazakhstan)

The article is devoted to the issue of improving technology and innovation in food production. The article presents the results of studies of 21 foreign varieties of melons. High adaptability of foreign varieties to the extreme conditions of the Kazakhstan Aral Sea region will allow increasing the area of melons in the region and the high productivity of the saline lands of rice systems, their production, mitigating the ecological situation in the region and smoothing out employment with local people.

Keywords: culture, variety, seeds, reproduction, randomization, yield

Введение. В условиях Казахстанского Приаралья Кызылординской области, были изучены 21 зарубежных сорта дынь, в средней природно-экономической зоне на экспериментальном стационаре ТОО КазНИИ рисоводства им. И. Жахаева, расположенного в пос. Караултобе. Цель – внедрение выделенных, адаптированных к местным условиям, зарубежных сортов дынь с использованием методов ускоренного размножения в производство с организацией первичного семеноводства, восполнить требования удовлетворяющие потребностям рынка на сегодняшний день. Наиболее изучена у дыни изменчивость вегетационного периода – один из основных сортовых признаков, имеющее важное значение при агроклиматическом размещении сортов.

Все изучаемые зарубежные 21 сорта использованы, как источники особо ценных признаков для дальнейшего внедрения в хозяйствах. В условиях сурового климата Казахстанского Приаралья, используя мировые достижения селекционной практики и богатый сформированный материал, создаются новые, высокоурожайные и конкурентоспособные, в условиях спроса современного рынка, сорта бахчевых культур. Высокая адаптивность зарубежных сортов к экстремальным условиям Казахстанского Приаралья, позволит обеспечить увеличение ареала бахчевых хозяйств региона и высокую продуктивность засоленных земель рисовых систем, эффективность их производства, смягчить экологическую обстановку региона и сгладить напряженность с занятостью местного населения работой [1].

Материалы и методы. Метод исследования – лабораторно-полевой. На первом этапе анализировалось многообразие выращиваемых в данной зоне зарубежных сортов с целью адаптивности к местным почвенно-климатическим условиям. Для изучения адаптивности к местным условиям были использованы материалы 21 зарубежных сортов дынь. В лабораторных условиях были проведены подсчет и расфасовка семян в бумажные пакетики каждого исследуемого материала для посева в лунки на поле, определялась их всхожесть.

В период 2017-2019 гг. изучаемые зарубежные сорта, в расширенном конкурсном испытании, превысили по сравнению со стандартом по: урожайности, отличному качеству продукции, или отличающиеся высокой устойчивостью к неблагоприятным факторам среды и невосприимчивостью к болезням.

Для проведения сортоиспытания руководствовались положениями, которые изложены в «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур». Размещение отечественных, иностранных и 21 зарубежных сортов (Казахстан, Кыргызстан, Узбекистан, Туркменистан, Азербайджан, Израиль и др.) в опытах сортоиспытания бахчевых культур, в целом, способствует изучению предотвращения систематического влияния нерегулируемых факторов; размещение посевов на повторностях осуществлялось методом рендомизации. Закладка, испытываемых сортов была произведена на одинаковой площади питания, размер учетной делянки 12 м², повторность 3-х кратная [2].

Сортоиспытание бахчевых культур проводилось, как правило, в полевых специальных севооборотах по предшественникам, принятым в производстве [3]. Исследования проводили на экспериментальном опытном участке. После весенней зяблевой вспашки, проведена текущая планировка, затем почву обработали при помощи агрегата «Фреза», была установлена система капельного орошения. Перед посевом произведен влагозарядковый полив. За 2-3 часа до посева семенной материал был обработан ростостимуляторами «БиОРОСТ» и «Фитоп-8.67».

Фенологические наблюдения показали, что массовые всходы дыни были зафиксированы на 3-4 день после посева. Согласно программы и методики исследований на полевых опытах, влагозарядковый и вегетационный поливы осуществлялись системой капельного орошения, 2-х разовая междурядная обработка до полного плетения дыни проводилась с помощью агрегата «Фреза», а

также ручное окучивание в лунке растения. В фазе полных всходов и до цветения дважды проводилась подкормка жидкими удобрениями «Nacle-1», «Фитоп-8.67» с помощью агрегатом «Агродрон», регулярная поправка плетей и плодов дыни, 3 кратная обработка посевов от дынной мухи препаратами Комбат, Нурелл и ЭНЖИО в дозе 0,1-0,6 кг/га и в период массового цветения и плодообразования [4]. Уборка урожая проводилась по мере созревания плодов, биометрические измерения проводились в лабораторных условиях.

Результаты и обсуждение. По результатам исследований учеными КазНИИ рисоводства им. И. Жахаева изучена и дана оценка 21 сортов дыни зарубежной селекции для дальнейшего расширения посевных площадей и одновременно ускоренного внедрения в производство. По данным трехлетнего исследования были отобраны наиболее адаптивные к местным условиям выделившиеся 3 сорта дынь: Кой-баш (Узбекистан), Ананас (Россия), Израиль (Израиль), с высокими вкусовыми и технологическими качествами, урожайностью 18-25 т/га, обладающих средней лежкостью и транспортабельностью (рис. 1).

Выводы. Для возделывания на засоленных почвах Казахстанского Приаралья проводились исследования по изучению адаптивности зарубежных сортов, гарантирующих экспортоориентированность по качеству продукции, соответствующих международным требованиям, с организацией первичного семеноводства новых востребованных сортов дыни зарубежной селекции и разработка их сортовой технологии возделывания в условиях Казахстанского Приаралья Кызылординской области.



Рис. 1 – Выделившиеся зарубежные сорта дынь

По результатам исследований на опытном участке выделены сорта дыни (Ананас – Россия, Койбаш – Узбекистан, Израиль – Израиль), особо отличившиеся по массе плода, содержанию СРВ и урожайности. Данные сорта дынь были максимально приближены по хозяйственно – ценным признакам к стандартам.

Раннеспелая группа, с периодом вегетации 56-80 дн st Сырдария – 2,1 кг; 12 %; 10-11 т/га; Израиль – 1 кг; 16%; 9-10 т/га.

Среднеспелая группа: st Колхозница – 3,5 кг; 14%; 16-18 т/га; Ананас – 2 кг; 16%; 18-21 т/га.

Позднеспелая группа с периодом вегетации 90 и более дней st Ливера – 5,2 кг; 7-10%; 20-25 т/га; Койбаш – 3 кг; 11 %; 25-30 т/га.

Из испытываемых 21 зарубежных сортов дынь, были исключены из-за удлиненного вегетационного периода 2 сорта: Эфиопка (Израиль), Ак кауын (Узбекистан).

Библиографический список

1. Бегалиев К.Б., Байтореева А.Н., Жургенбаева Ж.С., Толебаева М.Т. Отчет о научно-исследовательской работе за 2018 г. (промежуточный) // Кызылорда, 2018. – С. 12, 14-16, 20, 26.
2. Методические рекомендации по сортоиспытанию дыни в условиях Казахстанского Приаралья / Дуйсембеков Б.А., Бегалиев К.Б., Токтамысов А.М., Жанзаков М.М., Байтореева А.Н., Мамырбеков Ж.Ж., Тайшибаева Э.У., Айтбаева А.Т., Ерболова Л.С., Джумадилова Г.Б., Смагулова Д.А. – Кызылорда, 2019. – С. 5-9.
3. Алиакбарова К.А. Поливной режим дыни в Кызыл-Ординской области. – Алма-Ата: Кайнар, 1977. – С. 167-170.
4. Нургисаев С.У., Бисенов К.А., Карлиханов Т.К., Бакирулы К.Б., Вильгельм М.А. Система сельскохозяйственного производства Кызылординской области: Рекомендации. – Алматы, ТОО Издательство «Бастау», 2002. – С. 173-178.

ПЕРЕРАБОТКА ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА В БИОВОДОРОД

К.С. Бекбаев¹, К.Трчунян², А. Төлеуғазықызы¹, А.К. Игенбаев¹

¹АО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина»
(Нур-Султан, Республика Казахстан)

²Ереванский государственный университет (Ереван, Республика Армения)

В статье приведены результаты исследований по получению биоводорода из отходов спиртового производства с использованием дикого типа штамма бактерии *E. coli* BW25113. Для гидролиза использованы методы предварительной обработки с разными концентрациями кислоты и были разработаны оптимальные условия для приготовления гидролизата.

Ключевые слова: органические отходы, спиртовая барда, темновое брожение, штаммы, биоводород

PROCESSING OF ORGANIC WASTE PRODUCTION IN BIOHYDROGEN

K. Bekbayev¹, K. Trchounian², A. Toleugazykyzy¹, A. Igenbayev¹

¹S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University (Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan)

²Yerevan State University (Yerevan, Republic of Armenia)

Results of researches on production biohydrogen from a wastage of spirit production use of wild type of the strain of a bacterium of *E. coli* BW25113 are given in article. Pretreatment methods with different concentrations of acid were used for hydrolysis and optimal conditions for the preparation of the hydrolysate were developed.

Key words: organic waste, alcohol bard, dark fermentation, strains, biohydrogen

Введение. Водород (H_2) считается чистым источником энергии и идеальной заменой ископаемого топлива. Он без цвета и не имеет запаха, легче воздуха и очень быстро рассеивается в атмосфере. Один килограмм водорода содержит такое же количество энергии, как 2,1 кг природного газа или 2,8 кг бензина. Водород не токсичен. Для воспламенения водорода требуется его большая концентрация в воздухе, по сравнению с другими топливами. Действительно, водород обладает широкими пределами воспламенения, нижний предел выше, чем, например, у бензина. Для бензина концентрация его паров в воздухе выше 1 % становится взрывоопасной, у водорода же этот уровень составляет от 4 %. Поэтому риск взрыва меньше, чем у паров бензина [1].

Биологические процессы для производства водорода обеспечивают альтернативный метод получения водорода, который может работать при температуре окружающей среды и давлении, менее энергоемкий и более экологичный по сравнению с обычными химическими методами. Такой подход не только экологичен, но и открывает новые пути для использования неограниченных ресурсов возобновляемой энергии, они могут быть получены из различных отходов производства, которые облегчают рециркуляцию отходов [2].

Возможность ферментативного продуцирования H_2 основана на наличии большого количества углеводов и легко растворимых субстратов в культуральной среде. Соответствующий субстрат должен быть недорогим, возобновляемым, легкодоступным и легко биоразлагаемым. Ферментация может проводиться либо в среде, где нет света, факультативными анаэробными бактериями (темная ферментация), либо в условиях, зависящих от света, фотосинтетическими бактериями (фотоферментация). Темная ферментация осуществляется путем превращения органических биомасс в H_2 и жидкие метаболиты путем обогащения ацидогенных микроорганизмов или продуцирующих H_2 ацетогенных бактерий.

Материалы и методы. В настоящее время в КАТУ имени С. Сейфуллина проводятся исследования по получению биоводорода из отходов спиртового производства. Получены первые положительные результаты. В общем виде, микробиологический процесс, образующегося в результате брожения органического субстрата, можно представить исходя из условий [3], что продукты расщепления органического субстрата служат одновременно и донорами, и акцепторами водорода. В этих условиях клетка микроорганизмов избавляется от окисленного углерода, выделяя CO_2 . Отдельные этапы окисления представляют собой процессы дегидрирования, при которых водород переносится на никотинамид аденин динуклеотид (NAD). При сбраживании углеводов и ряда других органических веществ образуются (по отдельности или в смеси) такие продукты, как этанол, лактат, пропионат, формиат, бутират, сукцинат, капронат, ацетат, *n*-бутанол, 2,3-бутандиол, ацетон, 2-пропанол, CO_2

и H_2 . В этом случае акцепторами водорода, содержащегося в составе $NADH_2$, служат промежуточные продукты расщепления субстрата. При регенерации NAD последние восстанавливаются, а продукты восстановления выводятся из клетки.

Проведены экспериментальные исследования по анаэробной переработке спиртовой барды АО «Айдабульский Спиртзавод». Подготовка субстратов осуществляли в следующей последовательности: обработали серной кислотой (H_2SO_4), автоклавировали, провели фильтрацию и центрифугирование, регулировали pH среды. Были подготовлены субстраты с добавлением глицерина с соотношением 10 mL/L. Ночная культура приготовлена с использованием бактерии *E. coli* BW25113 дикого типа, которая была культивирована в пептонной среде, в анаэробных условиях при температуре $37^\circ C$ в течение 18-20 часов. На подготовленные субстраты были добавлены ночные культуры с соотношением 2 % от общей массы.

Результаты и обсуждение. Формирование бактериальной биомассы в субстратах было исследовано с использованием спектрофотометра Cary 60 UV-vis (Agilent Technologies США) путем изучения динамики изменения оптической плотности (OD) при 600 нм. В целом, наблюдалось рост оптической плотности во всех образцах с начала и до конца измерений.

Для измерения pH субстрата было использовано pH-метр HI 3220 pH-селективный электрод (Hanna Instruments, Португалия). В образцах, где для регулировки pH было использовано КОН наблюдалось значительное снижение pH, а в образцах где было использовано K_2HPO_4 были незначительные изменения.

Для определения окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) бактериальной среды использовался pH/ORP Meter HI 2211, (HANNA Instruments, Португалия). В образцах с 4% и 10 % концентрациями спиртовой барды на 3 часу измерений показания электродов снижались с положительных значений до отрицательных значений, составляющих -400 ± 10 мВ, что показывает выделение водорода. На 6 часу измерений выделение водорода на этих образцах сохранились. На 24 часу измерений в пробе с 10 % концентрацией спиртовой барды, сохранились выделение водорода. На 48 и 72 часу не было обнаружено выделение водорода.

Выводы. В ходе экспериментальных исследований по анаэробной переработке спиртовой барды получен биоводород. Были изучены субстраты с различными концентрациями спиртовой барды, методы и режимы предварительной обработки субстратов, приготовлены различные ночные культуры, проведены измерения оптической плотности и pH бактериальной среды, ОВП субстрата.

Библиографический список

1. <https://metallurgy.zp.ua/vodorod-i-vodorodnaya-energetika>.
2. Singh L., Wahid Z.A. Methods for enhancing bio-hydrogen production from biological process: A review // Journal of Industrial and Engineering Chemistry. – 2015. – Vol. 21. – P. 70-80.
3. Шлегель Г. Общая микробиология. – М.: Мир, 1987. – С. 194-197.

УДК 631.147

ПРОДУКЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА – ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПАРАДИГМА ПЕРЕРАБОТКИ СЫРЬЯ

З.Ю. Белякова

*ФГАНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности»
(Москва, Россия)*

Активное развитие различных сфер промышленности и наращивание темпов производства неумолимо приближает человечество к экологической катастрофе. Интенсификация сельского хозяйства путем применения химических удобрений, пестицидов и необоснованного использования химиотерапевтических препаратов, а также агрессивная технологическая обработка пищевого сырья и производственные выбросы усугубляют экологическую обстановку и негативно влияют на здоровье человека. В статье приводится обоснование того, что набирающая популярность органические продукты, произведенные по традиционным технологиям без использования пестицидов, пищевых добавок, гормональных и иных препаратов, оказывают позитивное влияние на окружающую среду в целом и являются экологической парадигмой перерабатывающей пищевой промышленности.

Ключевые слова: органические продукты, экология, парадигма, сырье

ORGANIC PRODUCTION PRODUCTS – ECOLOGICAL PARADIGM OF PROCESSING OF RAW MATERIALS

Z.Y. Belyakova

All-Russian Research Institute of Dairy Industry (Moscow, Russia)

The active development of various industries and increasing the pace of production inexorably brings humanity to an ecological catastrophe. Intensification of agriculture through the use of chemical fertilizers, pesticides and unjustified use of chemotherapy drugs, as well as aggressive technological processing of food raw materials and industrial emissions aggravate the environmental situation and adversely affect human health. The article provides a justification for the fact that organic products that are gaining popularity, produced by traditional technologies without the use of pesticides, food additives, hormonal and other drugs, have a positive impact on the environment as a whole and are an ecological paradigm of the food processing industry.

Key words: *organic products, ecology, paradigm, raw materials*

Парадигма научного познания есть не что иное как концептуальная модель совокупности проблем и решений, принятая научным сообществом в конкретный момент времени. Под экологической парадигмой понимают систему базовых ценностей, четко определяющих отношение личности и общества в целом к окружающей среде. В конце XX в. международное сообщество пришло к пониманию того, что выходом из глобального экологического кризиса может служить только забота и охрана всех без исключения живых существ. В настоящее время происходит смена экологических парадигм с антропоцентрической на экоцентрическую, при которой все живые существа равны между собой (Каропа, 2005).

Экологические аспекты перерабатывающей пищевой промышленности, включающие снижение антропогенного воздействия на природу, бережное обращение с экосистемой в целом, поддержание и расширение биоразнообразия, ресурсосбережение, являются основой органического способа производства продукции. Органическая продукция сегодня – глобальный мировой тренд. В настоящее время сектор органический пищевого производства – самая быстро растущая отрасль торговли пищевыми продуктами в мире. Органическое сельское хозяйство развито более чем в 180 странах. К 2020 г. товарооборот органической продукции может составить примерно 200 – 250 млрд. долларов США. По данным на 2017 год, в списке стран с наибольшим приростом земель органического назначения Россия занимает четвертое место (342 тыс. га), тогда как в 2015 г. занимала седьмое с 139,3 тыс. га. Всего в России 657 тыс. га сертифицированных под органическое сельское хозяйство территорий, что составляет только 0,3 % от общего числа земель сельскохозяйственного назначения (Мироненко, 2017; Belyakova et al., 2018; Willer, Lernoud, 2019).

Производство органических продуктов есть не что иное, как переработка при помощи щадящих методов сырья, полученного традиционным способом возделывания земли, растениеводства, животноводства и пр., применяемых нашими предками земледельцами сто и более лет назад. В настоящее время такая деятельность получила наименование «органическое сельское хозяйство». Под этим понятием подразумевают систему ведения аграрного производства, исключающую использование химически синтезированных минеральных удобрений, пестицидов, регуляторов роста, кормовых добавок и ГМО, которая базируется на применении специальных современных сортов растений и пород животных, севооборотов, зеленых удобрений, биологических методов борьбы с вредителями, проведении механической культивации почв, а также соответствует официально утвержденным специальным нормам.

Международной федерацией органического сельскохозяйственного движения (IFOAM) сформулированы четыре принципа, являющиеся основой концепции органического сельского хозяйства:

1. принцип здоровья – поддержание и улучшение здоровья почвы, растений, животных, человека и планеты как единого целого;
2. принцип экологии – хозяйствование внутри и с учетом особенностей естественной системы и жизненных циклов и окружающей среды;
3. принцип справедливости – обеспечение всеобщей продовольственной безопасности, доступности высококачественных продуктов, достойные условия для животных, растений, людей и их потомков;
4. принцип заботы – защита здоровья и благополучия нынешних и будущих поколений и окружающей среды (Бочков и др., 2016).

Особенностями технологии органического сельского хозяйства выступают следующие элементы:

- специальная обработка почвы;
- отказ от химически синтезированных удобрений;
- подбор культур осуществляют с учетом их биологических особенностей и конкретных условий;
- система борьбы с вредителями, сорняками и болезнями разрабатывается индивидуально для каждой культуры на конкретном хозяйстве;
- грамотный севооборот для сохранения плодородия почв (Бочков и др., 2016).

Органическое сельское хозяйство – это производственная система, которая улучшает экосистему, сохраняет плодородие почвы, защищает здоровье человека, и, принимая во внимание местные условия и опираясь на экологические циклы, сохраняет биологическое разнообразие, не использует компоненты, способные принести вред человеку и окружающей среде. Оно сочетает в себе традиционные методы ведения хозяйства, инновационные технологии и современные научно-технические разработки, которые благотворно сказываются на окружающей среде и, обеспечивая тесную взаимосвязь между всеми формами жизни, включенными в данную систему, поддерживают и обеспечивают их благоприятное развитие.

Специалисты ВНИИ молочной промышленности под руководством д.т.н. Макеевой И.А. проводили исследования (Belyakova et al., 2018) и пришли к выводу, что органические пищевые продукты, произведенные по традиционным технологиям без добавления химических удобрений, пестицидов, пищевых добавок, гормональных и иных препаратов, не только могут быть отнесены к продуктам здорового питания, но и позитивно влияют на экосистему в целом (Харитонов, Будрик, 2017).

В соответствии с ГОСТ Р 56104-2014 «Продукты пищевые органические. Термины и определения» органическим пищевым продуктом является продукт в натуральном или переработанном виде, произведенный из сырья растительного и животного происхождения, выращенного в зонах для ведения органического сельскохозяйственного производства, а также лесная, пчело- и рыбопродукция, выращенная, произведенная, переработанная, сертифицированная, этикетированная, сохраненная и реализуемая в соответствии с правилами органического производства, предназначенная для потребления в пищу в переработанном или непереработанном виде. Иными словами, в отношении органических продуктов в полной мере может быть запущен механизм реализации государственной политики в области здорового питания с помощью инструментов технического регулирования – разработки и утверждения соответствующих технических регламентов, федеральных законов, национальных и межгосударственных стандартов, а также единых правил подтверждения соответствия, надзора и контроля. К исключительным особенностям ресурсов РФ для развития органического сельского хозяйства и повышения его роли в области здорового питания населения относятся (Соловьева, Толмачева, 2013; Бочков и др., 2016):

- более 40 млн. га свободных земель сельскохозяйственного назначения;
- неиспользуемая более 20 лет почва, восстановившаяся естественным путем;
- 20 % мирового запаса пресной воды;
- возможность обобщить имеющийся мировой опыт;
- по оценкам экспертов более 30 тысяч фермеров (вместо 70 на данный момент) могут перейти на органический тип ведения хозяйства;
- повышение интереса россиян к экологически чистой продукции;
- развитие экспорта продукции, связанное с устойчивым спросом экспортеров из развитых стран (в первую очередь Германии и США) (Белякова, Стратонова, 2019).

Качественно организованное органическое сельское хозяйство и производство соответствующей продукции позволит не только реализовать основы государственной политики в области здорового питания и государственные программы по сельскому хозяйству и защите окружающей среды, но и приведет к другим позитивным результатам развития агропромышленного комплекса, экономики и здравоохранения на местном и федеральном уровнях. Потребление органической продукции наравне с раздельным сбором мусора и бережным обращением с окружающей средой служит базисом формирования экологического мировоззрения у настоящего и будущих поколений. В глобальном понимании продукция органического производства может и должна лежать в основе экологической парадигмы перерабатывающей пищевой промышленности.

Библиографический список

1. Каропа Г.Н. О методах экологического образования школьников // Народная асвета. – 2005. – № 2. – С. 56-59.
2. Willer H., Lernoud J. The world of organic agriculture. statistics and emerging trends 2019. , Bonn: Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick, and IFOAM – Organics International, 2019.

3. Мироненко О.В. Органический рынок России: состояние и перспективы // Переработка молока. – 2017. – № 7. – С. 48-53.
4. Belyakova Z.Yu., Makeeva I.A., Stratonova N.V., Pryanichnikova N.S., Bogatyrev A.N., Diel F., and Khanferyan R.A. The Role of Organic Products in Implementing the State Policy of Healthy Nutrition in the Russian Federation // Foods and Raw Materials. – 2018. – Vol. 6, no. 1. – P. 4–13.
5. Бочков А.А., Бочкова Т.А., Иваницкий Д.К. Глава 7. Рынок органической продукции: источники роста и перспективы развития // Агропродовольственный рынок региона: теория и практика; под общей ред. П.Ф. Парамонова. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – С. 205-227.
6. Харитонов Д.В., Будрик В.Г. Качество молочной продукции как основа здоровья нации // Молочная промышленность. – 2017. – № 6. – С. 36-37.
7. Соловьева Т.Н., Толмачева Е.Н. Развитие сельских территорий в условиях обеспечения продовольственной безопасности. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. акад., 2013. – 203 с.
8. Белякова З.Ю., Стратонова Н.В. Законодательная и нормативная база – основа развития производства органической молочной продукции // Переработка молока. – 2019. – № 1. – С. 16-20.

УДК 635.65

ТЕТРАГОНОЛОБУС – ПЕРСПЕКТИВНАЯ БОБОВАЯ КУЛЬТУРА В ОВОЩЕВОДСТВЕ

И.М. Бобос¹, А.И. Матвиенко², А.В. Служенко¹

¹*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (Киев, Украина)*

²*Отдельное подразделение Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Бобровицкий колледж экономики и менеджмента им. А. Майновой» (Бобровицкая, Украина)*

Представлены результаты влияния сроков посева на хозяйственно-ценные признаки тетрагонолобуса (*Tetragonolobus purpureus* Moench.), что даст возможность разработать технологию выращивания культуры, и расширит видовое разнообразие бобовых овощей. Установлено, что более развитую вегетативную массу и продуктивность имели растения тетрагонолобуса при 1-м (III декада апреля) и 2-ом (I декада мая) сроках посева. Низкую урожайность культуры получено при летних сроках посева через низкую урожайность бобов и сильное поражение фузариозным увяданием. Установлено, что для конвейерного получения продукции в Лесостепи Украины эффективно использовать 1-ый (III декада апреля) и 2-ой (I декада мая) сроки посева, при которых формируется более развитая вегетативная масса растений и установлена высокая урожайность бобов-лопаток (5,0-6,4 т/га) с содержанием в них сухих веществ 20,3-25,4 %, сахаров 5,5-6,8 %, витамина С – 49,5-51,8 мг/100 г и сырого протеина – 3,5-3,7%.

Ключевые слова: тетрагонолобус, сроки посева, бобы-лопатки, продуктивность, качественные показатели

TETRAGONOLOBUS - PERSPECTIVE FABACEAE CROP IN VEGETABLE PRODUCTION

I.M. Bobos¹, A.I. Matvienko², A.V. Sluzhenko¹

¹*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

²*Separated subdivision of NULES of Ukraine “Bobrovytsya College of Economics and Management named after O. Maynova” (Bobrovytsya, Chernihiv region, Ukraine)*

Determination of adapted properties of tetragonolobus on the base of sowing terms studies for the conveyor production entrance in the Forest-Step of Ukraine. It is determined the influence of sowing terms for the economical-valuable indicators of tetragonolobus that gives the possibility to develop the growing technologies. It was determined that the plants of tetragonolobus had the most developed vegetative mass and productivity during the early-spring terms of sowing (III decade of April and I decade of May) and during this period was determined higher yield and green plants' mass. The low yield of tetragonolobus was received during the summer sowing terms because of the lowest yield of green mass, despite on the lowest indicator of moisture lost. The perspective is the usage of tetragonolobus, and for the conveyor receiving of the production in Forest-Step of Ukraine is usage of first and second (III decade of April and I decade of May) sowing terms: during this period the most developed vegetative mass is created and the highest yield of bean-paddles is determined (5,0-6.4 t / ha) with content of dry matter in beans 20.3-25.4%, total sugars 5.5-6.8%, vitamin C – 49.5-51.8 mg / 100 g and crude protein – 3.5-3.7%.

Keywords: tetragonolobus, terms of sowing, beans-blades, qualitative indicators, productivity, yield

Введение. Овощеводство во всем мире стало высокоразвитой отраслью. Наряду с ростом урожайности, наблюдается постоянное расширение овощного разнообразия за счет собственного

производства и импорта. Среди них очень ценны бобовые культуры, как качественный и дешевый источник белка, на который бедный современный рацион человека (Бобось, 2014, 2015). В овощеводстве сейчас выращивают только небольшое количество видов семейства Бобовые (Fabaceae). В основном это фасоль овощная, горох овощной и очень редко, бобы. Особый интерес у потребителя приобретают малораспространенные культуры, в частности тетрагонолобус пурпурный или четырехкрыльник (*Tetragonolobus purpureus* Moench.). Мало кому, известно это необычное растение, которое традиционно используют в Англии. Там ее часто называют спаржевым горохом, поскольку в пищу используют молодые зеленые бобы, которые после отваривания приобретают приятный спаржевый вкус (Бобось, 2015, 2016; Bobos, 2016).

В странах Западной Европы тетрагонолобус широко используют как декоративное растение, украшающее садовые участки. Но все чаще его выращивают как овощную культуру. А в странах Дальнего Востока культура пользуется спросом в косметической промышленности и медицине. Косметика и лекарственные средства, содержащие экстракты растений обладают противовоспалительным, противовирусным и противоопухолевым действием и полезны для увлажнения и лечения сухой и загрубевшей кожи. В медицине получают препараты с добавлением экстракта растений для лечения онкологических заболеваний. Выделенные экстракты из растений тетрагонолобуса, используют также и в пищевой промышленности, добавляя к фруктовым сокам из цитрусовых и винограда, чтобы подавить горький и кислый вкус (Бобось, Ткачук, 2017). Почти все части растения употребляются в пищу: корни, молодые побеги, листья, цветы, незрелые бобы, семена. По своим питательным свойствам семена культуры богаты белком (с высоким содержанием лизина) и сравниваются с семенами сои, которые содержат 35-45% белков, 17-25% жиров, 1-2% лецитина, 5-6% зольных веществ и витаминов (Bobos, 2016).

Высокое содержание белка и чрезвычайно ценна его сбалансированность по аминокислотному составу делают тетрагонолобус чудесным заменителем продуктов животного происхождения в питании человека, а за высокое содержание масла (с высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот) и витаминов является удивительным растением незаменимым для диетологов. Масло семян используют в питании и для производства мыла. Также семена тетрагонолобуса служат хорошим суррогатом кофе. Кроме того, вегетативная масса растения используется на корм скоту и для производства биотоплива.

Мясистые бобики в полужрелом виде употребляют в сыром виде, жарят, тушат, маринуют, используют для приготовления разных супов и гарниров. Обычно их применяют в салатах, так как по вкусу они очень напоминают спаржу. Используют проваренные или тушеные растения тетрагонолобуса в пищевом рационе для профилактики гипертонии, заболеваний желудочно-кишечного тракта (Бобось, Ткачук, 2017).

Широкое внедрение этой малоизвестной культуры в овощеводство и огородничество сдерживается отсутствием технологий выращивания, как для одноразового сбора, так и для создания конвейерного снабжения в супермаркеты и рестораны.

Цель исследования – выявить адаптивные свойства растений тетрагонолобуса на основе изучения сроков посева для конвейерного поступления продукции в условиях Лесостепи Украины. Изучение хозяйственно-ценных признаков культуры даст возможность разработать технологию выращивания, которая расширит видовое многообразие бобовых овощей и повысит обеспеченность населения дешевым легкодоступным белком.

Материалы и методы. Исследования проводили на протяжении 2013-2016 гг. на коллекционных участках кафедры овощеводства и закрытого грунта НДП "Плодоовощной сад" НУБиП Украины согласно методике однофакторных опытов (Бондаренко, Яковенко, 2001). Изученные следующие сроки: 1 – III декада апреля; 2 – I декада мая; 3 – III декада мая; 4 – I декада июня. Контроль – I срок посева. Повторность – трехкратная с рандомизацией. Учетная площадь делянки – 5 м². Учет проводил на 30 растениях – по 10 с каждого повторения. В 2013 г. наблюдались некоторые отличия температурного режима и количества осадков. Затяжная весна повлияла на задержку со сроками посева, поэтому результаты 2013 г. не учитывали.

Технология выращивания культуры общепринята в производственных условиях для малораспространенных бобовых культур (Сыч, Бобось, Котюк и др., 2010). Схема посева 45 × 15 см. Густота растений – 148148 шт./га с площадью питания одного растения 0,0675 м². Глубина заделывания семян – 2-3 см.

Одновременно с учетом урожая культуры отбирали средний образец, в котором определяли качественную оценку бобов. Биохимические анализы бобов при разных сроках сева проводили в отделе лабораторных исследований квалификационной экспертизы сортов растений Украинского ин-

ститут экспертизы сортов растений по общепринятым методикам. Для исследований отбирали по 100 г свежей продукции в 3-кратной повторности и сразу анализировали по содержанию основных биохимических показателей.

Результаты и их обсуждение. Установлена существенная разница между контролем и всеми сроками посева по продуктивности и товарной урожайностью (табл. 1). В среднем за три года продуктивность растений при 1 ранневесеннем сроке посева составила 34,0 г. При более поздних сроках посева продуктивность растений тетрагонолобуса снижалась и наименьшей оказалась при 4-м сроке посева, составляя 13,8 г, что на 20,2 г меньше контроля.

Таблица 1 – Хозяйственно-ценные признаки тетрагонолобуса (среднее за 2014-2016 гг.)

Варианты исследований	Средняя продуктивность растений, г	Среднее количество бобов на растении, шт.	Урожайность товарных бобов-лопаток, т/га				
			Год				± к контролю
			2014	2015	2016	среднее за 2015-2016 гг.	
1 срок (III декада апреля) – контроль	34,0	19,2	4,9	5,0	5,2	5,0	0
2 срок (I декада мая)	43,0	21,7	6,3	6,5	6,4	6,4	+1,4
3 срок (III декада мая)	25,6	17,8	3,5	3,8	4,1	3,8	-1,2
4 срок (I декада июня)	13,8	11,8	1,8	1,9	2,3	2,0	-3,0
НСР₀₅, т/га			1,2	1,1	0,8		

Продуктивность растений влияла на среднюю урожайность бобов лопаток. Бобы созревали одновременно при всех сроках посева, поэтому сбор урожая проводили еженедельно. Существенно высокую товарную урожайность бобов тетрагонолобуса получили при 2-м сроке посева (I декада мая), которая составила 6,4 т/га, что на 1,4 т/га больше по сравнению с контролем. Высокой товарной урожайностью характеризовалась культура и на контроле при 1-м сроке посева (5,0 т/га). Это объясняется биологическими особенностями культуры, которую можно отнести к группе полухолодостойких.

В среднем за три года низкую урожайность получено при 4-м сроке посева, которая составила 2,0 т/га. Причем 88% бобов собрали при первом сборе урожая – 20.07 – 1,6 т/га. Летние сроки посева характеризуются поздними сроками созревания. Кроме того, наблюдали меньшую урожайность и динамику поступления бобов в культуры при более поздних сроках посева. Низкая урожайность бобов обусловлена менее развитым вегетативным аппаратом растений. Высокие температуры воздуха и грунта способствовали быстрому созреванию бобов, с короткой продолжительностью всех фенологических фаз роста и развития растений, но наименьшей урожайностью на протяжении всего вегетационного периода.

Результаты биохимических исследований показали, что качественные показатели бобов тетрагонолобуса улучшались при 1-м и 2-м сроке посева (табл. 2). Бобы, полученные при этих сроках посева, характеризовались наибольшим количеством сухих веществ и сахаров, соответственно 20,3-25,4 % и 5,5-6,8 %.

Таблица 2 – Влияние сроков посева на качественную оценку свежих бобов тетрагонолобуса (среднее за 2014-2016 гг.)

Варианты исследований	Сухое вещество, %	Общие сахара, %	Витамин С, мг/100 г	Сырой протеин, %
1 срок (III декада апреля) – контроль	20,3	5,5	51,8	3,7
2 срок (I декада мая)	25,4	6,8	49,5	3,5
3 срок (III декада мая)	20,1	5,4	35,7	3,2
4 срок (I декада июня)	18,5	4,7	30,3	2,7

При посеве в III декаде мая и I декаде июня качественные показатели ухудшались, где содержание сухих веществ и сахаров составило соответственно 18,5-20,1 и 4,7-5,4%. При этом снижалось в бобах культуры и содержание витамина С и сырого протеина. Низкое содержание витамина С и сы-

рого протеина в бобах получено при посеве в I декаде июня, которое составило 30,3 мг/100 г сырой массы и 2,7%, что на 21,5 мг/100 г сырой массы и 1 % меньше контроля. Это объясняется замедлением фотосинтеза в растениях при высших температурах. В то же время растения при летнем сроке посева сильно поражались фузариозным увяданием. Рост и развитие больных растений проходили слабо, их бобы формировались более мелкие, с низкими качественными показателями. Таким образом, высокими качественными показателями характеризовались бобы тетрагонолобуса, посеянного при 1-ом (III декада апреля) и 2-ом (I декада мая) сроках посева с содержанием в бобах сухого вещества 20,3-25,4 %, общих сахаров 5,5-6,8 %, витамина С – 49,5-51,8 мг/100 г и сырого протеина – 3,5-3,7%.

Выводы. Установлено, что для конвейерного получения продукции тетрагонолобуса в Лесостепи Украины эффективно использовать 1-ый (III декада апреля) и 2-ой (I декада мая) сроки посева, при которых формируется более развита вегетативная масса растений и установлена высокая урожайность бобов-лопатов (5,0-6,4 т/га) с содержанием в них сухих веществ 20,3-25,4 %, сахаров 5,5-6,8 %, витамина С – 49,5-51,8 мг/100 г и сырого протеина – 3,5-3,7%.

Библиографический список

1. Бобось І.М. Мінливість морфологічних ознак тетрагонолобуса в Лісостепу України // Сборник научных трудов SWorld: международное периодическое научное издание. – Иваново: Научный мир, 2014. – Т. 27. – С. 40-44.
2. Бобось І.М. Ріст і розвиток гуньби за різних строків сівби // Сборник научных трудов SWorld: международное периодическое научное издание. – Иваново: Маркова АД, 2015. – Т. 23, № 1(38). – С. 98-101.
3. Бобось І.М. Ріст і розвиток рослин доліхоса в Правобережному Лісостепу України // Сборник научных трудов SWorld: международное периодическое научное издание. – Иваново: Научный мир, 2016. – Т. 12., № 1 (3). – С. 49-52.
4. Bobos I.M. The growth and the development of dolichos plants in the right-bank Forest-Steppe of Ukraine / SWorld Journal “Scientific world”. – Ivanovo, 2016. – Vol. J116 (10).
5. Бобось І.М., Ткачук Н.С. Вплив строків сівби на продуктивність бобів-лопатов тетрагонолобуса / Научные труды SWorld. – Иваново: Научный мир, 2017. – Т. 6. – Вып. 46. – С. 14-18.
6. Рекомендації з вирощування малопоширених бобових овочевих культур в Лісостепу України / З.Д. Сич, І.М. Бобось, Н.В. Котюк, В.Б. Кутовенко, І.О. Федосій та ін. – К.: НУБіП України. – 2010. – 42 с.

УДК 637.146.1

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ТВОРОГА ИЗ ВОССТАНОВЛЕННОГО МОЛОКА

В.К. Бокова, Н.С. Величкович, Е.Д. Мельникова

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» (Кемерово, Россия)

Представлены результаты получения творога из молока, предварительно прошедшего очистку шунгитовой водой. Наблюдали улучшение микробиологического показателя данного продукта.

Ключевые слова: *восстановленное молоко, творог, молочная промышленность, шунгит, технология получения творога*

METHOD OF PRODUCING COTTAGE CHEESE FROM RESTORED MILK

V.K. Bokova, N.S. Velichkovich, E.D. Melnikova

Kemerovo State University (Kemerovo, Russia)

The results of the production of cottage cheese from milk, previously cleaned with schungite water, are presented. An improvement in the microbiological index of this product was observed.

Key words: *restored milk, cottage cheese, dairy industry, shungit, technology for producing cottage cheese*

Введение. Сотни лет назад люди совершали «чудотворные» омовения в водоёмах, даже не подозревая о том, что в борьбе с различными недугами им помогали бороться ни духи и ни боги, а залежи шунгита вблизи озёр. На сегодняшний день проведено достаточно много исследований, касающихся необычных свойств шунгитовой воды, обладающей лечебными свойствами. Несмотря на то, что остаются скептики данного метода лечения, многие люди доверяют этому подходу и активно применяют шунгитовую воду в борьбе с такими заболеваниями, как гастрит, диабет, простудные и

сердечнососудистые заболевания, а также заболевания почек, поджелудочной железы и синдром хронической усталости.

Материалы и методы. Изучив литературные данные об антиоксидантных свойствах шунгита [4] и методах производства творога, был проведен ряд экспериментов, доказывающий применение данного материала в молочной промышленности, в качестве вещества, входящего в фильтры для воды.

Объектами исследования на разных этапах работы являлись:

- молоко коровье домашнее питьевое жирностью 3,5–4,8 %;
- молоко, восстановленное жирностью 2,5 % (ГОСТ Р 52090-2003);
- сыворотка творожная;
- полученный творог;
- карельский шунгит (ТУ 4859-001-17374408-2015).

Один из образцов молока являлся восстановленным. Чтобы восстановить сухое молоко необходимо рассчитать нормализацию сырья. Для этого учитывают нормы расхода нормализованной смеси на 1 т. питьевого молока, данные о массовой доле жира, фактическую растворимость сухого молока, а также количество влаги в нём. Необходимую массу сухого молока для получения 1 т. восстановленного молока рассчитывают по формуле:

$$M_{\text{сух. м.}} = \frac{100 \times H_p \times J_{\text{нм}}}{P_{\text{сух. м.}} \times J_{\text{сух. м.}}} [1],$$

где: $M_{\text{сух. м.}}$ – масса сухого молока для закладки на 1 т смеси, кг;

H_p – норма расхода нормализованного молока на 1 т пастеризованного молока с учётом технологических потерь при 100 %-ой растворимости сухого молока, кг;

$J_{\text{нм}}$, $J_{\text{сух. м.}}$ – массовая доля жира в нормализованном и сухом цельном молоке соответственно, %;

$P_{\text{сух. м.}}$ – фактическая растворимость сухого молока по данным лаборатории, %.

Необходимую массу воды определяют по разности между массой нормализованного восстановленного молока и рассчитанной массой сухого молока. Для получения восстановленного молока с массовой долей жира 2,5 % – восстанавливают сухое молоко с массовой долей жира 20% [2].

Для изготовления творога был выбран традиционный способ производства, который предусматривает внесение в молоко до 5 % закваски. Закваску, как правило, приготавливают на чистых культурах мезофильного молочнокислого стрептококка. Молоко тщательно перешивают и оставляют в состоянии покоя до образования сгустка [3].

Дополнением к данной технологии стало предварительное фильтрование воды для приготовления восстановленного молока через шунгит, а также фильтрация коровьего молока через шунгит. В ходе эксперимента было выбрано 4 объекта исследования: 1 – молоко, восстановленное в лабораторных условиях с жирностью 2,5 %; 2 – молоко, приобретенное в магазине, с жирностью 2,5 %, 3 – молоко домашнее с жирностью 3,5–4,8 % и 4 – молоко домашнее жирностью 3,4–4,8 %, дополнительно прошедшее обработку шунгитом.

Результаты и их обсуждение. На рисунке 1 и 2 представлен творог, полученный из 2,5 % и 3,4–4,8 % молока соответственно.



Рис. 1 – Творог из молока жирностью 2,5 %: а – творог из восстановленного молока, прошедшего обработку; б – творог без предварительной обработки молока

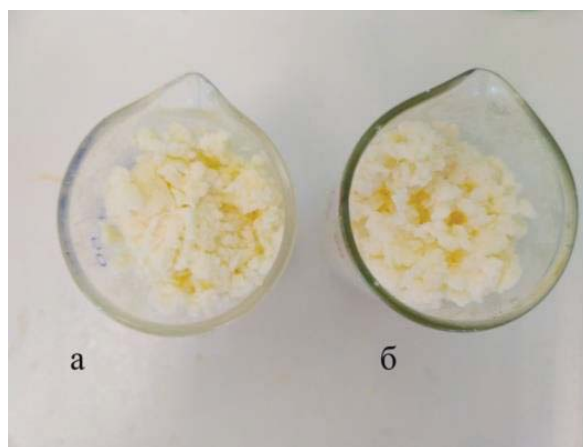


Рис. 2 – Творог из молока жирностью 3,4–4,8 %: а – творог из молока без предварительной обработки; б – творог из молока, прошедшего обработку шунгитом

Выход творога (масса) из молока массой 500 г с жирностью 2,5 % и 3,4–4,8 % имеет следующие показатели образцов: 1 – $33,8 \pm 2,1$; 2 – $28,3 \pm 1,7$; 3 – $31,5 \pm 1,9$; 4 – $29,1 \pm 1,7$. В таблице 1 приведены органолептические показатели сыворотки творожной [1].

Таблица 1 – Органолептические показатели сыворотки

Наименование показателя	Характеристика для сыворотки
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость. Допускается наличие белкового осадка
Цвет	Бледно-зеленый
Вкус и запах	Свойственный молочной сыворотке, кисловатый

Значения активной кислотности образцов сыворотки имеют следующие значения: 1 – $3,50 \pm 0,21$; 2 – $3,46 \pm 0,2$; 3 – $3,48 \pm 0,2$; 4 – $3,52 \pm 0,21$. Активная кислотность образцов обработанных шунгитом незначительно превышает значения образцов без предварительной обработки молока. Это явление можно объяснить составом шунгита и его способностью подкислять растворы.

Результаты титруемой кислотности полученных образцов творога, а также творожной сыворотки представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Титруемая кислотность образцов творога и творожной сыворотки

Наименование продукта	Титруемая кислотность, °Т			
	образцы			
	1	2	3	4
Творог	$215,4 \pm 12,92$	$210 \pm 12,6$	$220 \pm 13,2$	$221 \pm 13,26$
Сыворотка	$61 \pm 3,66$	$60 \pm 3,6$	$65,3 \pm 3,9$	$63 \pm 3,78$

Для нахождения количества влаги в твороге была проведена сушка полученных образцов. Процентное содержание влаги в образцах, обработанных шунгитом, практически равно значениям не обработанных образцов. Разница составляет 0,5–1 %. Согласно ГОСТ 31453-2013 массовая доля влаги входит в диапазон допустимых значений.

Согласно ГОСТа 53438-2009, значение титруемой кислотности творожной сыворотки не должно превышать 70 °Т. Таким образом, полученные данные из таблицы 2 соответствуют норме. Также был выполнен рефрактометрический анализ сыворотки, согласно которому, массовая доля сухих веществ как в образцах, обработанных шунгитом, так и в образцах без предварительной обработки молока входит в диапазон заданных значений. Таким образом, можно сделать вывод, что предварительная обработка молока шунгитом, никак не влияет на основные свойства готовой продукции. Микробиологический контроль образцов творога также входит в диапазон допустимых значений. А именно общая обсеменённость творога во всех образцах ниже 50 КОЕ/см^3 в 1 г продукта. Однако в образцах, где молоко не подвергалось обработки шунгитом этот показатель выше на 10 единиц.

Однако есть ряд показателей, которые имеют значительную разницу с показателями образцов без предварительной обработки молока. Срок хранения творога, полученного из молока, обработанного шунгитом, увеличивается на 4 суток, что является немаловажным фактором для производителей творога и творожной продукции. Также, творог, полученный из обработанного молока, при длительном хранении не имеет выраженного кислого или иного неприятного запаха. Сгусток, образовавшийся в результате молочнокислого брожения, в образцах с предварительно обработанным молоком, всплывает на поверхность сосуда быстрее, что в значительной мере может ускорить процесс производства творога.

Заключение. Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что обработка молока шунгитом не только сохраняет физико-химические и биологические свойства получившегося творога, по сравнению с молоком, не прошедшем обработку, но и улучшает микробиологический показатель обсеменённости творога, что в конечном итоге повлияло на срок его хранения. При этом, в процессе хранения, пороки творога, такие как повышенная кислотность и неприятный запах, менее выражены по сравнению с творогом, основой которого было молоко не прошедшее обработку шунгитом.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 53438-2009. Сыростка молочная. Технические условия. – Введ. 2011-01-01. – М.: Стандартиформ, 2010. – 6 с.
2. Молоко восстановленное (часть 1). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://milk-industry.ru/tehnologiya-molochnyh-produktov/193-moloko-vosstanovlennoe-chast-1.html>.
3. Производство творога традиционным способом // Электронный журнал: Технология молока и молочных продуктов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://msd.com.ua/tehnologiya-moloka-i-molochnyh-produktov/proizvodstvo-tvoroga-tradicionnym-sposobom/>.
4. Sajo E.J., Kim C.S., Kim S.K. et al. Antioxidant and anti-inflammatory effects of shungite against ultraviolet b irradiation-induced skin damage in hairless mice // *Oxid Med Cell Longev.* – 2017. – Vol. 2017. – P. 11.

УДК 635:631.811

КОМПЛЕКСНОЕ ДЕЙСТВИЕ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

В.А. Борисов, О.Н. Успенская, И.Ю. Васючков, А.А. Коломиец

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал ФГБНУ

«Федеральный научный центр овощеводства»

(Московская область, Раменский район, Верея, Россия)

Обобщены результаты опытов на аллювиальной луговой почве по определению влияния минеральных и органических удобрений, биологически активных стимуляторов, микроэлементов на биохимический состав овощных культур: капусты брокколи, капусты цветной, кабачка, патиссона, огурца, свёклы столовой. Определено влияние удобрений, внекорневых подкормок на содержание в овощах сухого вещества, углеводов, витамина С, нитратов.

Ключевые слова: овощные культуры, сухое вещество, сахара, витамины, нитраты, удобрения, регуляторы роста, цеолиты

COMPLEX EFFECTS OF FERTILIZERS AND PLANT GROWTH REGULATORS ON THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF VEGETABLE CROPS

V.A. Borisov, O.N. Uspenskaya, I.Y. Vasyuchkov, A.A. Kolomiets

All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing is a Branch of Federal Horticulture Research Center (Moscow region, Ramensky district, Vereya, Russia)

Results of experiments on the alluvial meadow soil on determining the influence of mineral and organic fertilizers, stimulators, biologically active trace elements on the biochemical composition of vegetables: broccoli, cauliflower, Zucchini, squash, cucumber, beets dining room. Influence of foliar feedings of fertilizer on the content of dry matter in vegetables, carbohydrates, vitamin C, nitrates.

Key words: vegetables, dry matter, sugars, vitamins, nitrates, fertilizers, growth regulators, zeolites

Введение. Питательная ценность овощей обусловлена, прежде всего, биохимическим составом, определяющим их качество. Качество овощей формируются в процессе развития растений под влиянием многих факторов, в том числе, под влиянием применяемых удобрений, стимуляторов роста и развития, микроэлементов, улучшителей почвы [1]. Качество овощей оказывает большое влияние на здоровье человека и продолжительность жизни.

Материалы и методы. В течение 2012-2015 гг. лабораторией агрохимии ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО проводились полевые опыты на аллювиальной луговой почве с целью определения влияния различных минеральных и органических удобрений (минеральные туки, биокомпост), биологически активных веществ (гумистар, циркон), микроэлементов (бор), улучшителей почвы (цеолит) на биохимический состав овощей. Выращивались следующие сорта и гибриды: капуста брокколи Маратон F₁, цветная капуста Гудман F₁, кабачок Белогор F₁, патиссон Чебурашка, огурец Норд F₁, столовая свёкла Пабло F₁. Содержание основных биохимических показателей качества определялись по следующим методикам: сухое вещество термостатно-весовым методом, сахара по Бертрану, витамин С (аскорбиновая кислота) по Мурри, нитраты ионометрическим методом [2-4].

Результаты и обсуждение. Сухое вещество – один из наиболее важных показателей качества овощной продукции. От него зависит возможность и эффективность различного рода переработки овощей. Известно, что процентное содержание сухого вещества под влиянием минеральных удобрений часто снижается. Но при благоприятных для данной культуры и сорта соотношениях питательных веществ это снижение может быть наименьшим. Избыточные дозы азота на пойменных почвах и торфяниках, богатых азотом, могут снизить содержание сухого вещества; однако, при недостатке азота в почве азотные удобрения могут существенно увеличить этот показатель. На пойменных, богатых подвижным фосфором, почвах фосфорные удобрения обычно не оказывают влияния на содержание сухого вещества, а калийные повышают этот показатель, если применяются в повышенных дозах. В наших опытах повышенное содержание азота создалось в вариантах биокомпост и NPK + биокомпост, в результате чего содержание сухого вещества в цветной капусте Гудман F₁ оказалось наименьшим (10,5 и 10,8%) в сравнении со всеми вариантами опыта, включая контроль (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние удобрений и стимуляторов роста на содержание сухого вещества в овощах

Вариант	Капуста		Кабачок Белогор F ₁	Патиссон Чебураш- ка	Огурец Норд F ₁	Свёкла столовая Пабло F ₁
	брокколи Маратон F ₁	цветная Гудман F ₁				
Сухое вещество, %						
Без удобрений	11,2	11,2	5,7	5,9	3,8	14,0
NP	12,5	11,4	4,8	6,3	-	-
NK	11,8	11,4	5,4	6,2	-	-
PK	12,8	12,6	5,6	6,7	-	-
NPK	13,0	13,1	5,5	6,2	3,7	13,3
Биокомпост	12,4	10,5	5,1	5,7	3,7	-
NPK + биокомпост	12,5	10,8	5,4	6,0	3,7	-
NPK +гумистар	13,1	12,7	5,6	5,7	4,0	13,6
NPK + циркон	13,0	12,5	5,4	6,3	-	-
NPK + цеолит 0,4 т/га	13,0	11,6	5,4	6,1	3,6	13,6
NPK + бор	-	-	-	-	4,1	13,4

Отсутствие фосфорных удобрений в варианте NK, несмотря на присутствие достаточного количества подвижного фосфора в почве, лишь в очень слабой степени повысило содержание сухого вещества в капусте брокколи по сравнению со всеми другими вариантами опыта, в которых фосфор вносился согласно схеме. Без внесения калийных удобрений (вариант NP) кабачок Белогор F₁ накопил наименьшее количество сухого вещества (4,8%) по сравнению с остальными вариантами опыта. То есть, в наших опытах внесение фосфорных и калийных удобрений на фоне достаточно обеспеченной фосфором и калием почвы, способствовало накоплению сухого вещества в овощах.

В практике растениеводства всё чаще используются регуляторы роста растений и микроэлементы, внесённые через листовой аппарат, что отчасти может помочь восполнить дефицит дорогостоящих минеральных удобрений. В наших опытах подкормка гумистаром и цирконом существенно повысили содержание сухого вещества в капусте брокколи и цветной (116,5% и 112,5% к контролю соответственно), а бор – в огурце (107,9% к контролю).

Углеводы – главный продукт фотосинтеза и основной материал для дыхания растений. Их синтез находится в тесной связи с условиями образования сухого вещества в растительном организме. Многочисленные исследования показали положительное влияние умеренных доз азотных удобрений на сахаристость овощных культур при достаточном обеспечении растений фосфором и калием. Избыток азотного питания может ухудшить условия сахаронакопления в растениях. Фосфорные удобрения в значительной степени снижают отрицательное влияние избытка азота, так как фосфор принимает активное участие в процессах синтеза сахаров и передвижения углеводов в растениях. Калий имеет самое непосредственное отношение к синтезу и передвижению углеводов в растениях. При его недостатке образование сахаров и передвижение их в продуктивные органы подавляется, в листьях накапливается большое количество моносахаров, процессы превращения простых сахаров в сложные затормаживаются. Действие этого элемента усиливается при совместном внесении фосфорно-калийных удобрений [5]. Почва в условиях наших опытов во всех вариантах была достаточно хорошо обеспечена фосфором и калием. Тем не менее, в вариантах РК и NPK проявилась тенденция к увеличению количества сахаров в продуктивных органах капусты брокколи, цветной капусты, патиссона (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние удобрений и регуляторов роста на содержание сахаров в овощах

Вариант	Капуста		Кабачок Белогор F ₁	Патиссон Чебураш- ка	Огурец Норд F ₁	Свёкла столовая Пабло F ₁
	брокколи Маратон F ₁	цветная Гудман F ₁				
Сахара, %						
Без удобрений	1,83	2,51	2,60	2,55	2,47	8,26
NP	2,33	2,55	2,42	2,51	-	-
NK	2,43	2,56	2,34	2,73	-	-
PK	2,60	2,89	2,58	2,90	-	-
NPK	2,43	2,89	2,54	2,85	2,29	7,39
Биокомпост	2,20	2,48	2,37	2,72	2,61	-
NPK + биокомпост	2,17	2,45	2,49	2,43	2,18	-
NPK + гумистар	2,40	2,91	2,65	2,42	1,92	8,18
NPK + циркон	2,43	2,92	2,54	2,84	-	-
NPK + цеолит 0,4 т/га	2,39	2,67	2,55	2,90	2,47	8,46
NPK + бор	-	-	-	-	2,05	7,48

Гумистар, циркон и бор существенного влияния на накопление сахаров не оказали. Применение цеолита незначительно увеличило содержание сахаров в культурах патиссона и свёклы столовой. В целом наши опыты на аллювиальных луговых почвах с пятью культурами показали, что на этих почвах вырастают овощи с хорошим уровнем накопления сахаров.

Содержание *аскорбиновой кислоты (витамина С)* в овощах во многом зависит от корневого питания растений. На почвах слабо обеспеченных подвижным азотом, биосинтез аскорбиновой кислоты обычно усиливается при внесении азотных удобрений. Фосфорно-калийные удобрения на фоне азотных, как правило, повышают содержание аскорбиновой кислоты в овощах как на окультуренных, так и слабоокультуренных почвах. В наших опытах цветная капуста и патиссон особенно хорошо отреагировали на совместное внесение фосфорных и калийных удобрений (134% и 124% к контролю соответственно), капуста брокколи – на парное внесение азотных и калийных удобрений (116% к контролю), огурец – на полное минеральное удобрение (116% к контролю) (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние удобрений на биосинтез аскорбиновой кислоты в овощах

Вариант	Капуста		Кабачок Белогор F ₁	Патиссон Чебураш- ка	Огурец Норд F ₁
	брокколи Маратон F ₁	цветная Гудман F ₁			
Аскорбиновая кислота, мг%					
Без удобрений	74,8	64,5	3,7	6,6	5,5
NP	75,5	80,4	4,2	7,6	-
NK	87,0	81,1	3,7	7,7	-
PK	81,8	86,5	3,7	8,2	-
NPK	81,6	78,3	4,0	8,1	6,4

Биокомпост	90,7	71,6	2,9	7,2	-
NPK + биокомпост	83,8	62,2	4,2	7,7	-
NPK + гумистар	82,8	75,9	4,0	8,0	5,8
NPK + циркон	87,4	71,1	4,6	7,9	-
NPK + цеолит 0,4 т/га	78,8	80,3	4,5	8,2	7,0
NPK + бор	-	-	-	-	6,2

В варианте с биокомпостом все культуры, кроме кабачка, увеличили накопление витамина С по отношению к контролю. Такие же результаты получены в вариантах с гумистаром, цирконом, цеолитом для культур цветной капусты, капусты брокколи, патиссона, кабачка, огурца. Огурец также положительно отреагировал на подкормку бором (112,7% к контролю). Эти данные свидетельствуют о том, что на аллювиальных луговых почвах содержание аскорбиновой кислоты зависит не только от содержания питательных элементов в почве, но и от применения удобрений и регуляторов роста.

Нитраты в овощной продукции могут накапливаться после внесения в почву азотных удобрений, а также при снижении метаболических процессов в растениях, если создаются неблагоприятные условия для их произрастания. В наших опытах наименьшее количество нитратов наблюдалось в вариантах без удобрений для всех культур (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние удобрений на содержание нитратов в овощах

Вариант	Капуста		Кабачок Белогор F ₁	Патиссон Чебураш- ка	Огурец Норд F ₁	Свёкла столовая Пабло F ₁
	брокколи Маратон F ₁	цветная Гудман F ₁				
Нитраты, мг/кг						
Без удобрений	138	140	335	353	103	677
NP	261	273	488	388	-	-
NK	270	246	393	450	-	-
PK	203	262	347	350	-	-
NPK	171	251	488	411	195	677
Биокомпост	166	244	455	356	-	-
NPK + биокомпост	200	271	398	383	-	-
NPK +гумистар	190	296	395	381	152	640
NPK + циркон	192	342	365	398	150	-
NPK + цеолит 0,4 т/га	241	322	400	395	148	820
NPK + бор	-	-	-	-	-	727
ПДК			400		150	1400

Во всех остальных вариантах использовалось либо полное минеральное удобрение, либо пары удобрительных компонентов, либо биокомпост. Во всех случаях нитратов в овощах было больше, чем в контроле. Однако, их содержание на всех вариантах опытов с капустой брокколи, цветной капустой и свёклой столовой находилось в пределах ПДК. В опытах с кабачком и патиссоном некоторые варианты незначительно превысили ПДК. Внекорневые подкормки стимуляторами, микроэлементами, внесение в почву цеолита, не оказали значительного влияния на накопление нитратов, за исключением гумистара, который снизил содержание нитратов в свёкле столовой (94,5% от контроля).

Выводы

1. Внесение фосфорных и калийных удобрений, даже на фоне достаточно обеспеченной фосфором и калием почвы, способствуют накоплению сухого вещества в капусте брокколи Маратон F₁ и кабачке Белогор F₁. Внекорневые подкормки гумистаром и цирконом существенно повысили содержание сухого вещества в капусте брокколи и цветной, а подкормки бором – в огурце Норд F₁. Повышенное содержание азота в почве снижает содержание сухого вещества в капусте цветной Гудман F₁.

2. Существенного влияния применения регуляторов роста и биокомпоста на накопление сахаров в наших опытах не выявлено. Следует отметить тенденцию увеличения количества сахаров в капусте цветной, капусте брокколи, патиссоне при внесении фосфорных и калийных удобрений, а также гумистара и цеолита на сахаристость огурца и свёклы столовой.

3. Наиболее сильно проявилось влияние удобрений на синтез витамина С в овощах. Цветная капуста и патиссон особенно хорошо отреагировали на совместное внесение фосфорных и калийных удобрений (134% и 124% к контролю соответственно), капуста брокколи – на парное внесение азот-

ных и калийных удобрений (116% к контролю), огурец – на полное минеральное удобрение (116% к контролю). В варианте с биокомпостом все культуры, кроме кабачка, продемонстрировали повышенное накопление витамина С по отношению к контролю. Такие же результаты получены в вариантах с гумистаром, цирконом, цеолитом для культур цветной капусты, капусты брокколи, патиссона, кабачка, огурца. Огурец также положительно отреагировал на подкормку бором (112,7% к контролю).

4. На накопление нитратов в овощной продукции влияет внесение азотных удобрений в почву и снижение метаболических процессов при неблагоприятных условиях произрастания. Гумистар снизил содержание нитратов в корнеплодах свёклы столовой Пабло F₁ (94,5% к контролю). Применение биокомпоста и регуляторов роста в большинстве случаев снижает содержание NO₃⁻ в продуктовых органах овощных культур по сравнению с внесением NPK.

Библиографический список

1. Борисов В.А. Система удобрения овощных культур. М.: Росинформагротех, 2016. – 392 с.
2. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. – М.: Колос, 1976. – 256 с.
3. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ВНИИО, 2011. – 648 с.
4. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. М.: Колос, 1992. – 319 с.
5. Борисов В.А., Литвинов С.С., Романова А.В. Качество и лёжкость овощей. – М.: ВНИИО, 2003. – 625 с.

УДК 633.63

БИОХИМИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ И ГОЛЛАНДСКИХ ГИБРИДОВ СВЁКЛЫ СТОЛОВОЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВАХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В.А. Борисов, Н.А. Фильрозе, И.Ю. Васючков, О.Н. Успенская

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал ФГБНУ

«Федеральный научный центр овощеводства»

(Московская обл., Раменский район, д. Верея, Россия)

При выращивании в 2016-2018 годах 13 российских сортов и 4 голландских гибридов свёклы столовой на аллювиальных почвах поймы р. Москвы при одинаковой технологии и системе питания выявлено существенное преимущество российских сортов свёклы по содержанию сухих веществ (выше на 21%), сахаров (+12%), бетанина (+60%). Содержание нитратов в российских сортах было ниже голландских на 36%. Лучшими по содержанию сухих веществ оказались российские сорта Бордовая ВНИИО и Русская односемянная (18,3%), по содержанию сахаров Двусемянная ТСХА (11,0%) и Бордовая ВНИИО (10,85%), а по содержанию бетанина Двусемянная ТСХА, Бордо 237 и Детройт (150-159 мг%).

Ключевые слова: свёкла столовая, качество корнеплодов, сухое вещество, сахара, бетанин, нитраты, российские сорта и голландские гибриды

BIOCHEMICAL QUALITY OF DOMESTIC VARIETIES AND HYBRIDS OF DUTCH BEET WHEN GROWN ON ALLUVIAL SOILS OF THE MOSCOW REGION

V.A. Borisov, N.A. Fillrose, I.Yu. Vasyuchkov, O.N. Uspenskaya

Federal Scientific Center of Vegetable (Moscow region, Ramensky district, Vereya, Russia)

When growing in 2016-2018 13 Russian varieties and 4 Dutch hybrids of table beet on alluvial soils of the floodplain of the Moscow river with the same technology and nutrition system, a significant advantage of Russian beet varieties in terms of dry matter content (higher by 21%), sugars (+12%), betanin (+60%) was revealed. The content of nitrates in Russian varieties was lower than the Dutch by 36%. Top dry matter content were Russian varieties of Burgundy VNIIO and Russian seeded (18,3%), sugar content Dvosemyanny TAA (11.0%) and Burgundy VNIIO (10,85%), and the content of betanin Dvosemyanny TAA, Bordeaux 237 and Detroit (150-159 mg%).

Key words: table beet, quality of root crops, dry matter, sugars, betanin, nitrates, Russian varieties and Dutch hybrids

Введение. Свёкла столовая является одной из основных видов овощей в Российской Федерации, она входит в борщевую группу пищевых продуктов. Высокое содержание углеводов, сухих веществ, комплекса витаминов, красящего пигмента бетанина, минеральных солей определяет её пищевые свойства, а её лечебная ценность очень важна при лечении малокровия, улучшении работы ки-

щечника, желудка, печени и онкологических заболеваниях [1, 2]. Качество корнеплодов столовой свёклы может очень сильно изменяться под влиянием почвенно-климатических условий, применения удобрений, регуляторов роста, густоты стояния растений. Но основным фактором при определении пищевых и лечебных корнеплодов столовой свёклы принадлежит сортам и гибридам.

В настоящее время в овощеводстве России активно внедряются новые гибриды, преимущественно голландской селекции, которые превосходят российские по своим технологическим показателям (скороспелость, компактность растения, выровненность корнеплода и т.д.), что позволяет выращивать эту культуру при интенсивных технологиях и получать на 20-25% более высокую урожайность. Однако биохимическое качество и питательная ценность корнеплодов столовой свёклы часто не учитывается, что снижает полезность этого вида овощей для питания человека [3, 4].

Материалы и методы. Исследования были проведены в 2016-2018 годах во Всероссийском научно-исследовательском институте овощеводства, на аллювиальных луговых почвах поймы р. Москвы, которая характеризовалась нейтральной реакцией среды (рН 5,8-6,5), высоким содержанием гумуса (3,2-3,6%), подвижного фосфора (> 250 мг/кг) и средней обеспеченностью обменным калием (100-150 мг/кг). В целом эта почва типична для овощеводческих хозяйств Подмосковья.

Агротехника возделывания свёклы столовой была традиционной для этой культуры. Минеральные удобрения применяли из расчёта $N_{120}P_{60}K_{180}$ перед предпосевной культивацией, посев осуществляли в середине мая, по двустрочной схеме на предварительно нарезанные гребни. Расчётная густота стояния растений 400-450 тыс. шт./га. В период вегетации провели 2-3 междурядных культиваций, обработку гербицидами от сорных растений. Уборку проводили в конце сентября. Все агротехнические операции на всех сортах и гибридах были одинаковыми. Площади учётных делянок были 8-10 м², повторность 4-кратная [5].

Результаты исследований. Анализы качества корнеплодов столовой свёклы проводили в лаборатории агрохимии ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО согласно общепринятым методикам (6, 7). Для анализа отбирали по 10 стандартных корнеплодов каждого сорта и гибрида. Результаты исследований изложены в таблице. Данные анализа сухого вещества выявили наибольшее содержание у сортов Бордовая ВНИИО (18,3%), Русская односемянная (18,3%), Одноростковая (17,4%), Маришка (17,6%), а у голландских гибридов выделились Пабло F₁ (14,0%) и Экшен F₁ (13,9%). По содержанию суммы сахаров лучшими оказались российские сорта Двусемянная ТСХА (11%), Бордовая ВНИИО (10,85%), Карина (10%), а из голландских гибридов выделился Боро F₁ (8,79%) и Пабло F₁ (8,75%). В целом сахаристость российских сортов была существенно выше.

Таблица – Биохимическое качество сортообразцов свёклы столовой при выращивании на аллювиальных луговых почвах Московской области (среднее за 2016-2018 гг.)

Повышения продуктивности овощных культур Московской области (средние за 2016-2018 гг.)						
Сорт, гибрид	Сухое вещество, %	Сахара, %			Нитраты, мг/кг	Бетанин, мг/100 г
		сумма	моно-	ди-		
Отечественные сорта						
Бордо 237	17,1	9,93	0,48	9,45	758	159
Бордовая ВНИИО	18,3	10,85	0,47	10,38	598	135
Двусемянная ТСХА	15,8	11,0	0,45	9,55	784	150
Деметра	16,4	9,32	0,47	8,85	692	129
Детройт	16,0	8,04	0,48	7,56	497	159
Жуковчанка	15,6	8,00	0,40	7,60	801	98
Карина	17,0	10,00	0,50	9,50	887	135
Маришка	17,6	9,98	0,54	9,44	451	138
Мулатка	16,4	9,30	0,46	8,84	797	131
Одноростковая	17,4	8,83	0,45	8,36	501	142
Русская односемянная	18,3	9,31	0,52	8,75	178	151
Славянка	17,3	9,40	0,49	8,91	312	133
Смуглянка	14,3	7,90	0,63	7,27	321	74

Голландские гибриды						
Боро F ₁	13,8	8,79	0,48	8,31	513	70
Водан F ₁	13,3	8,36	0,43	7,93	1060	84
Пабло F ₁	14,0	8,57	0,41	8,16	920	90
Экшен F ₁	13,9	7,90	0,39	7,51	1120	88
Среднее по российским сортам	16,7	9,37	0,43	8,94	582	133
Среднее по голландским гибридам	13,8	8,41	0,43	7,98	903	83
Разница, %	21,0	11,4	0	12,0	36	60

Ещё более контрастные данные получены при анализе содержания очень ценного соединения бетанина, который является уникальным естественным красителем и во многом определяет ценность свёклы столовой. Лучшие результаты по данным биохимического анализа получены у российских сортов Бордо 237 и Детройт (159 мг%), а также у сортов Русская односемянная (151 мг%), Одноростковая (142 мг%). Из голландских гибридов лучшие показатели получены у гибрида Пабло F₁ (90 мг%).

По уровню содержания нитратов, которыми очень часто бывает богата столовая свёкла выделились голландские гибриды, особенно Водан F₁ (1060 мг/кг NO₃) и Экшен F₁ (1120 мг/кг NO₃). У российских гибридов в целом показатели ниже на 36%.

Выводы

1. Российские сорта столовой свёклы отличаются более высокими биохимическими показателями, чем голландские гибриды. Большинство российских сортов накапливает больше сухого вещества, сахаров и бетанина, что оказывает влияние на качество борща, салата и винегрета.

2. Уровень накопления нитратов у голландских гибридов почти в 1,5 раза выше, чем у российских сортов.

Библиографический список

1. Рабинович А.М., Борисов В.А. Целебные свойства овощных и пряноароматических растений России. – М.: Арнелия, 2008. – 510 с.
2. Борисов В.А., Литвинов С.С., Романова А.В. Качество и лёжкость овощей. – М.: ВНИИО, 2003. – 625 с.
3. Литвинов С.С. Научные основы современного овощеводства. – М., 2008. – 771 с.
4. Пиров Т.Т. Контроль качества овощной продукции. – Душанбе: Сарпараст, 2004. – 363 с.
5. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. – М.: РАСХН, 2011. – 648 с.
6. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. – М.: Колос, 1976. – 256 с.
7. Гунар Л.Э. Биохимия растительного сырья. – М.: РГАУ-МСХА им К.А. Тимирязева, 2011. – 106 с.

УДК 613.29

АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ В РОССИИ

Л.В. Борисова, И.В. Баранова

*ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»
(Ростов-на-Дону, Россия)*

Представлены результаты развития рынка функциональных продуктов Ростовской области. Развитие производства функциональных продуктов в нашей стране станет результатом реализации Концепция государственной политики в области здорового питания на период до 2020 года, принятой Правительством России.

Ключевые слова: функциональные продукты, Концепция, рынок, здоровье

ASPECTS OF DEVELOPMENT OF THE MARKET OF FUNCTIONAL PRODUCTS IN ROSTOV REGION OF RUSSIA

Borisova L.V., Baranova I.V.

Don State Technical University (Rostov-on-Don, Russia)

The results of the development of the functional products market of the Rostov region are presented. The development of the production of functional products in our country will be the result of the implementation of the Concept of state policy in the field of healthy nutrition for the period up to 2020, adopted by the Government of Russia.

Keywords: functional products, Concept, market, health

Первобытный человек ограничивался небольшим количеством продуктов растительного и животного происхождения доступных в природе и примитивными способами их кулинарной обработки. В истории человеческой цивилизации наблюдаются изменения структуры питания населения разных стран мира. В структуре питания современного человека используется множество (несколько тысяч) естественных и искусственных пищевых продуктов, известно более сотни различных лечебных и общеоздоровительных диет, нет предела творческим фантазиям любителей и профессионалов кулинарного искусства, пищевой промышленности и общественного питания.

Продукты, которые предлагают множество полезных веществ для здоровья, называются функциональными продуктами. Помимо обеспечения энергией они обладают уникальными свойствами: насыщают организм всеми необходимыми элементами, поддерживая наше здоровье [1]. Так, в настоящее время продукцию с живыми культурами и бифидобактериями можно увидеть не во всех магазинах. Однако ее быстро раскупают вечно сидящие на диете женщины и офисные работники, посадившие пищеварительную систему бутербродами. Специально внесенные микронутриенты можно найти в кашах, соках, печенье, пирожных, даже в колбасе. Производители соревнуются друг с другом в выпуске обогащённых продуктов, подробно расписывая на упаковке, сколько пользы они нам принесут.

Среди тех, кто правильно представляет, что такое обогащенный продукт, большинство – молодые люди в возрасте 18-29 лет, имеющие высшее или среднее профессиональное образование, причем, как правило, имеющее отношение либо к медицине, либо к пищевым производствам, торговле и общественному питанию.

Среди наиболее предпочтительных добавок для обогащения опрашиваемые отметили следующие: витамины, кальций, железо, клетчатку, селен. Популярность витаминов, кальция, железа, видимо, объясняется достаточным количеством доступной информации об их необходимости для нормального функционирования организма. Предпочтения потребителей в нашей стране по функциональным продуктам представлены на рисунке 1.

Развитие производства функциональных продуктов в нашей стране станет результатом реализации Концепции государственной политики в области здорового питания на период до 2020 года, принятой Правительством России. Концепция в качестве приоритетной задачи выдвигает создание условий для развития отечественного производства продуктов для здорового питания, в том числе функциональных.

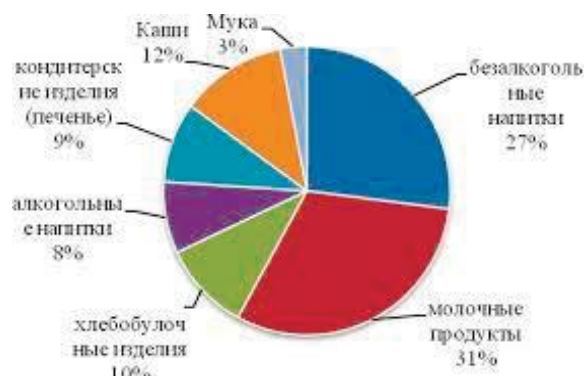


Рис. 1 – Предпочтения потребителей по функциональным продуктам

Российский рынок здоровых продуктов в настоящее время динамично развивается как за счет продуктов отечественного производства, так и импортного. На отечественном рынке активнее всего растут такие сегменты функциональных продуктов как кисломолочные, хлебобулочные изделия, зер-

новые каши и хлопья. В других сегментах обогащенные продукты представлены пока незначительно. В натуральном выражении основной объем продаж функциональных продуктов приходится на кисломолочные продукты, второе место занимают хлебобулочные изделия, на третьем месте стоят зерновые каши и хлопья. Функциональные кисломолочные продукты в России занимают 49% в объеме продаж всех кисломолочных продуктов. Общий объем потребления хлебобулочных изделий в России составляет более 7 млн тонн в год. Из них на функциональные изделия приходится 6,5%.

Объем продаж функциональных продуктов в России постоянно растет в стоимостном выражении. По данным информационного агентства «КредИнформ» в 2011 году самым популярным продуктом среди любителей здорового образа жизни оказались питьевые йогурты. Они составили 32% в общем объеме потребления функциональной пищевой продукции, а вот каши и хлопья, пока уступают свои позиции, пропуская вперед молочные продукты. По итогам 2011 года в структуре потребления на душу населения функциональных пищевых продуктов наибольшую долю занимают питьевые йогурты – 32%; далее следуют молочные напитки – 27%, кефир – 21%, каши – 13% и вязкие йогурты – 7%. Предпочтения россиян останутся неизменными и к 2013 году, когда доля молочной функциональной продукции, по прогнозам экспертов, составит уже 25%, каш – 14%, вязких йогуртов – 9%.

Географическая структура производства не сильно диверсифицирована, поскольку специализированное производство продуктов для здоровья представлено двенадцатью компаниями. На данном рынке в России наблюдается явное стремление крупных игроков к формированию вертикально и горизонтально интегрированных структур. Так, крупнейшими предприятиями, оперирующими сегодня на рынке, являются группы компаний «Валио», «Нестле», «Эрманн» и «Кампина». В числе лидеров также «Данон» и «Юнимилк», «Вимм-Билль-Данн», «Пармалат», «Золотые луга», «Велле» и прочие. Основной федеральный округ, где производятся функциональные пищевые продукты, – Центральный. В нем находятся производственные мощности восьми из перечисленных компаний [2].

По прогнозам, доля молочной функциональной продукции составит 25%, каш и вязких йогуртов – 14% и 9% соответственно. Каналы сбыта функциональных продуктов стандартны для продовольственного рынка. В розничных продажах ключевыми игроками являются крупные сетевые ритейлеры: X5 Retail Group, «Ашан», Metro Group, магазины сети «Виктория» и пр. Потребительские цены на функциональные пищевые продукты были оценены экспертами на основе предоставленной компаниями-производителями информации. На данный момент средняя цена на них по России составляет 139,9 руб. за килограмм. При этом стоимость каш и продукции из зерен и злаков более высокая, чем молочной функциональной продукции. В целом, цены на функциональные продукты в России формируются под сильным влиянием мировых цен на продовольствие. Еще одной особенностью ценообразования является зависимость от экологических стандартов страны, в которой расположены производственные мощности предприятия, и требований к безопасности и полезности продукции. Этот фактор в совокупности с издержками на логистику стимулирует повышение стоимости импортируемой продукции по сравнению с производимой на территории России [3].

В настоящее время стоимость функциональной продукции в нашей стране формируются под сильным влиянием мировых цен. Для развития производства функциональных и специализированных пищевых продуктов в Российской Федерации необходима координация действий всех заинтересованных сторон. С этой целью Комитет по предпринимательству в здравоохранении и медицинской промышленности Торгово-промышленной палаты РФ планирует проведение конференций и других мероприятий, на которых будут обсуждаться необходимые действия и меры государственного регулирования, которые будут способствовать созданию стимулирующих условий для формирования и развития рынка специализированных и функциональных продуктов питания.

В обсуждении такого рода вопросов должны принимать участие специалисты медицинских исследовательских центров, представители Минздрава России, производители и дистрибьюторы пищевых продуктов, врачи различных специальностей, в том числе диетологи и разработчики функциональных пищевых продуктов.

Мы являемся свидетелями своеобразной эйфории от функциональных продуктов, в значительной мере обусловленной подчас необоснованной рекламой, и возрастающего производства этих продуктов. Отдавая дань этому объективному процессу и не отрицая безусловной пользы применения в питании ФП, не следует, однако, чрезмерно преувеличивать эту пользу. Несмотря на известные факты загрязнения натуральных пищевых продуктов, потенциальные возможности их целесообразного использования для здорового питания далеко не использованы в полной мере. Многовековой опыт приводит убедительные свидетельства того, что даже с учетом объективных фактов имеющего место в современных условиях экзогенного загрязнения потребляемых продуктов рациональное питание, основанное на традиционных его принципах (адекватная энергетика, сбалансированное нали-

чие всех необходимых пищевых ингредиентов, разнообразие, соблюдение режима питания и др.), в основном способно обеспечить ожидаемый от него общеоздоровительный и лечебно-профилактический эффект. Разумеется, при наличии соответствующих показаний использование в разумных пределах, а именно до 10–30 % продуктов функционального назначения в таком питании медицински обосновано и целесообразно. Однако, при четком понимании того, что функциональные продукты и функциональное питание могут быть лишь дополнением, но никак не альтернативой традиционной структуре рационального питания.

Библиографический список

1. Альхамова Г.К., Мазаев А.Н., Ребезов Я.М., Шель И.А., Зинина О.В. Продукты функционального назначения // Молодой ученый. – 2014. – № 12. – С. 62-65.
2. Скобелев В. Рынок функциональных продуктов питания // Портал о пищевой промышленности СФЕРА <https://sfera.fm/articles/rynok-funktsionalnykh-produktov-pitaniya> (дата обращения: 23.05.2019)
3. Донченко Л.В. и др. Технология функциональных продуктов питания / под общ. ред. Л.В. Донченко. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2018. – 176 с.

УДК 641/.642:635.664(063)

РАЗРАБОТКА КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ БОБОВЫХ И ОВОЩЕЙ

М.К. Братухина, Е.Н. Молчанова

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств» (Москва, Россия)

Рассмотрены преимущества химического состава нута. Разработана технология кулинарных изделий из нута и овощей. С помощью органолептической оценки определены оптимальные соотношения овощей в рецептуре, проведенная потребительская оценка качества показала высокую степень желательности среди потребителей. Рассчитанная пищевая и энергетическая ценность полученных изделий позволяет считать их источником белка и пищевых волокон.

Ключевые слова: зернобобовые, здоровое питание, кулинарные изделия, нут, органолептическая оценка, пищевая ценность

DEVELOPMENT OF CULINARY PRODUCTS FROM LEGUMES AND VEGETABLE

M.K. Bratukhina, E.N. Molchanova

Moscow State University of Food Production (Moscow, Russia)

The advantages of the chemical composition of chickpea are considered. The culinary technology of chickpeas and vegetables has been developed. Using organoleptic evaluation determined the optimal ratio of vegetables in the recipe. Consumer quality assessments have shown a high degree of desirability among consumers. The calculated nutritional and energy value of the products obtained makes it possible to consider them a source of protein and dietary fiber.

Key words: legumes, healthy food, culinary products, chickpeas, sensory evaluation, nutritional value

Введение. В последнее время здоровый образ жизни становится общемировым трендом. Поэтому продукты *health and wellness* (для здоровья и хорошего самочувствия) является самым быстрорастущим сегментом на глобальном рынке товаров и услуг. Все больше людей предпочитают аглютеновую диету. Увеличивается количество поклонников флекситарианской (или полувегетарианской) диеты, которую связывают с потенциальной пользой для здоровья [1], а также традиционных вегетарианства и веганства. Бобовые при данных типах питания всегда были очень важным источником белка, однако в России они не популярны, несмотря на значительное увеличение их производства [2, 3]. В настоящее время бобовые включены в официальные рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания [4]. Интерес к данным культурам возрос во всем мире после «Международного года зернобобовых», который Генеральная Ассамблея ООН объявила в 2016 году для популяризации бобовых, которые могут сыграть роль в профилактике заболеваний и поддержания здоровья. Бобовые культуры содержат значительное количество всех незаменимых аминокислот, кроме серосодержащих, которые содержатся в злаковых, как правило, всегда присутствующих в рационе. Высокое содержание клетчатки и низкое значение гликемического индекса помогают в потере веса, лечении диабета 2 типа, снижении уровня

холестерина и уменьшении риска рака толстой кишки. Поэтому разработка новых изделий для расширения ассортимента продукции из бобовых является актуальной задачей.

Материалы и методы. Для разработки новых кулинарных изделий применяли нут, свежие овощи (свекла, морковь, кабачки, сельдерей, лук репчатый), морскую капусту, купленные в торговых сетях г. Москвы. Предварительно для оценки готового изделий составили шкалу характеристик основных органолептических показателей, которая предусматривала оценку внешнего вида, цвета, консистенции, вкуса и пережевываемости. Сенсорный анализ проводили с привлечением экспертов и потребителей. Экспертную оценку осуществляли профильным методом, привлекая пять экспертов. В проведении потребительской сенсорной оценки с использованием гедонической шкалы принимали участие 40 человек, не обладающих специальными навыками в оценке качества. Пищевую и энергетическую ценность готовых изделий определяли расчетным путем.

Результаты и их обсуждение. Для расширения ассортимента изделий с использованием бобовых культур применяли нут (*Cicer arietinum*), который, как и другие бобовые, является хорошим источником белка, пищевых волокон, ряда минеральных веществ и витаминов и выгодно отличается от другого растительного сырья (табл. 1). Нут, по сравнению с другими бобовыми, имеет низкое содержание антипитательных веществ, которые легко устраняются при замачивании или тепловой обработке [5].

По сравнению с овощами и крупами он содержит значительные количества магния, железа, цинка, фолиевой кислоты и других витаминов группы В. Пищевая ценность манной крупы рассматривалась как составной части овощных формованных полуфабрикатов, среди овощного сырья она отличается только более высоким содержанием белка и витамином В1, но все равно уступает нуту по всем показателям. Для приготовления биточков из нута последний замачивали в воде ($t = 2^{\circ}\text{C}$) на 8-10 часов и измельчали на протирочной машине Robot Coupe. Добавляли пассерованный лук, чеснок, специи, формовали изделия округло приплюснутой формы – биточки, обжаривали на сковороде с двух сторон. Предварительно для оценки готового изделия составили шкалу характеристик основных органолептических показателей, которая предусматривала оценку внешнего вида, цвета, консистенции, вкуса, пережевываемости. В случае обнаружения недостатков или дефектов проводили снижение баллов в соответствии с разработанной шкалой.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика растительного сырья (100 г)

Показатель	Единица измерения	Нут	Кабачок	Морковь	Пшеница (Манная крупа)	Рекомендуемый уровень суточного потребления
Белок	г	19	0,6	1,3	10,3	75,0
Пищевые волокна	г	9,9	1	2,4	-	30,0
Железо, Fe	мг	6,2	-	-	1,0	14,0
Магний, Mg	мг	115,0	9	38	18,0	400,0
Цинк, Zn	мг	3,4	-	0,4	0,59	15,0
Тиамин В ₁	мг	0,5	0,03	0,01	0,14	1,4
Рибофлавин В ₂	мг	0,2	0,03	0,07	0,04	1,6
Пиродоксин В ₆	мг	0,5	0,1	0,1	0,17	2,0
Фолиевая кислота В ₉	мкг	557,0	14	9	23	200,0

Образец, приготовленный из нута, имел приемлемые показатели качества, но получил невысокие оценки по вкусу, консистенции, пережевываемости. Для улучшения данных сенсорных характеристик использовали различные овощи, которые предварительно подвергали тепловой обработке (припусканию) до полуготовности и вводили в полученное пюре в различном соотношении. Процесс припускания сохраняет в овощах большее количество питательных веществ. Овощами заменяли от 20 до 50% нутевого пюре. Органолептическая оценка качества нутевого биточков при добавлении 20% овощей не имела достаточно высокие показатели, оставался выраженный привкус бобовых, изделие плохо формировалось перед жаркой и пережевывалось. При добавлении овощей в количестве 40% и 50% терялся вкус нута, ощущался лишь привкус овощей, изделия плохо держали форму при формовании. При добавлении 30% овощей изделие хорошо пережевывалось, сочетание овощей и нута было наиболее приемлемо. Результаты проведенной органолептической оценки на примере биточков из нута и моркови представлен на рисунке 1.

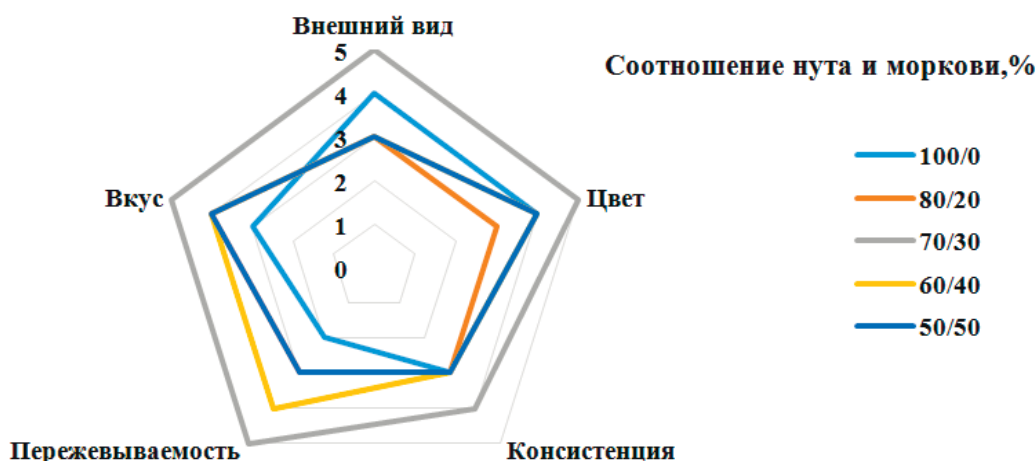


Рис. 1 – Профильная диаграмма биточков из нута и моркови

Биточки с другими овощами также показали наилучшие результаты органолептической оценки при соотношении доли овощей 30%. При использовании консервированной морской капусты лучшие оценки были при добавлении ее в количестве 20%. Расчеты пищевой ценности показали, что биточках из нута и моркови содержится 174 ккал, белков – 7,9, жиров – 6,2, углеводов – 19,1, пищевых волокон – 5 г. Согласно данным 8 Технического регламента таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» [6], разработанное изделие может маркироваться как источник пищевых волокон и источник белка.

Поскольку сенсорные свойства – первичные детерминанты предпочтений потребителей, исследовали гедонистические качества разработанной продукции. В потребительской оценке качества оценивали, вкус, цвет, консистенцию и общее впечатление. В качестве образцов были представлены нуттовые биточки с морковью и нуттовые биточки с кабачками. Наибольший балл был получен по показателю «вкус» – 8,2 балла. Средний балл потребительской оценки составил 7,6 балла, что свидетельствует о высокой степени желательности у потребителей.

Закключение. Выполненные исследования показали, что изменение соотношений нута и овощей является эффективным инструментом формирования органолептических свойств кулинарных изделий. Лучшими были образцы, в которых содержание овощей составляло 30%. Средний балл для биточков с морковью и кабачками, по потребительской оценке, составил 7,6 из 9, что характеризует высокую степень желательности. Полученные кулинарные изделия являются источником пищевых волокон и источником белка. Таким образом, расширен ассортимент кулинарной продукции с использованием бобовых культур высокой пищевой ценности.

Библиографический список

1. Лопатина О.А., Радченкова А.И. Особенности питания и образ жизни флекситарианства // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта». – 2017. – № 3(6). – С. 35-43
2. Иванова К.В., Братухина М.К., Молчанова Е.Н. Нут: тенденции и перспективы в качестве продукта для здорового питания. – 2019.
3. Молчанова Е.Н., Иноземцева Ю.С., Исабаев И.Б. О тенденциях производства маша (*vigna radiata*) и перспективах его использования // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сб. статей по матер. V Межд. науч.-практ. конф., посвященной 15-летию каф. технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ. – Краснодар: ФГБОУ ВО «КГАУ им. И.Т. Трубилина», 2019. – С. 569-576.
4. "Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания". Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614. [Электронный ресурс] http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_204200 (Дата обращения 06.05.2019)
5. Информационный вестник [электронный ресурс] Режим доступа: <http://jasko-prom.ru/> (дата обращения 20.05.2019 г.)
6. Технический регламент таможенного союза. ТР ТС 022/2011 Пищевая продукция в части ее маркировки [электронный ресурс]. Режим доступа: https://sudact.ru/law/reshenie-komissii-tamozhennogo-soiuz-a-ot-09122011-n_3/tr-ts-0222011/ (дата обращения 20.05.2019 г.)

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МУКОМОЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПУТЕМ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ ЗЕРНА К ПОМОЛУ

С.Ю. Бузоверов

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» (Барнаул, Россия)

Представлены результаты исследований по определению оптимальная влажность зерна I драной системы, которая равна 17,0%. При этой влажности получились самые оптимальные показатели количества и качества готовой продукции: влажность экспериментальной муки – 13,5%, контрольной муки – 15,0%, количество экспериментальной муки – 20,5%, контрольной муки – 19,5%, общий выход экспериментальной муки – 75,5%, контрольной муки – 72%. Получены линейные зависимости приращения влаги и выхода готовой продукции. Из полученных данных следует, что оптимальная влажность 17,05 % будет при 50 мин. отволаживания, при этом происходит наилучший выход готовой продукции, что отражает точка максимума на параболе графика. Доля влаги в зерне увеличивается вместе со временем.

Ключевые слова: мукомольная промышленность, зерно, мука, отволаживание, помол, интенсификация

INCREASE IN EFFICIENCY OF FLOUR-GRINDING PRODUCTION BY THE INTENSIFICATION OF PROCESS OF PREPARATION OF GRAIN FOR THE GRINDING

S.Yu. Buzoverov

Altai State Agricultural University (Barnaul, Russia)

Results of researches on definition optimum humidity of grain I of a torn system which is equal to 17.0% are presented. At this humidity the most optimum indicators of quantity and quality of finished goods turned out: humidity of experimental flour – 13.5%, control flour – 15.0%, amount of experimental flour – 20.5%, control flour – 19.5%, the general exit of experimental flour – 75.5%, control flour – 72%. Linear dependences of increment of moisture and an exit of finished goods are received. Follows from the obtained data that the optimum humidity of 17.05% will be at 50 min. an otvolazhivaniye, at the same time there is the best exit of finished goods that the maximum point reflects in a schedule parabola. The moisture share in grain increases together with time.

Keywords: flour-grinding industry, grain, flour, otvolazhivaniye, grinding, intensification

Введение. В настоящее время мукомольная и крупяная промышленность нашей страны добилась значительных успехов в своем развитии и совершенствовании. При содержании в пшенице около 77-83% наиболее ценной ее части – эндосперма на передовых мукомольных заводах получают 65-75% муки по качеству, близкому к качеству эндосперма.

Эффективность технологических процессов производства муки и крупы определяется уровнем использования зерна, а также качеством вырабатываемой из него муки. На эффективность переработки зерна в муку оказывают влияние технологические свойства перерабатываемого зерна, структура и режимы технологического процесса на мукомольном и крупяном заводах, состав технологического и транспортного оборудования. Таким образом, варьируя уровнем увлажнения зерна, можно добиться более эффективного использования помольной партии (Бутковский, 1989). Технологические процессы переработки зерна в муку сопровождаются сложными структурно-механическими, физико-химическими и биохимическими изменениями в зерне и готовой продукции. Поэтому знание закономерностей указанных свойств не только составляет сущность изучения технологии мукомольного производства, но и служит основой дальнейшего совершенствования технологических процессов переработки зерна в муку и крупу (Егоров, 2005).

Материалы и методы. Целью исследований послужило изучение влияния влажности зерна перед помолом на качество вырабатываемой муки в условиях ЗАО «Алтай-Злак» Благовещенского района Алтайского края. Исследования проводились в осенне-весенний период 2017-2018 годов.

Основной задачей исследований являлось определение влияния гидротермической обработки зерна перед I драной системой на выход муки и основные показатели ее качества.

Экспериментальным путем нами были получены данные основных показателей качества зерна и муки: белизна, влажность, клейковина, выход муки.

Результаты и обсуждение. На рисунке 1 представлено влияние влажности зерна I драной системы на влажность готовой продукции.

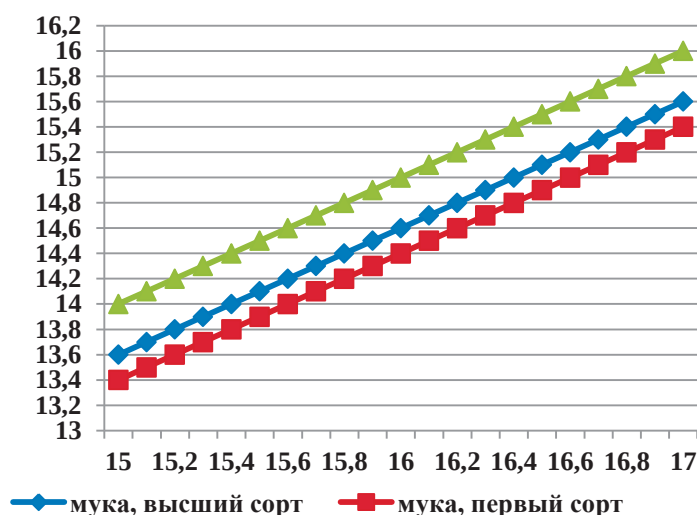


Рис. 1 – Влияние влажности зерна I драной системы

По данным рисунка 1 можно сделать вывод, что при влажности зерна 16,4% влажность муки высшего сорта составила 15%, что является максимально допустимой согласно ГОСТ.

Нами было определено, что самая оптимальная влажность зерна I драной системы равна 17,0%, так как при этой влажности получились самые оптимальные показатели количества и качества готовой продукции: влажность муки высшего сорта – 15%, первого сорта – 14,8%, манной крупы – 15,4%, количество муки высшего сорта составило 20,5%. Отклонение влажности зерна на I драной системе в большую или меньшую сторону приведет к снижению эффективности переработки зерна пшеницы.

В ходе производственных испытаний выявлено, что на качество и выход муки большое значение оказывает работа увлажнителя. Исходя из конструкции предлагаемого спирального увлажнителя, следует, что производительность и высота увлажняемого материала зависит от угла внутреннего трения, который меняется в зависимости от влажности материала (Бузоверов, 2019). Исследования по определению влияния влажности на угол внутреннего трения на спиральном шнеке проводили в лаборатории «Процессы и аппараты» кафедры «Механизация производства и переработки с.-х. продукции» ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ (Бузоверов, 2018, 2019). Для чего использовалась экспериментальная установка для формирования конуса из сыпучих материалов и замера параметров этого конуса. В соответствии с методикой провели измерения, результаты которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные экспериментальных исследований и расчетов

Влажность зерна, %	Номер опыта	H, мм	R _{ср} , мм	f _i	f _{ср}	φ	Обработка результатов измерений			
							f _i -f _{ср}	(f _i -f _{ср}) ²	S _x	σ
11,3	1	70	157,5	0,444	0,454	27,1	-0,01	0,0001	0,018	0,01
	2	75	157,5	0,476			0,022	0,0008		
	3	70	157,5	0,444			-0,01	0,0001		
13,5	1	92	159	0,545	0,551	32,4	-0,01	0,0001	0,011	0,006
	2	94	159	0,561			0,01	0,0001		
	3	92	157	0,547			-0,004	0,00002		
15,0	1	110	164	0,642	0,653	37,4	0,011	0,0001	0,007	0,007
	2	112	160	0,658			0,005	0,0001		
	3	110	169	0,659			0,006	0,0001		
16,5	1	115	167,5	0,686	0,679	39,7	0,07	0,00005	0,0058	0,003
	2	115	170	0,676			-0,03	0,00001		
	3	115	170	0,676			-0,03	0,00001		
17,1	1	114	169	0,679	0,678	37,9	0,001	0,0001	0,001	0,001
	2	117	163	0,679			0,001	0,0001		
	3	112	167	0,677			-0,001	0,0001		

На основании проведенных измерений были построены графики влияния влажности зерна на угол внутреннего трения увлажнителя ($\varphi = f(\omega)$) (рис. 2) и высоты материала в увлажнителе (рис. 3).

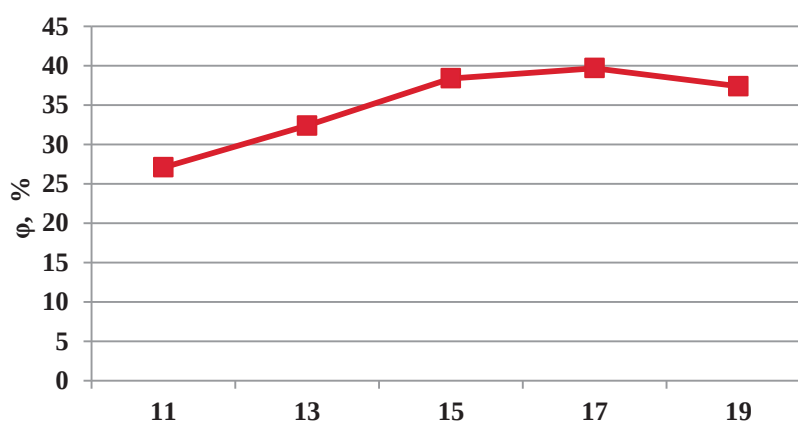


Рис. 2 – Влияние влажности зерна на угол внутреннего трения увлажнителя

При повышении влажности происходит резкое нарастание угла внутреннего трения увлажнителя. Это можно объяснить тем, что увеличиваются силы сцепления между отдельными частицами. Полученные результаты не в полной мере согласуются с литературными данными. Ранее был использован для расчетов угол внутреннего трения $\varphi = 35^\circ$ для пшеницы. Согласно данным рисунка 2, угол $\varphi = 35^\circ$ соответствует влажности $\omega = 14\%$. Проведенные исследования указывают на оптимальную влажность при максимальной производительности перед I драной системой $\omega = 15\%$. В этом случае угол внутреннего трения $\varphi = 37,4^\circ$. Поэтому мы предлагаем для дальнейших расчётов ориентироваться на оптимальный угол внутреннего трения $\varphi = 37^\circ$ при $\omega = 15\%$ (Бузоверов, 2017, 2018, 2019).

В ходе работы были проведены исследования пшеничной муки в испытательном центре пищевых продуктов и сырья ФГБОУ ВО «Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова». По опыту предыдущей работы была установлена закономерность, что наибольший процент показателя белизны муки при высшем сорте был получен при влажности 17,0 %, а наименьший – при влажности 15,0 %, и, следовательно, самая оптимальная влажность зерна на I драной системе равна 17,0 %, так при этой влажности получились оптимальные показатели количества и качества готовой продукции: влажность муки высшего сорта – 15 %, количество муки высшего сорта – 20,5%, общий выход – 75,5% (Личко, 2006). Отклонение влажности зерна на I драной системе в большую или меньшую сторону приведет к снижению эффективности переработки зерна пшеницы. При массовой доле влаги готовой продукции 13,5% (ГОСТ 9404-88), белизне 57 усл. ед. (ГОСТ 26361-2013), массовой доле сырой клейковины 25% (ГОСТ 27839-2013), крупности помола 7,5%-остатка на сите (ГОСТ 27839-2013).

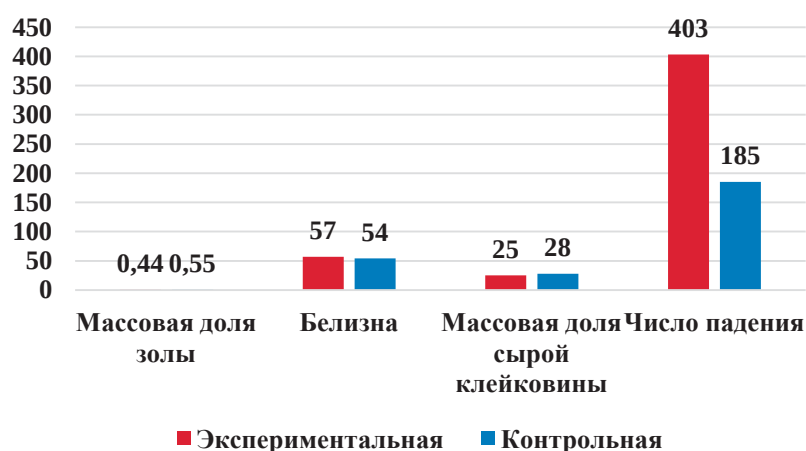


Рис. 3 – Сравнительная характеристика показателей пшеничной муки

Данные результаты были подтверждены в испытательном центре пищевых продуктов и сырья, полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика показателей муки

Изготовитель	Сорт муки	Цвет	Массовая доля золы	Белизна, %	Массовая доля сырой клейковины, %	Качество сырой клейковины	Крупность помола, %		Число падения,
							остаток на сите	проход через сито	
ГОСТ Р 52189-2003	Высший	Белый или белый с кремовым оттенком	0,55	54,0	28,0	Не ниже второй группы	5 из шелковой ткани № 43	–	185
ЗАО «Алтай-Злак»	Высший	Белый или белый с кремовым оттенком	0,44 ±0,036	57,0±2,8	25,0 ±1,4	2 группа	7,5 ±1,42	–	403 ±7,1

Выводы. Таким образом, мы определили, что самая оптимальная влажность зерна I дражной системы равна 17,0%, так как при этой влажности получились самые оптимальные показатели, количество и качество готовой продукции: влажность экспериментальной муки – 13,5%, контрольной муки – 15,0%, количество экспериментальной муки – 20,5%, контрольной муки – 19,5%, общий выход экспериментальной муки – 75,5%, контрольной муки – 72%. Отклонение влажности зерна на I дражной системе в большую или меньшую сторону приведет к снижению эффективности переработки зерна пшеницы.

Библиографический список

1. Бутковский В.А., Мельников Е.М. Технология мукомольного, крупяного и комбикормового производства. М.: Агропромиздат, 1989. – 464 с.
2. Егоров Г.А. Управление технологическими свойствами зерна. М.: ИК МГУПП, 2005. – 165 с.
3. Технология переработки продукции растениеводства / Под ред. Н.М. Личко. М.: КолосС, 2006. – 616 с.
4. Пат. № 174380. Российская Федерация МПК В65D 88/00 (2006.01). Бункер для отволаживания зерна / Бузоверов С.Ю., Балабов А.А., Лобанов В.И.; заявитель и патентообладатель Балабов А. А. – № 2017112559; заявл. 12.04.2017; опубл. 11.10.2017, Бюл. № 29.
5. Бузоверов С.Ю., Балабов А.А. Разработка бункера для отволаживания зерна в процессе его гидротермической обработки // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (160). – С. 181-184.
6. Бузоверов С.Ю. Повышение эффективности увлажнения зерна перед помолом путем модернизации бункера отволаживания // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике: матер. XVII Международ. науч.-практ. конф. (г. Кемерово, 13-14 ноября 2018 г.) [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ, Кемерово, 2018. – С. 316-322.
7. Бузоверов С.Ю. Закономерности движения увлажненного зернового материала в камере спирального шнека-увлажнителя // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1(171). – С. 169-175.
8. Бузоверов С.Ю. Разработка устройства для увлажнения и отволаживания зерна пшеницы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2 (172). – С. 161-167.

КОМБИКОРМОВЫЕ ГРАНУЛЫ НА ОСНОВЕ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ

С.В. Быков, О.И. Никонов

Кубанский государственный технологический университет (Краснодар, Россия)

В данной работе представлена технология получения аква-добавки на основе микроводорослей для использования в комбикормовой промышленности. В качестве основного способа получения гранул представлен процесс экструдирования с последующим нанесением минеральной оболочки. Получены данные по прочностным и качественным характеристикам получаемых гранул при различных соотношениях ядро-питательная минеральная оболочка.

Ключевые слова: микроводоросли, гранулы, переработка, экструдер, комбикорм

FEED MIXER GRANULES ON THE BASIS OF MICROWATHERES

S.V. Bikov, O.I. Nikonov

Kuban State University of Technology (Krasnodar, Russia)

This paper presents the technology of obtaining aqua-additives based on microalgae for use in the feed industry. The main process for the production of granules is an extrusion process followed by a mineral coat. Data were obtained on the strength and quality characteristics of the obtained granules at various ratios of the core-nourishing mineral shell.

Key words: microalgae, granules, processing, extruder, feed

Введение. Данная работа направлена введение новых продуктов аква-добавки в комбикормовую промышленность. Внимание со стороны государства к комбикормовой промышленности очень высокое, соответственно разработка добавок на основе микроводорослей будет актуальна.

Производство комбикормов, вместе с рынками мяса и продуктов животного происхождения год от года демонстрирует уверенный рост. Лидеры отрасли, такие как Китай и США активно осваивают новые экспортные направления, европейские компании стараются приманить покупателей высоким качеством, а отечественные – ориентированы на собственные хозяйства [1]. По результатам международного исследования производство комбикорма в 2016 году впервые превысило психологическую отметку 1 млрд тонн [2]. Это почти на 20% больше показателей 2012 года, хотя количество заводов за обозначенный период уменьшилось на 7%. В денежном эквиваленте рынок комбикормов оценивается в 460 млрд долл. и в ближайшие годы, по прогнозам экспертов, достигнет отметки в 0,5 трлн долл. Кроме того, производство биомассы микроводорослей во время очистки сточных вод рассматривается как условие поддержания экономической жизнеспособности производства биотоплива на основе водорослей, причем биомасса микроводорослей классифицируется как возобновляемый ресурс третьего поколения для производства биоэнергии.

Материалы и методы. На базе конструкторского бюро «ТехМаш» разработана технология получения комбикормовых гранул на основе микроводорослей по технологии MariTech. Добавка на основе микроводорослей – аква-добавка для комбикормовой промышленности, включающая в себя наполненный микроэлементами продукт. Технология получения добавка базируется на формировании материала типа «ядро-оболочка», получаемого методом экструдирования с предварительной сушкой и получением волокнистого материала (рис. 1).

Новизна технологии заключается в создании полного цикла переработки микроводорослей: подготовка сырья – экструдирование - формирование ядра гранул – создание итоговой гранулы комбикорма – сушка. Процесс сдавливания проводился на универсальном оборудовании для измерения силы сжатия (Instron 5543, USA), снабженного датчиком измерения давления до 1 кН (Load cell 1kN, Instron). Скорость нагружения составляла 1 Н/с. Установка сжатия и датчик представлены на рисунке 2.

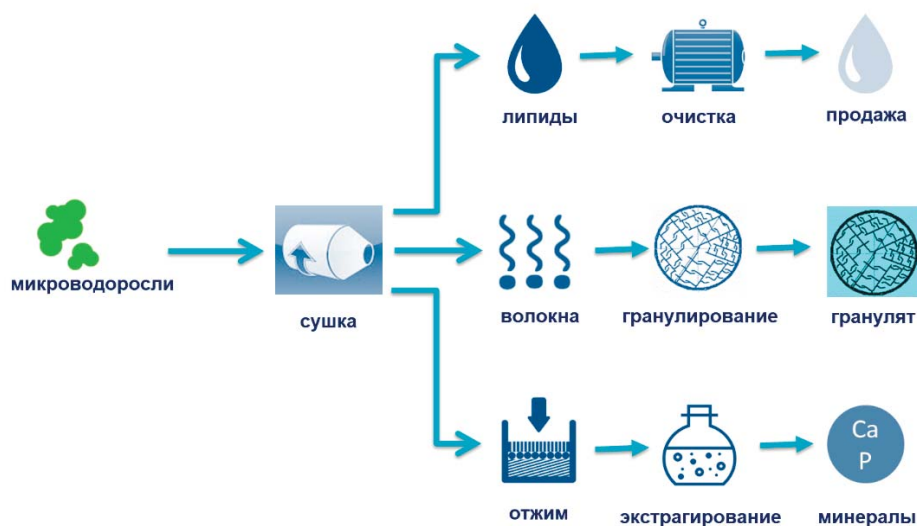


Рис. 1 – Комплексная технология получения гранул на основе микроводорослей MariTech



Рис. 2 – Установка на сжатие Instron 5543(слева), датчик силы сжатия (справа)

Полученные экспериментальные данные обрабатывались в специальной программе Merlin Software (Instron) по аналогии с работами [3]. Результаты измерений приведены в таблице 1.

Перед началом процесса гранулирования, смесь из сухих водорослей и комбикормового сырья увлажнялась до 15-20, затем полученная смесь засыпалась в сборочный бункер экструдера (рис. 2). Экструдер настроен таким образом, чтобы масса соответствовала Бингамовской модели [4-7] на выходе получался сухой, пористый гранулят. Высушивается продукт за счёт высокой температуры, возникающей из-за большого трения внутри шнека, а пористость – за счёт перепада давления в шнеке и на выходе из экструдера. После этого гранулы нарезались на части и отправлялись в тарельчатый гранулятор, где обволакиваются питательной минеральной смесью. Структура гранулы – цилиндрическая пористая. Типовой размер гранул будет находиться в диапазоне от 10-30 мм в диаметре (рис. 3).

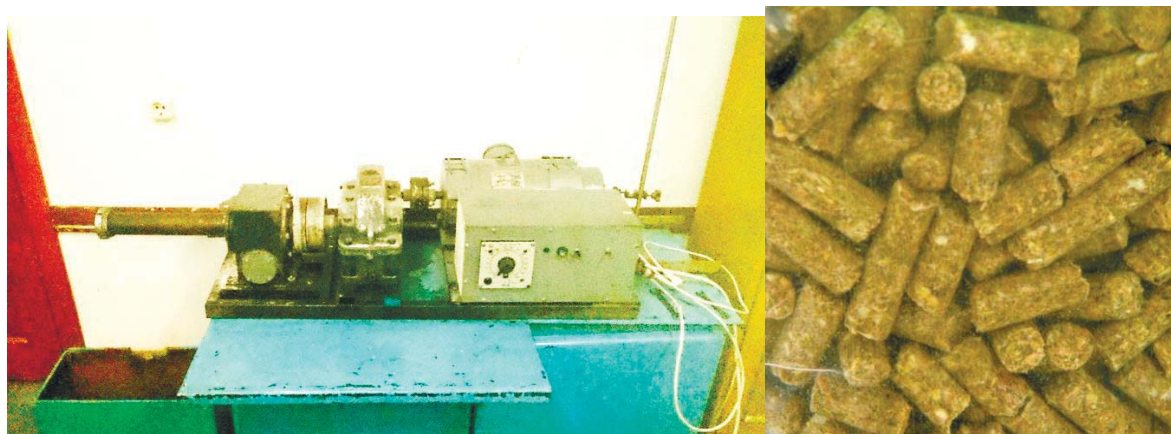


Рис. 3 – Лабораторный экструдер и опытные образцы гранул

Результаты и обсуждение. Экспериментальные данные полученных гранул с питательной минеральной оболочкой при различных соотношениях ядро-наполнитель представлены в таблице 1. Зависимость силы сжатия от влажности имеет вид

$$F(H) = 178 - 8,124 * W(\%) \quad (1)$$

Таблица 1 – Зависимость качественных характеристики гранул от количественного соотношения ядра и наполнителя (цемента)

№	Соотношение, мас. %		Параметры		Примечание
	Ядро	Оболочка	Плотность, кг/м ³	Прочность, МПа	
1	75	25	850	0,48	Прочные гранулы, но остаются излишки минеральной оболочки, образующие пылевидную массу вне гранул.
2	80	20	850	0,52	Наилучшее соотношение. Прочные гранулы, отсутствие остатков минеральной оболочки.
3	85	15	800	0,48	Оптимальное соотношение. Прочные гранулы, минимальное количество воздушных полостей.
4	90	10	750	0,37	Получаемые гранулы обладают тонкой несформированной оболочкой и большими воздушными полостями

Выводы. Разрабатываемая технология MariTech способствует получению нового продукта на рынке комбикормовой промышленности в качестве аква-добавки на основе микроводорослей. Дальнейшей перспективой является оценка питательных свойств получаемых гранул и разработка комплекса технологического оборудования для промышленной переработки микроводорослей.

Библиографический список

1. Шевцов А.А., Дранников А.В., Коротаева А.А., Дерканосова А.А. Анализ инновационной привлекательности использования вегетативной массы растений в комбикормах // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2013. – № 1 (55).
2. Tiron O. Overcoming microalgae harvesting barrier by activated algae granules // Scientific Reports. – 2017. – Vol. 7. – P. 4646.
3. Шорсткий И.А., Соснин М.Д. Исследование основных теплофизических и прочностных свойств теплоизоляционных плит на основе гранул рисовой лузги // Научные труды КубГТУ. – 2015. – № 3. – С. 198-207.
4. Кононенко С.И. Актуальные проблемы организации кормления в современных условиях // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 115.
5. Шорсткий И.А., Кошевой Е.П., Косачев В.С., Меретуков З.А. Реология суспензии измельченных семян подсолнечника в этаноле // Новые технологии. – 2015. – № 2. – С. 38-46.

6. Шорсткий И.А., Кошевой Е.П., Косачев В.С., Меретуков З.А. Оценка влияния вида растворителя и подготовки масличного подсолнечного материала на кинетические зависимости процесса экстракции // Новые технологии. – 2015. – № 2. – С. 46-50.

7. Шорсткий И.А., Кошевой Е.П., Косачев В.С., Меретуков З.А. Вязкость спиртовых суспензий измельченных семян подсолнечника // Новые технологии. – 2015. – № 3. – С. 40-44.

УДК 581.143.64

ПРОИЗВОДСТВО ОЗДОРОВЛЕННОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

О.В. Бычкова¹, Л.П. Хлебова¹, А.М. Титова¹, А. Оразов²

¹Altai State University (Barnaul, Russia)

²Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan)

В статье приводятся данные о микроклональном размножении в культуре *in vitro* земляники садовой. Предлагается технология получения сортового посадочного материала, оздоровленного от грибной и бактериальной инфекции.

Ключевые слова: земляника, культура *in vitro*, регенерант, посадочный материал

PRODUCTION OF IMPROVED PLANT MATERIAL OF FRUIT AND BERRY CROPS USING BIOTECHNOLOGICAL METHODS

O.V. Bychkova¹, L.P. Khlebova¹, A.M. Titova¹, A. Orazov²

¹Altai State University (Barnaul, Russia)

²Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan)

The article presents data on microclonal reproduction of strawberries in the culture *in vitro*. We offer technology for producing high-quality planting material, improved from fungal and bacterial infections.

Key words: strawberry, culture *in vitro*, regenerant, planting material

Земляника – одна из наиболее популярных и распространенных ягодных культур, уступающая по площади насаждений только черной смородине. Она ценится за высокое качество и вкус ягод, их раннее созревание, быстрое вступление в пору товарного плодоношения (на второй год после посадки), высокую урожайность. Земляника успешно может культивироваться во всех почвенно-климатических зонах страны (Айтжанова, 2005).

В связи с развитием кластера садоводства в региональном АПК, в том числе любительского садоводства, возрастает спрос на посадочный материал. При этом потенциального покупателя интересуют не только районированные, но и малораспространенные в нашей зоне, новые сорта. Кроме того, суровый климат ведет к сокращению продуктивного периода растений за счет периодического вымерзания и зимнего иссушения (Стрельцов, Тучин, 2008).

В настоящее время методы биотехнологии получили широкое распространение в сельском хозяйстве, в том числе, клональное размножение растений *in vitro*, которое используется в системе ускоренного производства оздоровленного посадочного материала плодовых и ягодных культур. При этом следует отметить, одним из основных преимуществ метода является получение генетически однородного посадочного материала абсолютно свободного от вирусной, грибной и бактериальной инфекции (Оразбаева и др., 2012).

Целью настоящего исследования являлась освоение метода микроклонального размножения *in vitro* и разработка технологии производства оздоровленного посадочного материала земляники садовой. Работа проводилась на базе Алтайского центра прикладной биотехнологии (АлтГУ) по общепринятым методикам (Инновационные технологии возделывания ..., 2010; Поляков, Линник, 2014). В качестве питательной среды использовали среду по прописи Мурасиге-Скуга (МС). Контролем служила безгормональная среда, на этапе размножения использовали 6-бензиламинопурин (БАП) и Индолил-3-масляную кислоту (ИМК) на этапе укоренения в качестве цитокинина и ауксина, соответственно.

Микроклональное размножение включает в себя несколько этапов: выбор растения-донора, изолирование эксплантов (введение в культуру *in vitro*) и получение хорошо растущей стерильной

культуры; собственно микроразмножение, когда достигается *in vitro* получение максимального количества регенерантов; укоренение размноженных побегов *in vitro*. Заключительным этапом является адаптация пробирочных культур и пересадка адаптированных растений из условий искусственного климата в условия естественного полевого фона. На этапе введения в культуру *in vitro* земляники садовой использовали такие способы оздоровления как термотерапия, хемотерапия и культура апикальных меристем. Однако лишь сочетание перечисленных методов позволило достигнуть показателей жизнеспособности эксплантов на уровне 53-74%, при этом доля регенерантов, свободных от инфекции составила 32-57%.

Правильный подбор питательной среды на этапе размножения (пролиферации) в значительной степени определяет эффективность клонального микроразмножения. Так, на данном этапе происходит пролиферация пазушных побегов и меристем. Образование корней на этой ступени нежелательно, а если оно происходит в массовом порядке, то это свидетельствует о том, что состав питательной среды не оптимален. При укоренении эксплантов в фазе размножения происходит восстановление коррелятивных связей, характерных для целого организма, вследствие чего роль экзогенных цитокининов, присутствующих в питательной среде, ослабевает, что ведет к снижению коэффициента размножения. С другой стороны, экзогенные цитокинины в соответствующих концентрациях препятствуют развитию нормальной корневой системы, что требует введения специального этапа укоренения для получения полностью развитых растений. В таблице представлен коэффициент размножения земляники садовой в условиях *in vitro*.

Таблица – Влияние БАП на коэффициент размножения земляники садовой в условиях *in vitro*

Генотип	Концентрация БАП, мг/л				
	0 (контроль)	0,25	0,50	0,75	1,0
Мерлан	1,5±0,3	2,5±0,8	5,7±1,4	7,9±2,1	6,9±0,9
Московский деликатес	1,2±0,4	3,7±1,4	4,8±1,8	6,7±0,4	8,7±2,1
Елизавета II	2,0±0,2	2,8±0,7	8,4±2,1	9,4±2,0	10,8±1,4
Белый швед	2,4±0,4	5,1±1,2	13,5±2,1	14,7±3,1	8,7±0,9

Коэффициент размножения земляники в условиях *in vitro* варьирует от 1,5±0,3 до 14,7±3,1 штук в зависимости от сорта и присутствия в питательной среде фитогормона группы ауксинов. Минимальный коэффициент размножения наблюдали при отсутствии гормона (контроль). С увеличением концентрации БАП в среде для размножения до 1,0 мг/л количество растений, сформированных в розетке возрастает у сортов Московский деликатес и Елизавета II. Сорта Мерлан и Белый швед характеризуются несколько снижением количества микрорастений в розетке на средах, содержащих цитокинин в концентрации 1,0 мг/л. При этом, у данных сортов часто наблюдается витрификация эксплантов при высоком содержании БАП.

Несмотря на высокие коэффициенты размножения на средах, содержащих 0,75-1,0 мг/л БАП, качество регенерантов не позволило нам получить полноценные растения. При переносе растений высотой менее 1 см на среды для укоренения дальнейшее формирование корней не наблюдалось.

Полученные данные подтверждают высокую сортоспецифичность поведения в культуре *in vitro* растений земляники и разную реакцию на содержание экзогенных гормонов в питательной среде, последнее, в свою очередь, зависит от способности сорта самостоятельно синтезировать гормоны. Активный рост корневой системы у регенерантов земляники садовой проходил на питательных средах того же состава (МС) с добавлением гормона группы ауксинов – ИМК, в концентрации 0,40 мг/л. При этом количество корней в зависимости от сорта варьировало от 4 до 6 шт., а их длина составляла 1,8-2,3 см. Этап адаптации к условиям выращивания *ex vitro* является одним из последних этапов микроразмножения растений. Неудачи данного этапа могут существенно снизить эффективность размножения *in vitro*. Использование гидропонных установок типа «Минивит» позволяет получать крупные растения-регенеранты земляники садовой с хорошо развитой корневой системой. При этом выпад растений составляет не более 10%. В последующем, растения-регенеранты высаживали в горшки, содержащие смесь торфа и песка в соотношении 3:1.

Таким образом, оптимальной средой для эффективного размножения оказалась среда по прописи Мурасиге-Скуга (МС), дополненная 0,50 мг/л БАП. При этом коэффициент размножения варьировал от 1,5±0,3 до 14,7±3,1 в зависимости от сорта. Активный рост корневой системы у регенерантов земляники садовой проходил на питательных средах того же состава (МС) с добавлением гормона группы ауксинов – ИМК в концентрации 0,40 мг/л.

Библиографический список

- Айтжанова С.Д. Ягодные культуры. – Брянск: БГСХА, 2005. – 58 с.
- Стрельцов Ф.Ф., Тучин Р.А. Совершенствование технологии производства посадочного материала плодовых и ягодных культур // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – № 5 (43). – С. 15-18.
- Оразбаева Г.К., Хасанов В.Т., Исаков А.Р., Швидченко В.К. Клональное размножение растений черной смородины (*Ribes nigrum* L.) *in vitro* // Вестник науки КазАТУ им. С. Сейфуллина. – 2012. – № 1 (72). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://kazatu.kz/assets/i/science/vn1201agr06.pdf>
- Инновационные технологии возделывания земляники садовой: науч.-практ. изд. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 88 с.
- Поляков А.В., Линник Т.А. Производство оздоровленного посадочного материала сортов земляники садовой (*Fragaria* × *Ananassa* Duch.) с низкой усообразующей способностью методом клонального микро размножения *in vitro* // Вестник МГОУ. – 2014. – № 3. – С. 35-41.

УДК 66.081

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

А.А. Варивода

*Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина
(Краснодар, Россия)*

Статья посвящена вопросу разработки модели четырех групп консервов (напитки, кисели, кремы, десерты) геродиетического назначения, технологический поток отработан в производственных условиях. Изучена пищевая и биологическая ценность исходного сырья и материалов и консервов четырех групп на примере десяти видов после изготовления и после 1-2-годичного хранения.

Ключевые слова: геродиетические консервы, ассортимент, рецептуры, сырье, биологическая ценность, технологическая подсистема, операторная модель, нормативная документация

THE DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL FOODS FOR SPECIFIC POPULATION GROUPS

A.A. Varivoda

Kuban state agrarian university named after I.T. Trubilin (Krasnodar, Russia)

The article is devoted to the development of a model of four groups of canned food (drinks, kissels, creams, desserts) for herodietic purposes, the technological flow is worked out in production conditions. The nutritional and biological value of feedstock and materials and canned food of four groups was studied on the example of ten species after production and after 1-2-year storage.

Keywords: herodietic canned food, assortment, recipes, raw materials, biological value, technological subsystem, operator model, normative documentation

Введение. Анализ научно-технической и патентно-лицензионной информации о состоянии производства консервов для героконтингента в нашей стране показал, что это проблемная область, практически в стране специального производства нет, но уже начаты поисковые и первичные работы по созданию производства консервированной продукции геродиетического назначения [1, 2]. В то время вопросами геронтологии в стране медицина занимается давно и уже разработаны нормативные показатели требований к геропитанию, имеется формула геродиетического питания, она мало отличается от общей формулы основными показателями нутриентов качественно, есть отличия количественного характера. Эти требования были учтены авторами работы при выборе моделей консервированных геропродуктов.

Объекты и методы. Исследования выполнялись в лабораторных и стендовых условиях НИИ «Биотехпереработка» и в производственных условиях консервных предприятий Краснодарского края. Объектом исследования являлись: яблоки (сырье, пюре свежеприготовленное или консервированное, сок восстановленный и натуральный), алыча (сырье, пюре свежеприготовленное и консервированное, сок концентрированный), свекла (пюре, сок концентрированный), овес (крупа, Геркулес, пюре свежеприготовленное), арбузы (сок с мякотью, пюре свежеприготовленное), орехи грецкие в молочно-восковой степени спелости (дробленая масса, пюре, водная вытяжка, экстракт), молочная сыворотка пастеризованная, консервы – напитки, кремы, кисели, десерты.

Результаты и их обсуждение. Первоначально в исследованиях был определен выбор ассортимента сырья, материалов и пищевых добавок для создания рецептур-моделей консервированных продуктов питания многофункционального геродиетического назначения.

Выбор был остановлен на натуральном поливитаминном сырье и продуктах-полуфабрикатах из него, обладающих высокой биологической ценностью, хорошо сочетающихся друг с другом, дополняющих и усиливающих полезные свойства и качественные нормативные показатели. Выбранный ассортимент исследуемого сырья и материалов: арбузы, свекла темно-окрашенных сортов, пектинсодержащие яблоки, алыча, а также овес, орех грецкий в молочно-восковой степени спелости, молочная сыворотка. Перечисленное сырье, натуральные полуфабрикаты из него являются в подобранных моделях консервов основным или дополнительным сырьем, или пищевой добавкой. Все выбранные виды сырья богаты витаминами, биоксидантами, макро- и микроэлементами, аминокислотами, пищевыми волокнами [3]. Исследованиями подтверждено, что плоды яблок являются богатым источником полифенольных соединений, обладающих Р-витаминной активностью (табл. 1). Яблоки в рецептурах новых видов героконсервов являются основным сырьем.

Таблица 1 – Полифенольные соединения яблок в технической степени спелости и грецкого листа (усредненные данные 10-15 помологических сортов яблок), мг/г

Наименование сырья	Общее кол-во в пересчете на флороглюцин	Флаванолы в пересчете на флороглюцин	Лейко-антоцианы в пересчете на цианин	Флавонолы в пересчете на кверцетин	Хлорогеновая кислота	Аскорбиновая кислота
Яблоки летних сортов (помологических сортов)	353	165	220	8,4	19,1	10,0
Яблоки осенних сортов (15), в том числе переспелые плоды	302	148	151	9,4	21,5	10,2
	113	120	127	5,9	17,5	6,2
Лист грецкого ореха	2368	28,5	172	982,5	-	1070

Примечание: с присутствием и изменением большинства полифенолов связано формирование технологических свойств сырья, окраски, вкуса и аромата против атеросклероза, расстройства нервной системы, тромбоза, расширения вен, сгущения крови, является мощным кроветворным средством.

Все вышеохарактеризованные биологически ценные многофункционального назначения сырье и материалы были использованы для подбора рецептур-моделей новых видов консервов типа десертов, киселей, напитков, кремов геродиетического назначения. Яблочный и алычовый натуральный концентрированный осветленный (СВ = 65-70 %) обладают теми же свойствами, что и исходное сырье.

Новые рецептуры-модели консервов для геродиетического многофункционального назначения разрабатывались путем проектирования получения высококачественных натуральных полезных продуктов питания на основе использования научно-подобранного полибиологически ценного диетического сырья и материалов на основе экспериментально установленных оригинальных комбинаций основного и вспомогательного сырья в рецептурах, обеспечивающих оптимальную сбалансированность основных нутриентов с одновременным обеспечением высоких пищевкусных свойств готовых продуктов. Снижено до минимума в рецептурах использование сахара-песка. Достижение сладости и кислотности, оптимально-приемлемых, отрабатывалось включением в состав консервов натурального сахаристого или высококислотного сырья, в том числе арбузов, свеклы, алычи.

Для формирования и улучшения вкуса, аромата, цвета, консистенции в рецептуры включали природные добавки в виде ореховой массы, вытяжек-экстрактов грецкого листа, добавки концентрированного алычового, свекольного сока (пюре), отваров, пюре из овсяной крупы (загуститель). Разработку рецептур новых видов консервов вели по четырем группам: напитки, кисели, кремы, десерты. На основе выполненных экспериментальных работ, физико-химических, органолептических, микробиологических исследований выявлены лучшие предельно-оптимальные соотношения компонентов в рецептурах-моделях, которые включены в нормативную документацию по их производству.

Одним из важнейших показателей качества новых видов консервов является общая и активная кислотность, влияющая на сохранность пищевкусных достоинств и микробиологическую доброкачественность в процессе производства и последующего хранения консервов, на выбор режима стерилизации. Поэтому показатель активной кислотности для большинства консервов планировался на уровне 4,0-4,2. Это дает возможность стерилизовать консервы при 100° С. Основным достоин-

ством рецептур новых видов консервов является 100 % использование натуральных компонентов в виде полибиологически ценного сырья с диетическими многофункциональными лечебными свойствами.

Разработаны рецептуры четырех групп консервов: напитки (четыре вида); кисели (13 видов); десерты (десять видов) (табл. 2). Все виды консервов рекомендованы для включения в нормативную документацию по их производству.

Таблица 2 – Рецептуры новых видов консервов геродиетического назначения для включения в НД

Группа и вид консервов	Название компонентов	Рецептура на 1000 кг	
		%	кг
Напитки: овсяно-яблочно-алычово- смородиновый	Пюре яблочное свежеприготовленное или консервированное	16,4	164,0
	Пюре алычовое	12,3	123,0
	Отвар овса	49,0	490,0
	Пюре смородиновое	10,0	100,0
	Сахар-песок	5,55	55,5
овсяно-смородиновый	Сахар-песок	6,75	67,5
	Отвар овса	63,0	630,0
	Пюре смородиновое	33,5	335,0
овсяно-облепиховый	Сахар-песок	3,5	35,0
	Отвар овса	50,0	500,0
	Пюре облепиховое	12,5	125,0
	Сахар-песок	7,5	75,0
овсяно-тыквенный	Вода	30,0	300,0
	Отвар овса	47,0	470,0
	Пюре тыквенное	30,0	300,0
	Сок алычовый концентрат	3,0	30,0
Кисели: овсяно-плодовый	Сахар-песок	10,0	100,0
	Отвар овса	70,0	700,0
	Пюре плодовое (вишневое или абрикосовое, сливовое, кизиловое, персиковое, облепиховое, алычовое, яблочное)	22,0	220,0
	Сахар-песок	8,0	80,0
овсяно-плодово-свекольный	Отвар овса	70,0	700,0
	Пюре плодовое (яблочное, сливовое, персиковое)	17,0	170,0
	Сок свекольный концентрат	5,0	50,0
	Сахар-песок	8,0	80,0
овсяно-тыквенный	Отвар овса	50,0	500,0
	Пюре тыквенное	30,0	300,0
	Лимонная кислота	2,0	20,0
	Сахар-песок	6,0	60,0
	Вода	12,0	120,0
овсяно-молочный	Отвар овса	67,0	670,0
	Сыворотка молочная	27,0	270,0
	Сахар-песок	6,0	60,0
Десерты: арбузно-плодовый	Пюре арбузное	50,0	50,0
	Пюре плодовое (яблочное, грушевое, сливовое, алычовое)	50,0	50,0
арбузно-тыквенное	Пюре арбузное	50,0	500,0
	Пюре тыквенное	45,0	450,0
	Сахар-песок	5,0	50,0
орехово-плодовый	Масса дробленая из ореха	40,0	400,0
	Пюре плодовое (яблочное, сливовое, алычовое, грушевое)	45,0	450,0
	Сахар-песок	15,0	150,0

Выполнен комплекс химических исследований с целью изучения пищевой и биологической ценности консервов после производства и годичного хранения в условиях нерегулируемой среды. По

всем показателям пищевой и биологической ценности, органолептическим свойствам консервы соответствуют требованиям к консервированной продукции, в том числе для геропитания.

Установлено, консервы геродиетического назначения содержат тот же набор БАВ, что и исходное сырье, которые достаточно хорошо сохраняются в консервах при производстве и хранении. Пищевкусовые свойства консервов вполне хорошие по вкусу и цвету, аромату, консистенции, особенно хорошую органолептику имеют консервы, выработанные в производственных условиях при соблюдении всех требований нормативной документации.

Заключение. Впервые разработаны четыре группы консервов геродиетического назначения, в том числе: напитки, включающие четыре вида; кисели, включающие 13 видов; десерты, включающие десять видов наименований консервов. Основным достоинством моделей новых видов консервов является 100 % использование натуральных компонентов в виде полибиологически ценного сырья с диетическими многофункциональными лечебно-профилактическими свойствами. Все компоненты хорошо сочетаются друг с другом, дополняют природно-лечебно-диетические свойства.

В основу подбора моделей героконсервов ставились органолептические свойства готового продукта, сочетаемость компонентов, их лечебно-диетические (профилактические) свойства и направленность на повышение иммунитета, хорошей работы желудочно-кишечного тракта и др. Практически во все виды напитков, киселей, кремов и десертов входит овес в виде отвара или муки. Изучена пищевая и биологическая ценность новых видов консервов, все они сохраняют БАВ исходного сырья, в том числе витамины, минеральные вещества, включая йод, все незаменимые и заменимые кислоты, богаты пищевыми волокнами, имеют хорошие пищевкусовые свойства. По всем показателям консервы – напитки, кисели, кремы и десерты будут полезны всем группам населения, начиная с детей (2-3 летнего возраста) до геровозраста (пожилым, старческой группы, равно как группе долгожителей).

Разработаны требования к операторной модели подсистемы – технологического комплекса подготовки сырья (овощи, фруктовое пюре, крупы, мука, молочное сырье). Разработаны операторные модели технологических схем производства геродиетических продуктов (четыре основные группы), схемы технологического, теххимического и санитарно-микробиологического контроля производства геропродуктов.

Библиографический список

1. Пушмина И.Н. Научные принципы формирования качества пищевых продуктов для геродиетического питания // Сибирский вестник специального образования. – 2012. – № 8 (4). – С. 27-31.
2. Скавронский В.И. Питание людей пожилого возраста // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2011. – Вып. № 4. – С. 80-84.
3. Abbott R.A. et al. Effectiveness of mealtime interventions on nutritional outcomes for the elderly living in residential care: A systematic review and meta-analysis // Ageing research reviews. – 2013. – Vol. 12. – Iss. 4. – P. 967-981.

УДК 639

РАЗРАБОТКА ВЫСОКОИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ ЦЕННЫХ ПОРОД РЫБ

В.Н. Василенко, Л.Н. Фролова, Н.А. Михайлова, И.В. Драган, Я.В. Огурова
Воронежский государственный университет инженерных технологий
(Воронеж, Россия)

В статье представлена технология и рецептуры комбикормов для ценных пород рыб. В работе удалось снизить количество рыбной муки в рецепте с 40 % до 21 % без снижения продуктивных свойств экструдированных кормов. Опыты по скармливанию экструдированных комбикормов осетру и форели показали, что скармливание разработанного корма способствовало повышению среднесуточного прироста живой массы рыб всех групп.

Ключевые слова: комбикорма, ценные породы рыб, экструдирование

DEVELOPMENT OF HIGH-INTENSITY TECHNOLOGIES OF ANIMAL FEED FOR VALUABLE FISH SPECIES

V.N. Vasilenko, L.N. Frolova, N.A. Mikhailova, I.V. Dragan, Y.V. Ogurtsova
Voronezh State University of Engineering Technologies» (Voronezh, Russia)

The article presents the technology and formulations of animal feed for valuable species of fish. The work was able to reduce the amount of fish meal in the recipe from 40 % to 21 % without reducing the productive properties of extruded feed. Experiments on feeding extruded feed sturgeon and trout showed that feeding the developed feed contributed to an increase in the average daily increase in live weight of fish of all groups.

Keywords: *feed, valuable species of fish, extruding*

Введение. Рыбохозяйственный комплекс играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности Российской Федерации. Сложившаяся ситуация – продовольственное эмбарго, введенное в ответ на антироссийские санкции, – актуализировала вопросы импортозамещения и обеспечения продовольственной независимости.

Внутренним рынком страны в настоящее время потребляется около 2,4 млн тонн рыбной пищевой продукции, включая консервы, из них 0,8-0,9 млн тонн импортные поставки. В 2018 году в России было реализовано 330 тыс. тонн выращенной рыбы, из них 130 тыс. тонн атлантического лосося (семги), завезенного из Норвегии и 33 тыс. тонн завезенной форели. Основными странами, откуда поступает свежая и охлажденная рыбная продукция являются Норвегия, Дания, Польша, Финляндия. В небольших количествах живая рыба (каarp) поступает из Белоруссии и Украины.

Немногочисленные российские предприятия, вырабатывающие комбикорм для ценных пород рыб (доля продукции отечественных предприятий на рынке комбикормов для лососевых, осетровых, сиговых и сомовых рыб по разным оценкам колеблется в пределах 5-10 %), используют импортные технологии, оснащены импортным технологическим оборудованием. В состав рецептов комбикормов для ценных пород рыб включается преимущественно импортное сырье (рыбная мука, кровяная мука, соевый шрот и др.). Из-за высокой стоимости таких комбикормов значительно увеличивается стоимость и товарной рыбной продукции.

Материалы и методы. Основным трендом развития кормопроизводства для аквакультуры является замена животного белка и жира на растительные компоненты. Качественные и количественные изменения в рецептуре комбикормов для ценных пород рыб предполагают использование высокоэффективных технологий обработки белкового и углеводного сырья растительного происхождения, в частности методом экструдирования.

Процесс экструдирования призван максимально повысить степень усвоения питательных веществ сырьевых компонентов, в том числе расщепить балластную по своей сути клетчатку и преобразовать неусваиваемый крахмал в более легкодоступные формы углеводов. Помимо этого, желатинизация крахмала в процессе экструдирования позволяет создать пористую внутреннюю структуру гранулы, способную впитать в себя высокий уровень жидких жиров – ключевой энергетики корма. Совместное применение вакуумного напыления с экструдированием позволяет осуществлять эффективный ввод в комбикорма большого процента масложировых компонентов до 35 %.

При разработке новых кормов применены современные решения по замене животного белка (рыбная, мясо-костная, костная мука) на новые источники полноценного растительного протеина (кормовых протеиновых концентратов, глютен, экструдированных шротов масличных культур, кормовых аминокислот.) Выполнена балансировка рецептов кормов для молоди, производственных (оптимальных и экономичных), для маточного стада.

Результаты и обсуждение. В ходе работ удалось снизить количество рыбной муки в рецепте с 40 % до 21 % без снижения продуктивных свойств экструдированных кормов.

Проведенные исследования позволили разработать методологические подходы к созданию ресурсосберегающих технологий получения производственных комбикормов для ценных пород рыб с соответствующим аппаратным оформлением. Представлена высокоинтенсивная технология экструдированных комбикормов, которая позволяет повысить пищевую ценность кормов за счет использования системы вакуумного напыления масложировых компонентов, что позволяет существенно снизить энергозатраты на процесс получения комбикормов. Опыты по скармливанию экструдированных комбикормов осетру и форели показали, что рыбы с первых дней выращивания активно потреблял испытываемый комбикорм. Скармливание этого корма способствовало повышению среднесуточного прироста живой массы рыб всех групп.

Выводы. Установлено, что в результате применения процесса экструдирования с последующим вакуумным напылением масложировых компонентов при приготовлении кормов, получен сбалансированный по питательной ценности высококачественный продукт, который обеспечивает значительное увеличение прироста живой массы и улучшение химического состава мяса.

Библиографический список

1. Василенко В.Н. Улучшение системы менеджмента качества масложирового предприятия на основе совершенствования технологических процессов / В.Н. Василенко, В.М. Баутин, Л.Н. Фролова, И.В. Драган // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2012. – № 1 (серия экономика и управления). – С. 183-187.
2. Технология комбикормов: новые подходы и перспективы / А. А. Шевцов, В. Н. Василенко, Е.С. Шенцова, Л. Н. Фролова. – Воронеж. Гос. Технол. Акад. – Воронеж : ВГТА, 2011. – 248 с.
3. Василенко В.Н. Математическая модель движения сырья в шнековом канале маслопресса / В.Н. Василенко, М.В.Копылов, И.В. Драган, Л.Н. Фролова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2013. – № 3 (серия процессы и аппараты пищевых производств). – С. 18-22.
4. Математическая модель неизотермического течения жидкости в предматричной зоне экструдера / Остриков А.Н., Павлов И.О., Ненахов Р.В., Василенко В.Н. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – № 12 – С. 7-9.

УДК 54:661.734.1

ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ

И.В. Васильцова, Н.П. Полякова, Ю.А. Максимова, П.А. Полякова
ФГОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет»
(Новосибирск, Россия)

Изучено влияние лимонной кислоты на связывание ионов кальция в растворах хлорида кальция, глюконата кальция. Проведена оценка комплексообразующей способности лимонной кислоты по отношению к ионам кальция. Выявлено, что с увеличением количества лимонной кислоты уменьшается содержание свободных ионов кальция в растворе.

Ключевые слова: хлорид кальция, глюконат кальция, лимонная кислота, жесткость раствора

STUDY OF CITRIC ACID BINDING CAPACITY

I.V. Vasil'tsova, N.P. Polyakova, Y.F. Maximova, P.A. Polyakova
Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

The influence of citric acid on the binding of calcium ions in solutions of calcium chloride and calcium gluconate is studied. The complexing ability of citric acid in relation to calcium ions is estimated. It is revealed that with the increase in the amount of citric acid the content of free calcium ions in the solution decreases.

Keywords: calcium chloride, calcium gluconate, citric acid, solution hardness

Введение. Кальций – один из самых необходимых минералов. Основная функция кальция в организме – связывание фосфора для построения и поддержания костной ткани. Он также необходим для: нормальной деятельности сердечнососудистой системы, передачи нервных импульсов, роста мускулов и их нормальной активности. Кальций помогает усваивать железо, активизирует многие ферменты, участвует в регулировании проницаемости клеточных мембран, определяет буферные свойства крови. Нормальный метаболизм кальция в организме возможен в присутствии магния, фосфора, витаминов А, С, D. В противном случае кальций не усваивается, переходит в нерастворимую форму и накапливается в мягких тканях и суставах, вызывая различные заболевания. Кости – это своеобразное депо для кальция и если его не будет хватать в крови, организм заберет его из костей, что приведет к различным переломам. Согласно данным ВОЗ, суточная норма кальция для человека составляет 800–1200 мг в день [1]. Кальций в организме находится в постоянном круговороте. С одной стороны, он поступает из пищи, с другой – выводится с продуктами выделения. В норме оба этих естественных процесса находятся в равновесии.[2].

Между тем кальций – это один из наиболее трудно усвояемых элементов. Усвоение кальция у разных людей колеблется от 17 до 58%. Поэтому при выборе препаратов требуется особо грамотный

подход. Важно, в какой форме он представлен. Это может быть лактат, глюконат, аспартат, карбонат или цитрат кальция. Из приведенного перечня, наиболее усвояемой, полезной и безопасной для организма является цитратная форма кальция [1, 2].

Цитрат кальция незаменим в качестве источника усваиваемого кальция. Преимущества цитрата кальция: одна из наиболее легкоусвояемых форм кальция, значительно уменьшает выведение кальция с мочой, препятствует образованию камней в почках, способствует растворению почечных камней, помогает усвоению витамина С и некоторых минералов, участвует в энергетическом цикле клетки [3, 4]. Целью исследования являлось изучение комплексообразующей способности лимонной кислоты по отношению к ионам кальция.

Материалы и методы. Определение кальция основано на комплексонометрическом методе титрования. Сущность метода заключается в образовании в щелочной среде малодиссоциированного комплексного соединения кальция с динатриевой солью этилендиаминтетрауксусной кислоты (трилон Б) и определении эквивалентной точки при титровании с использованием металл-индикаторов (эриохром черный) [5]. Для определения содержания ионов кальция в растворе был использован раствор хлорида кальция (ГОСТ 450-77). При определении содержания ионов кальция в глюконате кальция были растворены 2 таблетки ($0,09 \text{ г Ca}^{2+}$) в 200 мл бидистиллированной воды, в «Компливит кальций Д3» - 1 таблетка ($0,5 \text{ г Ca}^{2+}$), в «Кальцид» - 1 таблетка ($0,1 \text{ г Ca}^{2+}$). Для связывания ионов кальция в раствор с глюконатом кальция добавлена лимонная кислота (ГОСТ 3652-69) в соотношении Ca^{2+} : лимонная кислота = 1:2. Вместо лимонной кислоты был также использован сок лимона.

Результаты исследования и обсуждение. На рисунке 1 представлена зависимость жесткости раствора от соотношения мольного количества Ca^{2+} к мольному количеству лимонной кислоты: 1 моль Ca^{2+} : X моль лимонной кислоты.



Рис. 1 – Зависимость жесткости раствора от соотношения Ca^{2+} к лимонной кислоте

С увеличением количества лимонной кислоты до соотношения 1:2 линейно уменьшается содержание свободных ионов кальция; при соотношении 1:1 содержание Ca^{2+} уменьшилось в 1,9 раз ($p \leq 0,05$), при соотношении 1:2 – в 10,6 раз ($p \leq 0,01$), при соотношении 1:2,5 – в 25 раз ($p \leq 0,001$) относительно раствора, не содержащего лимонной кислоты. Лимонная кислота связывает ионы кальция в комплексное соединение. Наиболее недорогие препараты, содержащие кальций, производят на основе глюконата. Исходная жесткость раствора глюконата кальция составила 20,5 ммоль/л, что составляет $0,082 \text{ г Ca}^{2+}$ или $0,92 \text{ г}$ моногидрата глюконата кальция во взятом объеме. Растворимость глюконата кальция составляет $2 \text{ г}/100 \text{ г}$ при 20°C , т.е. весь кальций находится в ионном виде. Для связывания ионов кальция в раствор с глюконатом кальция добавлена лимонная кислота в мольном соотношении Ca^{2+} : лимонная кислота = 1:2. После связывания ионов кальция жесткость раствора составила 4,7 ммоль/л. Содержание свободных ионов Ca^{2+} уменьшилось в 4,4 раза ($p \leq 0,001$).

Вместо лимонной кислоты был использован сок лимона. В одном случае сок лимона был добавлен непосредственно в раствор глюконата кальция, в другом – лимонный сок смешан с растолченной таблеткой глюконата кальция и затем раствор доведен до объема 200 мл бидистиллированной водой. Результаты определения жесткости приведены в таблице 1.

В обоих случаях наблюдалось снижение содержания ионов кальция в растворе, в случае смешивания раствора глюконата кальция с лимонной кислотой содержание кальция снизилось в 4,3 ($p \leq 0,01$) раза. Лимонная кислота связывает ионы кальция в растворе, уменьшая ее жесткость. Сок лимона уменьшает содержание свободных ионов кальция в растворе, эффективнее связывание ионов

кальция происходит при добавлении сока лимона непосредственно в раствор, содержащий соли кальция.

Таблица 1 – Содержание ионов кальция

Исследуемый раствор	Жесткость, моль/л	Содержание Ca ²⁺ , г/л
Раствор глюконата кальция	20,5	0,411±0,051
Раствор глюконата кальция + сок лимона	4,8	0,096±0,008**
Глюконат кальция + сок лимона + вода	8,9	0,178±0,018*

Примечание: * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$

Ряд препаратов содержат в виде источника кальция карбонат кальция: компливит кальций Д₃, кальцид. Кальцид – биологически активная добавка на основе яичной скорлупы Карбонат кальция не растворим в воде и спирте, а обязательным условием усвоения кальция является его растворимость в воде. Пищеварение в желудке происходит за счет соляной кислоты: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Образовавшийся в результате этой реакции хлорид кальция хорошо растворим в воде. Однако, если кислотность желудка пониженная, то карбонат кальция не сможет полностью превратиться в хлорид. Соответственно кислотность желудка будет регулировать количество кальция, усваиваемого организмом.

Количественный анализ содержания кальция в препаратах «Компливит кальций Д₃», «Кальцид» проводился после перевода карбоната кальция в растворимый хлорид кальция. В растворы изучаемых препаратов была добавлена лимонная кислота в соотношении 1:2 и определено содержание кальция. Результаты данных исследований приведены на рисунке 2.

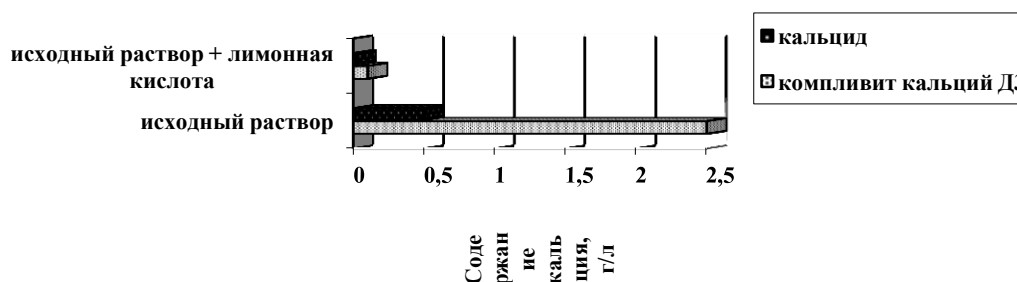


Рис. 2 – Содержание кальция в препаратах

Количественное содержание кальция в препаратах соответствует заявленным значениям инструкции. Лимонная кислота переводит растворимые формы кальция в комплексное соединение. Уменьшение содержания ионов кальция в растворах компливита кальция Д₃, кальцида произошло в 25 раз.

Богата кальцием молочная сыворотка. Молочная сыворотка для организма человека – источник огромного количества полезных веществ, 1 литр напитка содержит суточную дозу кальция взрослого человека. Определено наличие кальция в молочной сыворотке (ООО «Альфа Ритейл Компани»), содержание его составило 0,541 г/л. После добавления лимонной кислоты в соотношении 1:2, содержание свободного кальция уменьшилось и составило 0,360 г/л ($p \leq 0,05$). Так как кальций усваивается лучше в виде солей органических кислот, чем в виде неорганических фосфатов или карбонатов, то для лучшего усвоения кальция необходимо перевести его в более усваиваемую форму, добавив лимонную кислоту. Причем усвоение цитрата кальция не зависит от секреции желудочного сока и его продолжительное употребление не приводит к образованию камней в почках. Это необходимо учитывать при применении неорганического кальция в производстве продуктов питания, в том числе продуктов функционального назначения: карбоната кальция в качестве красителя Е 170, фосфата кальция в качестве добавки Е 341 и других.

Библиографический список

1. Алешин С.В. Вещества жизни – кальций, магний и витамин Д. – М.: Орто.ру, 2004. – 68 с.
2. Алёшин С.В. Из плена дефицита кальция [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://prozdoroviespb.ru/content/articles/387/> (Дата обращения: 15.02.2019)
3. Рыкунова И.П. Изучение влияния кислот и солей на растворимость кальция глюконата и разработка его стабильного 10%-ного раствора: Автореф. дис. .. канд. фарм. наук. – Пятигорск, 2017. – 23 с.
4. Гоголадзе М.А., Жоржوليани Н.Б., Бешкенадзе И.А., Уротадзе С.Л. Комплексообразование биометаллов с аминокислотами и лимонной кислотой в водных растворах // Теоретическая и экспериментальная химия глазами молодежи: Тез. докл. Междунар. науч. конф., посвящ. 70-летию Победы в Великой Отечеств. Войне (Иркутск, 18-22 мая 2015 г.). – Иркутск, 2015. – С. 38-40.
5. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. – М: Стандартинформ, 2018. – 23 с.

УДК 641.542.14

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БОБОВ СОИ В ВЕГЕТАРИАНСКОМ КАФЕ

К.В. Вахтина, А.В. Борисова

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» (Самара, Россия)

В статье рассматривается использование пищеварочного котла для приготовления сои в вегетарианском кафе Плантация. Также приведен алгоритм расчета и подбора пищеварочного котла для горячего цеха.

Ключевые слова: *пищеварочный котел, соя, общественное питание*

TECHNICAL ASPECTS OF PREPARATION OF SOYA BEANS IN THE VEGETARIAN CAFE

K.V. Vakhtina, A.V. Borisova

Samara State Technical University (Samara, Russia)

The article discusses the use of a cooking pot for cooking soy in a vegetarian cafe Plantation. Also the algorithm of calculation and selection of a cooking boiler for a hot shop is given.

Keywords: *steam kettle boiler, soy, food*

Введение. Общественное питание играет важную роль в жизни современного общества. Это достигается, прежде всего, изменением технологий переработки продуктов питания, развитием коммуникаций, развитием новых технологий приготовления пищи, средств доставки продукции и сырья, интенсификацией многих производственных процессов.

Варка – тепломассообменный процесс, который протекает в сложной неоднородной многокомпонентной системе. При варке образуются как эмульсии – жир в воде, так и суспензии – твердые компоненты в воде или эмульсии. В ходе многостадийного процесса происходит нагревание жидкой среды, твердых, пастообразных и других компонентов.

При варке протекают массообменные процессы – экстракция, растворение, выщелачивание, теплообменные – выпаривание и другие. При выпаривании происходят удаление воды, уваривание и разваривание, что приводит к изменению теплофизических свойств, а именно: плотности, вязкости, удельной теплоемкости, теплопроводности и температуропроводности, как отдельных компонентов, так и всей системы в целом. При варке изменяются структура, внешний вид, цвет продукта. Происходят физико-химические изменения жиров, белков, углеводов и других компонентов сырья. Например, готовность мяса определяют по цвету. Миоглобин придает мясу красный или розовый цвет при температуре варки 50-70 °С, при температуре 80 °С происходит денатурация миоглобина и мясо приобретает серовато-коричневый цвет. Показателем готовности мяса при варке является деструкция коллагена, который уже при температуре 58-62 °С превращается в глютин. Количество образовавшегося глютина зависит от температуры варки.

Процесс варки можно подразделить на собственно варку, припускание (частичное погружение продукта в жидкую среду) и тушение. Варку проводят в жидкости или атмосфере водяного пара при атмосферном, избыточном давлении или в вакууме [1]. На предприятиях массового питания эксплуатируются котлы различных типов, отличающиеся способом обогрева, вместимостью, формой варочных сосудов и видом энергоносителей [2]. В настоящее время промышленность выпускает секционные модулированные котлы типа КПЭСМ, котлы пищеварочные электрические типа КЭ, котлы передвижные типа КП и варочные устройства типа УЭВ. В эксплуатации находятся также котлы типа

КПЭ. Пищеварочные котлы предназначены для приготовления первых, вторых, третьих блюд и сосудов на предприятиях общественного питания. Кроме того, котлы типа КЭ и устройства типа УЭВ предназначены для приготовления бульонов, овощей и гарниров в функциональных емкостях. Автоматические используются для варки костного бульона, бобовых, каш и других блюд, требующих длительной тепловой обработки [4].

В последние годы растет популярность вегетарианского питания. Вегетарианство в классическом консервативном его понимании – это особая схема питания, подразумевающая употребление только растительной пищи. Современная эпоха диктует новые требования к этому направлению: люди, отказывающиеся от пищи животного происхождения, в свою очередь подразделяются на отдельные субвегетарианские течения (веганы, вегетарианцы, сыроеды). Вегетарианство сегодня – это не только соблюдение определенной постоянной диеты, но также своеобразный стиль и образ жизни.

К классической вегетарианской кухне относят блюда из бобовых культур, растительные закуски, паштеты, хумус, салаты, каши, грибные, овощные изделия, как тушеные, так и запеченные, продукцию на основе свежих овощей, фруктов, соответствующие десерты и многое другое, так или иначе, не содержащее животный белок. Особого внимания заслуживает соя. Из плодов этого высокобелкового растения готовят множество вкусных блюд. Она обладает огромным количеством полезных свойств и не навредит практически никому.

Перед началом приготовления сою обязательно надо замачивать в воде. Лучше продержать её в жидкости не менее 10-12 часов. В сыром виде соя в пищу не употребляется. Блюда готовятся на основе свежих или сухих бобов, а также окары (сваренной и измельченной сои). Во время замачивания бобы рекомендуется посолить. Соя не имеет ни собственного вкуса, ни запаха, а соль меняет некоторые характеристики бобов. Замачивать сою дольше суток нельзя. В противном случае вместо набухания произойдет процесс окисления и продукт станет непригодным для употребления в пищу. На предприятиях общественного питания её готовят в пищеварочных котлах, так как за счёт давления в варочном сосуде приготовление занимает гораздо меньше времени, чем в наплитном инвентаре. Целью данной работы являлась разработка алгоритма расчета и подбора пищеварочного котла для приготовления соевых бобов.

Материалы и методы. Для определения наиболее подходящего пищеварочного котла для вегетарианского кафе, необходимо отметить число порций блюд, в состав которых входит соя и их максимальный объем за 11 часов (с 10:00 до 21:00) (3).

Например, в меню кафе с мощностью 100 мест в зале средний расчет за 11 часов работы предприятия входит 5 блюд с использованием сои, а это 407 г в час, таким образом за весь день кафе реализует 250 порций блюд с использованием сои. Так как соя набухает в 2 раза, расчетный объем котла равен 349, 3 л (табл. 1).

Таблица 1 – Расчет пищеварочного котла

Наименование продукта	Часы реализации	Норма продукта на 1 блюдо, г	Объемная масса продукта, кг/дм ³	Количество блюд, порций	Масса продукта, кг	Объем продукта, дм ³	Норма воды на 1 кг продукта, дм ³	Объем воды	Расчетный объем	Принятый объем
Бобы соевые	10-21	407	0,85	250	101,8	119,8	2	203,6	349,3	350

Исходя из данных таблицы 1, можно подобрать три пищеварочных котла: КЭ-350К, АКПЭ-350 и КПЭМ-350-О без миксера. Из них необходимо выбрать один пищеварочный котел для нормальной работы горячего цеха кафе (табл. 2).

Таблица 2 – Параметры пищеварочного котла

Параметры	АКПЭ-350	КЭ-350К	КПЭМ-350-О без миксера
Страна производителя	Россия	Россия	Россия
Габаритные размеры, мм	840×1085×1060	1200×975×1070	1363×950×1164
Производитель	Атеси	Проммаш	Abat
Установка	Напольная	Напольная	Напольная
Материал корпуса	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь
Время разогрева (мин)	60	50	60
Напряжение питания, В	380	380	380
Подключение	Электрическое	Электрическое	Электрическое
Вес, кг	135	144	228
Мощность, кВт	22,5	24	18,1
Количество тэнов	9	-	6
Сливной механизм	Есть	Нет	Нет
Общий объем емкостей	350	350	350
Пульт программного управления	Нет	Нет	Есть
Душ	Нет	Нет	Есть
Тип рубашки	Паровая	Паровая	Паровая
Наличие опрокидного механизма	Нет	Нет	Есть
Стоимость, руб.	250000	160000	250000
Наличие сайта	Есть	Есть	Есть
Информативность сайта	Средняя	Низкая	Высокая

Результаты и обсуждение. У пищеварочного котла КЭ-350К не указано количество тэнов, в отличие от пищеварочных котлов АКПЭ-350 и КПЭМ-350-О без миксера. Пищеварочный котел КПЭМ-350-О без миксера затрачивает на работу меньше мощности в отличие от двух других моделей. Все представленные модели имеют паровые рубашки. Суть процесса «паровой рубашки» состоит в том, что тепло равномерно распределяется между внешней и внутренней оболочкой котла, что защищает приготавливаемые продукты от пригорания. Для опорожнения парогенератора от воды и накопившейся накипи в нижней части АКПЭ-350 имеется сливное отверстие с пробкой. Пищеварочный котел КЭ-350К имеет наименьшее время разогрева, но так как котел КПЭМ-350-О без миксера имеет опрокидной механизм для такого механизма характерно наличие поворотного редуктора, который позволяет наклонить емкость под удобным углом, чтобы извлечь блюдо, а также оснащен душем рабочий цикл котла будет в разы меньше, что сэкономит время на приготовление блюда. Пищеварочный котел КПЭМ-350-О без миксера имеет довольно простое в использовании программное управление, за счет которого можно за несколько секунд настроить любые параметры приготовления пищи. Главное преимущество заключается в возможности управлять режимом температур [5].

Вывод. На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что более перспективным пищеварочным котлом, который подходит для кафе с мощностью 100 мест в зале является пищеварочный котел КПЭМ-350-О без миксера, сделанный в России.

Библиографический список

1. Новикова А.В. Образовательные и профессиональные стандарты для общественного питания // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2014. – № 6 (22). – С. 243-245.
2. Золин В.П. Технологическое оборудование предприятий общественного питания. – М.: Академия, 2014. – 320 с.
3. Борисова А.В. Расчеты при проектировании предприятий общественного питания. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2015. – 196 с.
4. Елхин В.Д., Ботов М.И. Оборудование предприятий общественного питания. – М: Колос, 2004. – 456с.
5. Богданова М.А., Смирнова З.М., Богданов Г.А. Оборудование предприятий общественного питания. – М: Экономика, 1980. – 279с.

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНОВЫХ И БОБОВЫХ КУЛЬТУР И БИОСТИМУЛЯЦИЮ ПЕДОБИОНТОВ

П.Г. Витион

*Институт генетики, физиологии и защиты растений Республики Молдова
(Кишинёв, Республика Молдова)*

Использование различных систем органических, минеральных удобрений и фитомассы соломы являются важным звеном в повышении продуктивности бобовых и зерновых культур, плодородия почв и зооамилиорации педобионтов.

Ключевые слова: системы удобрений, фитомассы, удобрение, почва, органические удобрений

THE INFLUENCE OF DIFFERENT FERTILIZATION SYSTEMS ON THE QUALITY OF GRAIN, LEADED CULTURES AND BIO-STIMULATION OF THE PEDOBIONTS

P.G. Vition

*Institute of Genetics, Physysology and Plant Protection of the Republic of Moldova
(Kishinev, Republic of Moldova)*

The use of various systems of organic, mineral fertilizers and straw phytomass are an important link in increasing the productivity of cereals and pulses crops, soil fertility and pedobiont zooamylioration.

Key words: systems of fertilizers, phytomas, fertilizers, soil, organic fertilizers

Введение. Последнее время особое внимание уделяется охране окружающей среды: воздушного, водного бассейна и почв, от химического, физического, (техногенного) и биологического загрязнения, особенно из разных органических и сельскохозяйственных отходов. Проблемы сохранения природных ресурсов и животного мира, его разнообразия и санитарного состояния для здоровья человека в настоящее время непосредственно затрагивают жизненные интересы всего человечества, поскольку стабильность и продуктивность агроэкосистем и качество сельскохозяйственных продукции зависит от охраны окружающей среды.

По данным В.М. Шорина (1968), удобрения, улучшая условия питания культур, позволяют им более рационально использовать влагу почвы для построения урожая, вследствие чего общий урожай на фоне удобрений был выше, чем без удобрений [2]. Внесение органических удобрений и сидератных растительных остатков в почву агробиоценозов является одним из главных условий повышения эффективности педобионтов [1].

Овощной горох является хорошим предшественником для возделывания овощных культур, а фитомасса растительных остатков гороха при заделке или запахивании в почву является сидератным удобрением, которое биостимулирует численность и видовой состав беспозвоночных животных [1]. Использование различных систем удобрений, особенно применение смеси органических, минеральных удобрений и фитомассы лиственной подстилки разных видов деревьев и соломы, является важным звеном в выращивании и повышении продуктивности овощных культур, плодородия почв и зооамилиорации педобионтов [3].

Для этой цели фундаментальное значение приобретает биотехнология переработки и биоконверсии разных органических и сельскохозяйственных отходов с использованием сапрофагов разнообразных таксономических групп зообиоты и микробиоты, для восстановления плодородия почв, выращивания зерновых и бобовых культур и для получения агроэкологической сельскохозяйственной продукции.

Материалы и методы. Исследования по агрохимической оценке влияния разных систем удобрений на злаковые и бобовые культуры, а также динамику эдафической биоты проводили на бывшей опытной – сельскохозяйственной экспериментальной базе Академии Наук Республики Молдова в следующих вариантах: 1 – контроль без удобрений, 2 – биогумус, 3 – минеральные удобрения. Биогумус и минеральные удобрения были внесены до посева пшеницы и гороха. Дополнительно проводили исследование в разных географических зонах на территории Республики Молдова и в фермерских хозяйствах (СРЛ), где вносили органические и минеральные удобрения в севооборотах

злаковых и бобовых культур. Продолжительность опыта зависела от вегетационного периода злаковых и бобовых культур. Наблюдение за развитием растений вели в разные фенологические фазы. Содержание нитратов в разные фенофазы растений определяли электроколориметрическим методом. Полученные результаты сравнивали с предельно допустимой концентрацией (ПДК).

Для изучения распределения микрофауны и отдельные фазы мезофауны эдафических насекомых в почве, а также выяснения некоторых особенностей фенологии массовых видов был использован метод анализа почвенных проб. Почвенные ямы копали по стандартной методике площадью 0,5 м². Пробы разбирали послойно вручную.

Результаты и их обсуждение. В полевых условиях на разных делянках опыты имели следующие варианты: 1 – контроль без удобрений, 2 – навоз 5 т/га и смесь органо-минеральных удобрений и фитомассы подстилки лиственных видов деревьев и соломы 10 т/га, 3 – аммиачная селитра – 180 кг/га (табл. 1).

Таблица 1 – Схема экспериментальных вариантов злаковых и бобовых культур

Контроль	Культура	Навоз, т/га	Смесь органо-минеральных удобрений и фитомассы подстилки лиственных видов деревьев и соломы 10 т/га, (кг/га)	Аммиачная селитра, кг/га
Без удобрений	Пшеница	5 т/га	10 т/га, N-60, P-60, K-60+ Са - 40 кг/га	180 кг/га
Без удобрений	Горох	5 т/га	10 т/га, N-60, P-60, K-60, Са - 40 кг/га	180 кг/га

Результаты исследований влияния органических и минеральных удобрений на содержание нитратов в злаковых и бобовых культурах в полевых условиях свидетельствуют о том, что наибольшее количество нитратов содержится в фазе бутонизации пшеницы, особенно, где вносилось аммиачная селитра (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние органических и минеральных удобрений (аммиачная селитра) на содержание нитратов в злаковых и бобовых культурах

Фенофаза растений	Варианты опытов и содержание нитратов, мг/кг		
	Контроль	Навоз	Аммиачная селитра
пшеница			
Фаза бутонизации	415	553	982
Фаза созревания бобов	390	528	860
горох			
Фаза бутонизации	190	311	763
Фаза созревания бобов	181	217	610

Исследование влияния биогумуса и аммиачной селитры на злаковые и бобовые культуры проводили на микроделянках площадью 80 м², где опыты имели следующие варианты: 1 – контроль – площадь 80 м²; 2 – биогумус – площадь 80 м²; 3 – аммиачная селитра – площадь 80 м² (табл. 3).

Таблица 3 – Схема опыта экспериментальных вариантов злаковых и бобовых культур

Контроль	Культура	Биогумус, кг/м ²	Аммиачная селитра, кг/м ²
без удобрений	пшеница	160	6,5
без удобрений	горох	160	6,5

Для оценки качества злаковых и бобовых культур, выращенных в полевых условиях на микроделянках с внесением биогумуса и аммиачной селитры, определяли содержание нитратов в различных фенофазах развития растений. Установлено, что максимальное содержание нитратов обнаруживалось в варианте с аммиачной селитрой и минимальное – в контроле и в варианте с биогумусом. В зависимости от полевых культур максимальное содержание нитратов выявлено в фазу бутонизации у пшеницы и минимальное – у гороха (табл. 4).

Таблица 4 – Воздействие биогумуса и аммиачной селитры на содержание нитратов в злаковых и бобовых культурах в полевых условиях

Фенофаза растений	Варианты опытов и содержание нитратов, мг/кг		
	Контроль	Биогумус	Аммиачная селитра
пшеница			
Фаза бутонизации	324	400	715
Фаза созревания бобов	313	365	702
горох			
Фаза бутонизации	270	341	610
Фаза созревания бобов	221	306	489

Для выявления накопления нитратов в тканях пищеварительных органов некоторых групп беспозвоночных педобионтов изучали 4 варианта. В первом варианте почву поливали раствором аммиачной селитры (6 г на 1 л воды) и помещали в микрососуды (почва 1 кг + 10 особей дождевых червей вида *Allobophora rosea*), микрососуды закапывали в почву на глубину 40-50 см. Во втором варианте вносили в специальные микрососуды 1 кг почвы, смешанной с 500 г навоза, +10 особей дождевых червей вида *Allobophora rosea*, которые закапывали в почву на глубину 40-50 см. В третьем варианте вносили в микрососуды 1 кг почвы, смешанной с 500 г смеси органо-минеральных удобрений и фитомассы подстилки лиственных видов деревьев и соломы +10 особей дождевых червей вида *Allobophora rosea*, и закапывали на глубину 40-50 см. В четвертом варианте (контроле) закладывали только 1 кг почвы + 10 особей дождевых червей вида *Allobophora rosea* и закапывали на глубину 40-50 см без удобрений (табл. 5).

Таблица 5 – Содержание нитратов (мкг/г) в тканях пищеварительных органов некоторых групп беспозвоночных педобионтов в разных вариантах

Группы беспозвоночных	1 кг почвы + раствор аммиачной селитры (6 г на 1 л воды) + 10 особей дождевых червей вида <i>Allobophora rosea</i>	1 кг почвы + 500 г навоза + 10 особей дождевых червей вида <i>Allobophora rosea</i>	1 кг почвы + 500 г смеси органо-минеральных удобрений и фитомассы подстилки лиственных видов деревьев и соломы + 10 особей дождевых червей вида <i>Allobophora rosea</i>	Контроль: 1 кг почвы + 10 особей дождевых червей вида <i>Allobophora rosea</i>
<i>Lumbricidae</i>	1,4	0,7	0,08	0,02
<i>Diplopoda</i>	1,1	0,5	0,06	0,02
<i>Isopoda</i>	0,8	0,3	0,04	0,02

Известно, что нитраты не разрушаются в окружающей среде, но они могут переходить из одного состояния в другое. Нитраты и нитриты метаболизируются в теле беспозвоночных животных в более токсичные соединения, которые влияют отрицательно на биохимические и физиологические процессы педобионтов. Устойчивость педобионтов зависит от колебания температур, однако зависимость смертности от температуры носит прямолинейный характер и появляется большая зависимость действия токсических веществ нитратов и нитритов от температурных показателей. В летний сезон, особенно в период засухи в июле – августе, при повышении температуры до +38 +41 градусов в синергизме с токсическими веществами нитратов и нитритов, уменьшается резистентность и увеличивается токсичность педобионтов до 1,2 раза. Снижается яйцепродуктивность, возрастает смертность в период развития, хуже переносится недостаток пищи. Кроме того, параллельно с ростом поллютантоустойчивости утрачивается способность к диапаузированию или (анабиозному) состоянию педобионтов. Поэтому не исключено, что именно ингриденты нитратов и нитритов при максимальной токсичности нарушают биохимические, физиологические и морфологические процессы (дыхание, транспирацию, проницаемость клеточных мембран) и нейросекреторную систему, потребление кислорода и ферментные системы, липоидный и жировой обмен у педобионтов.

Из всего зоокомплекса в севооборотах под злаковыми и бобовыми культурами при разных системах удобрений во всех вариантах максимальная динамика численности имеет микрофауна, затем следует мезофауна, минимальная численности выявлена у макрофауны (табл. 6).

Таблица 6 – Средняя плотность (экз./м²) в слое почвы (0-50 см) групп педобионтов в севооборотах под злаковыми и бобовыми культурами при разных системах удобрений, %

Севооборот	Микрофауна	Мезофауна	Макрофауна
Пшеница	16,0	7,0	3,0
Горох	19,0	9,38	4,01
Контроль	22,0	11,0	5,5
Всего	57,0	28,0	14,0

Выводы. Результаты исследований влияния органических и минеральных удобрений на содержание нитратов в злаковых и бобовых культур в полевых условиях свидетельствуют о том, что наибольшее количество нитратов содержится в фазе бутонизации пшеницы, особенно, где вносилась аммиачная селитра. Общая средняя плотность в слое почвы (0-50 см) групп педобионтов в севооборотах под злаковыми и бобовыми культурами при разных системах удобрений составляет 57,0%, мезофауна – 28,0% и макрофауна – 14,0 %.

Библиографический список

1. Витион П.Г. Воздействия различных систем удобрений на качество овощных культур и зоомелиорацию педобионтов // Исторические аспекты, современное состояние, проблемы и перспективы развития: Матер. III Международ. конф. (в рамках II “Недели науки в Крутах, 2017”) (с. Круты, Черниговская обл., Украина, 13-14 марта 2017 г.). – Национальная Академия Аграрных Наук. Институт Овощеводства и Бахчеводства, опытная станция “Маяк”. Овощеводство и бахчеводство. – 2017. – Т. 3. – – 30-39.
2. Шорин В.М. Водно-пищевой режим серой лесной почвы в отдельных звеньях севооборотов на фоне различных удобрений в условиях Предкамья ТАССР: Автореф. канд. дисс. – Казань, 1968. – 21 с.
3. Vition P.G. Acțiunea îngrășămintelor minerale și agrotehnicii asupra edafobiotei din asolamentele culturilor de câmp // Rezultatele și perspectivele cercetărilor la cultura plantelor de câmp: Materialele Conferinței Științifice-practice consacrate aniversării a 70 –a a fondării ICCS. “ Selecția” (Bălți, 20 iunie Chișinău, 2014). – Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare al Republicii Moldova, Academia de Ștanțe a Moldovei Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp “Selecția”, 2014. – P. 348-353.

УДК 634.21:664.8.036

ОСОБЕННОСТИ КАЧЕСТВА И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ АБРИКОСОВЫХ КОМПОТОВ

В.И. Войцеховский¹, Б.С. Васьковский¹, А.Е. Токар², С.В. Васьковская³

¹Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (Киев, Украина)

²Уманский национальный университет садоводства (Умань, Украина)

³Украинский институт экспертизы сортов растений (Киев, Украина)

Приведены результаты исследования биохимического состава, рецептуры и срока хранения абрикосовых компотов. Установлено, что максимальный гарантийный срок хранения компотов не существенно влияет на изменение основных компонентов биохимического состава, биологической ценности и органолептические показатели продукта.

Ключевые слова: плоды, абрикос, химический состав, качество, хранение

PECULIARITY OF QUALITY AND NUTRITIONAL VALUE OF APRICOT COMPOTES

V. Voitsekhovskiy¹, B.S. Vaskovskiy¹, A. Tokar², S.V. Vaskovskaya³

¹National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv Ukraine)

²National University of Horticulture (Uman, Ukraine)

³Ukrainian Institute for Plant Variety Examination (Kyiv Ukraine)

The results of the study of the biochemical composition, formulation and shelf life of apricot compotes are given. It was established that the maximum warranty period for storage of compotes does not significantly affect the change in the main components of the biochemical composition, biological value and organoleptic characteristics of the product.

Key words: fruits, apricot, chemical composition, quality, storage

Введение. Культура абрикоса широко распространена на юге Украины в промышленных насаждениях, в зоне лесостепи – в мелких фермерских и частных хозяйствах. Плоды содержат ценные нутриенты, так, например до 14% сухих веществ, из которых 10 сахара, органических кислот (более 1%), сахарно-кислотный индекс (в пределах 10), до 1% нежной клетчатки, до 0,7% – минеральных веществ, в том числе микроэлементов (до 300 мг – калия, до 2,1 мг/100г – железа), витаминов: содержание аскорбиновой кислоты (до 10 мг/100г) и каротиноидов (до 1,6 мг/100 г) [3, 4, 6]. Наряду с культурными насаждениями абрикоса на Украине распространены дикие виды, в частности, их называют дикие абрикосы, морели, желтосливы. Эти растения более морозо- и засухостойкие, но их плоды имеют негармоничный вкус, хотя отличаются ярко выраженным ароматом. Учитывая биохимические и вкусовые свойства плодов абрикоса, которые обусловлены наличием специфических эфирных масел, нами было изучено качество консервированных плодов абрикосов.

Целью наших исследований было выявление возможности изготовления компотов повышенного качества и биологической ценности из культурного и дикорастущей сырья абрикоса, выращенного в лесостепи Украины, а также исследования изменения качества и биохимического состава после длительного хранения. В задачи наших исследований входило проведение биохимических анализов и органолептической оценки образцов абрикосовых компотов приготовленных с использованием замороженной черной смородины.

Материалы и методы. Опыты проведены на кафедре технологии хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства им. Профессора Б.В.Лесика Национального университета биоресурсов и природопользования Украины (2012-2017 гг.). Плоды отбирали в потребительской степени зрелости, соответственно ДСТУ 8323:2015, размер образца соответствовал ДСТУ ISO 874-2002. Компоты были приготовлены из свежих плодов сорта Мелитопольский поздний с показателями химического состава: сухое вещество – 14,51%, титрованные кислоты – 1,87, сахара – 8,02%, аскорбиновая кислота – 10,33 мг/100 г и СКИ (сахарно-кислотный индекс) – 4,3; плоды диких абрикосов (морель) содержали: сухих веществ – 12,1%, титруемых кислот – 2,3, сахаров – 6,2%, аскорбиновой кислоты – 12,5 мг/100 г и СКИ – 2,7; замороженные плоды смородины сорта Аметист содержали: аскорбиновой кислоты – 101,2 мг/100 г, сухих растворимых веществ (СРВ) – 9,2 %, титрованных кислот – 2,56; сахаров – 6,7%, сахарно-кислотный коэффициент – 2,6.

Изготавливали образцы абрикосовых компотов однокомпонентных и ассорти с замороженными плодами смородины (50 г) в банках объемом 1дм³. Для приготовления компотов с плодов удаляли косточки и делили на половинки, использовали 30%-й сахарный сироп, стерилизовали при режиме (20-15-20/95), герметизировали лакированными крышками. Все консервы хранили в условиях полуподвального хранилища при температуре +8...+20 °С. Готовую продукцию хранили и проводили контроль в течение сроков (после 6, 18 и 24 месяцев), одновременно определяли качество и показатели биохимического состава по общепринятым методикам: сухие растворимые вещества (СРВ) определяли по ISO 2173-2013, сахара – по ДСТУ 4954:2008, титруемые кислоты – по ДСТУ 4957:2008, полифенолы – по ДСТУ 4373:2005, пектиновые вещества – по ДСТУ 8069:2015, витамин С – по ДСТУ ISO 6557-2:2014 [51111].

Результаты и их обсуждение. В результате проведенной дегустационной оценки полученных образцов компотов установлено достаточно высокое качество полученной продукции (табл. 1). Образцы компотов из абрикосов имели привлекательное ярко-оранжевую окраску, в вариантах ассорти отмечали легкое порозовение заливки.

Таблица 1 – Органолептические показатели абрикосовых компотов

Вариант, рецептура	Органолептические показатели					
	окраска плодов	запах	вкус	консистенция плодов	цвет заливки	общая оценка, балл
1. Плоды сорта Мелитопольский поздний	ярко-оранжевая	приятный абрикосовый	кисло-сладкий натуральный	мало упругая	светло-оранжевая	4,5
2. Плоды сорта Мелитопольский поздний + 50 г ягод замороженной смородины	оранжево-розовая	гармоничный, абрикосово-смородиновый тон	кисло-сладкий натуральный	мало упругая	насыщенно розовая	4,8
3. Дикие абрикосы	ярко-оранжевая	характерный морельный	пикантная горчинка, натуральный	мало упругая	желтая	4,4
4. Дикие абрикосы +50 г ягод замороженной смородины	оранжево-розовая	оригинальный, морельно-смородиновый	легкая, оригинальная пикантная горчинка, вкус гармоничный	мало упругая	темно-розовая	4,6

Исследуемые образцы имели характерный абрикосовый аромат, а ассорти имели легкий смородиновый тон, что придало гармоничную пикантность во вкусе и аромате. Консервы из диких абрикос (морелей) во вкусе имели легкую пикантную горчинку, что незначительно ухудшало общую оценку и придало продукту особенную оригинальность, которая может найти своего потребителя в разделе органической продукции. Консистенция плодов исследуемых образцов была слабо упругой, но весьма привлекательной по внешнему виду.

Исследование содержания некоторых компонентов биохимического состава абрикосовых компотов показали, что при использовании плодов сорта Мелитопольский поздний и морелей (дикие формы) после 6 месяцев хранения в компотах преобладают моносахары (97-98%). В компотах из плодов культурного сорта отмечено более высокое содержание СРР и общих сахаров на 5% и 8,5% соответственно, чем в компотах с диких абрикосов. В то же время в компотах ассорти эти показатели составляли 6,2% и 8,2% (табл. 2).

Содержание титруемых кислот во всех компотах составляло более 1%, что способствовало обеспечению оптимального сахарно-кислотного индекса 11-16. Использование замороженной смородины повышает общую кислотность на 6% и 10% и аскорбиновой кислоты (АК) на 29,6 и 73,8%, больше, чем в однокомпонентных компотах.

Таблица 2 – Содержание некоторых компонентов химического состава абрикосовых компотов

Содержание, %	Вариант компота			
	1. Плоды сорта Мелитопольский поздний	2. Плоды сорта Мелитопольский поздний + 50 г ягод замороженной смородины	3. Дикie абрикосы	4. Дикie абрикосы +50 г ягод замороженной смородины
Сухие растворимые вещества	20,10	19,30	19,00	18,10
Титруемые кислоты	1,00	1,10	1,27	1,35
Моносахара	12,80	12,68	11,96	11,69
Сахароза	3,52	2,88	2,98	2,59
Сума сахаров	16,30	15,56	14,94	14,28
Сахарокислотный индекс	16,30	14,15	11,76	10,58

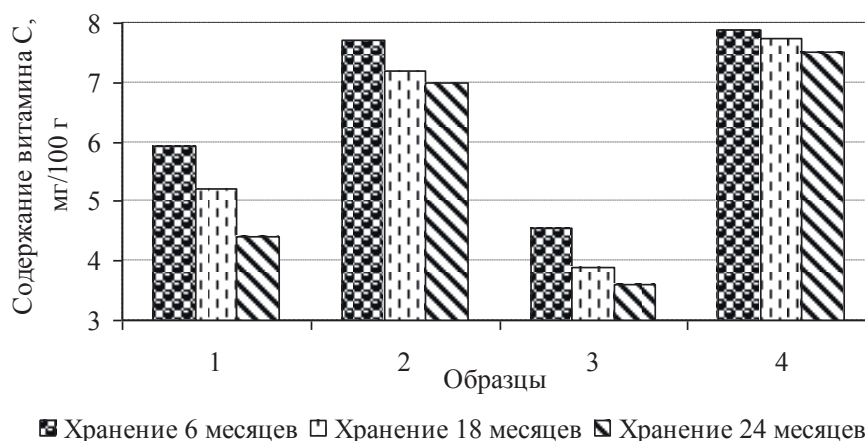


Рис. – Динамика содержания аскорбиновой кислоты в абрикосовых компотах при хранении

Рецептуры: 1. Культурный абрикос; 2. Культурный абрикос + 50 г ягод замороженной смородины; 3. Морель; 4. Морель + 50 г ягод замороженной смородины

Влияние срока хранения на пищевую и биологическую ценность и вкусовые качества абрикосовых компотов исследовали путем дегустации оценки и анализа компонентов биохимического состава после 6, 18 и 24 месяцев хранения. После 18 месяцев хранения незначительно снижается внешний вид. Это связано с окислением фенольных веществ и их потемнением, размягчением плодов (мацерация клеток), превращением и окислением ароматических веществ в менее ароматных. Другие органолептические показатели – вкус, аромат и консистенция существенно не изменялись. Изменения других компонентов (сухих растворимых веществ, общих сахаров и титруемых кислот) были незначительными и колебались в пределах 1,0-1,5% (что в пределах погрешности исследований).

Содержание аскорбиновой кислоты (АК) в компотах после 6 месяцев хранения составляет от 4,54 до 7,90 мг/100 г (рис.). В то же время следует отметить, что в компотах ассорти обнаружено ее больше, чем в компотах из культурного сорта на 29%, а из диких морелей – на 73%. Абрикосовые компоты ассорти, изготовленные с добавлением замороженной смородины, содержат больше АК, чем чисто абрикосовые компоты и после 18 и 24 месяцев хранения в среднем на 14-16%. Потери АК после 24 месяцев хранения по всем образцам в среднем составляют 15%, однако в абрикосовых компотах и морелевых составляли 25,93% и 20,7 соответственно, в ассорти – 9,1 и 4,94%.

Выводы. В результате исследований установлено, что использование диких абрикосов позволяет получить компоты среднего качества. Использование в абрикосовых компотах замороженной смородины позволяет повысить органолептические показатели и С витаминность на 30-70%. Более высокая сохранность аскорбиновой кислоты в абрикосовых компотах изготовленных с добавлением замороженной смородины и после 18 и 24 месяцев хранения, позволяет обеспечить население продукцией в зимний и весенний период биологически ценной продукцией. Исследуемые компоты по содержанию аскорбиновой кислоты приближаются к свежим плодам, например яблок в зимне-весенний период. Полученные данные целесообразно учитывать при производстве качественной и конкурентоспособной продукции с разного абрикосового сырья и составлении полноценных рационов питания в зимне-весенний период для населения разных возрастных групп.

Библиографический список

1. Дунаевский Г.А., Попик С.Я. Овощи и фрукты в питании здорового и больного человека. – К.: Здоровье, 1990. – 158 с.
2. Ермаков Б.С. Витаминные растения в любительском садоводстве. – М.: Знание, 1991. – 64 с.
3. Савчук Н.Т., Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф. та ін. Технохімічний контроль продукції рослинництва / За редакцією Л.Ф. Скалецької. – К.: Арістей, 2004. – 230 с.
4. Скалецька Л.Ф., Подпратов Г.І., Завадська О.В. Методи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва: навч. посіб. – К.: ЦП Компрінт, 2014. – 416 с.
5. Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф., Войцехівський В.І. Товарознавство продукції рослинництва. – Киев: Арістей. 2005. – 256 с.
6. Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф. Біохімічні зніми продукції рослинництва при її зберіганні та переробці. – Киев: Видничий центр НАУ, 2008. – 288 с.
7. Подпратов Г.І., Войцехівський В.І., Кіліан М., Сметанська І.М., Токар А.Ю., Войцехівська О.В., Орловський М.І. Технології зберігання, переробки та стандартизація сільськогосподарської продукції. Ч.1. Основи післязбиральної доробки, зберігання, переробки та стандартизації плодоовочевої продукції: Навч. пос. – Киев: ЦІТ Компрінт, 2017. – 658 с.
8. Франс Дж., Торнли Дж.Х.М. Математические модели в сельском хозяйстве / Пер. с англ. А.С. Каменского / Под ред. Ф.И. Ерешко. – М.: Агропромиздат, 1987. – 400 с.
9. Яшин Я.И., Рыжнев В.Ю., Яшин. А.Я., Черноусова Н.И. Природные антиоксиданты – надежная защита человека от опасных болезней и старения. – М.: НПО «Химавтоматика», 2008. – 122 с.

УДК 631.1

ОПЫТ ПРОИЗВОДСТВА МРАМОРНОГО ХЛЕБА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛОДОВОГО ЭКСТРАКТА

А.И. Волков, И.В. Мамаева

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет» (Йошкар-Ола, Россия)

Представлен положительный опыт производства мраморного хлеба с использованием солодового экстракта. По органолептическим и физико-химическим показателям полученный продукт отвечает требованиям нормативного документа и позволяет расширить ассортимент вырабатываемых хлебобулочных продуктов.

Ключевые слова: мраморный хлеб, солодовый экстракт, технология производства, показатели качества

EXPERIENCE OF PRODUCTION OF MARBLE BREAD WITH THE USE OF MALT EXTRACT

A.I. Volkov, I.V. Mamaeva
Mari State University (Yoshkar-Ola, Russia)

A positive experience in the production of marble bread using malt extract is presented. In terms of organoleptic and physico-chemical parameters, the obtained product meets the technical requirements and allows expanding the range of bakery products.

Key words: *marble bread, malt extract, production technology, quality indicators*

Введение. Современное развитие отечественной хлебопекарной отрасли характеризуется неуклонным расширением ассортимента хлебных и хлебобулочных изделий. В то же время постоянный рост цен на все виды сырья для пищевой и перерабатывающей промышленности заставляет производителей хлебобулочных товаров искать способы совершенствования технологии производства массовых сортов хлеба и мелкоштучных изделий, делая их еще более доступными и привлекательными для широких слоев населения. Этим и обуславливается актуальность данной работы.

Удовлетворение потребностей россиян хлебобулочными продуктами является важным политическим и социальным направлением. Поскольку недостаток данного стратегического продукта питания влечет за собой ухудшение рациона питания граждан, а, как следствие, приводит к увеличению различных заболеваний, демографическому кризису в стране, возникновению напряженной геополитической ситуации и способствует формированию предпосылок для подрыва целостности любого государства. Одним словом, по количеству и ассортименту хлеба и хлебобулочных изделий на прилавках магазинов можно объективно судить о состоянии развития экономики любой нации. Высокий спрос на хлебобулочные изделия в Российской Федерации обусловлен историческими традициями, а также влиянием агроклиматических факторов, которые позволяют получать на обширной территории нашей великой страны стабильные урожаи качественного пшеничного, ржаного, ячменного, кукурузного, полбяного и овсяного зерна, а также зерна и семян других злаковых и зернобобовых культур, активно используемых в производстве муки и хлебопечении.

Цель исследования – изучить положительный опыт производства мраморного хлеба с использованием солодового экстракта.

Материалы и методы. Опыты выполнялись на базе хлебопекарного предприятия ООО «Колосок» Чебоксарского района Чувашской Республики. Началом исследований служило определение соответствия получаемого хлебопекарным предприятием основного сырья и вспомогательных материалов их нормативно-техническим документам. Подготовка сырья и полуфабрикатов к производству осуществляется в соответствии с действующей на предприятии «Инструкцией по предупреждению попадания посторонних предметов в продукцию на предприятиях хлебопекарной отрасли и в кооперативах».

Каждый вид используемого на производстве сырья при выработке мраморного хлеба отвечал требованиям межгосударственных или национальных стандартов. Мука – ГОСТ 26574-2017 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия» [1]. Дрожжи – ГОСТ Р 54731-2011 «Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия» [2]. Поваренная соль – ГОСТ Р 51574-2000 «Соль поваренная пищевая. Технические условия» [3]. Сахар – ГОСТ 33222-2015 «Сахар белый. Технические условия» [4]. Масло растительное – ГОСТ 1129-2013 «Масло подсолнечное. Технические условия» [5]. Маргарин – ГОСТ Р 52179-2003 «Маргарины, жиры для кулинарии, кондитерской, хлебопекарной и молочной промышленности. Правила приемки и методы контроля» [6]. Солодовый экстракт – ГОСТ 53358-2009 «Продукты пивоварения. Термины и определения» [7]. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения изучали по санитарным нормам и правилам «СанПиН 2.1.4.1074-01» [9]. Качество мраморного хлеба определяли по ГОСТ 31805-2012 «Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия» [8].

Определение влажности мякиша проводили путем высушивания в сушильном шкафу. Пористость устанавливали с помощью прибора Журавлева. Кислотность готового мраморного хлеба определяли титрованием.

Результаты и обсуждение. Для производства мраморного хлеба высокого качества необходимо использование соответствующего основного и дополнительного сырья, отвечающего установленным требованиям.

Все компоненты, участвующие в получении того или иного вида хлеба или хлебобулочного изделия, непременно отражаются в рецептуре продукта. Рецептура – это количественное соотношение всех видов сырья. Рецептура всех хлебобулочных изделий рассчитывается исходя из применения 100 кг муки. В 1 таблице показана стандартная рецептура мраморного хлеба, которая используется на предприятии.

Таблица 1 – Стандартная рецептура мраморного хлеба

Наименование сырья	Расход сырья, кг
Мука высшего сорта	100,0
Дрожжи рекорд	1,25
Соль	1,5
Сахар	4,0
Маргарин	2,5
Солодовый экстракт	0,7
Масло растительное (на смазку)	0,15
Вода	50-52
Вес изделия:	0,5; 0,3
Выход готовой продукции	131-132

Технология выпечки мраморного нарезного хлеба основывается на следующих производственных операциях: приемка и хранение сырья; подготовка и дозирование основного и вспомогательного сырья; замес теста; разрыхление и брожение теста; разделка теста, включающая обминку, деление на тестовые заготовки и округление; предварительная расстойка; формование; окончательная расстойка; выпечка; охлаждение; нарезка и упаковка хлеба; транспортировка или хранение готовых изделий. На 1 рисунке представлен внешний вид мраморного хлеба. По внешнему виду, а именно форме и поверхности, цвету, а также состоянию мякиша, вкусу и запаху образцы мраморного хлеба, выпеченные по стандартной рецептуре с использованием пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта и с добавлением солодового экстракта концентрации соответствовали требованиям стандарта ГОСТ 31805-2012 «Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия».



Рис. 1 – Внешний вид мраморного хлеба с добавлением солодового экстракта.

По физико-химическим показателям анализируемые образцы имели некоторые различия, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели мраморного хлеба

Наименование показателя	Варианты опыта	
	пшеничный хлеб	мраморный хлеб
Влажность мякиша, %	42,7±0,1	42,9±0,1
Кислотность мякиша, град.	1,65±0,01	1,66±0,01
Пористость мякиша, %	73,6±0,2	73,4±0,2

В целом, все образцы мраморного хлеба по физико-химическим показателям соответствовали требованиям действующего стандарта.

Вывод. Применение солодового экстракта при производстве пшеничного хлеба в количестве 0,7 % позволяет получить новый вид хлебобулочного изделия – мраморный хлеб. По органолептическим и физико-химическим показателям полученный продукт отвечает требованиям ГОСТ 31805-2012 «Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия».

Библиографический список

1. ГОСТ 26574-2017. «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия». – М.: Стандартинформ, 2017. – 12 с.
2. ГОСТ Р 54731-2011. «Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия». – М.: Изд-во стандартов, 2013. – 11 с.
3. ГОСТ Р 51574-2000 «Соль поваренная пищевая. Технические условия». – М.: Госстандарт России, 2000. – 12 с.
4. ГОСТ 33222-2015 «Сахар белый. Технические условия» – М.: Стандартинформ, 2015. – 16 с.
5. ГОСТ 1129-2013 «Масло подсолнечное. Технические условия». – М.: Стандартинформ, 2014. – 16 с.
6. ГОСТ Р 52179-2003 «Маргарины, жиры для кулинарии, кондитерской, хлебопекарной и молочной промышленности. Правила приемки и методы контроля». – М.: Стандартинформ, 2010. – 36 с.
7. ГОСТ 53358-2009 «Продукты пивоварения. Термины и определения». – М.: Стандартинформ, 2010. – 12 с.
8. ГОСТ 31805-2012 «Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия». – М.: Стандартинформ, 2013. – 16 с.
9. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению систем безопасности горячего водоснабжения». – 20 с.

УДК 631.1

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ПИРОГА «СМЕТАННИК» С ДОБАВЛЕНИЕМ МОРКОВНОГО ПЮРЕ

А.И. Волков, А.Г. Селюнина

*ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»
(Йошкар-Ола, Россия)*

Представлены результаты эффективного применения морковного пюре при производстве пирога «Сметанник». Добавление морковного пюре в количестве 10 % от массы сметаны при выработке пирога «Сметанник» по органолептическим и физико-химическим показателям отвечает требованиям технического условия.

Ключевые слова: *пирог, Сметанник, морковное пюре, показатели качества, технические условия*

METHOD OF MANUFACTURING PIE "SMETANNIK" WITH ADDITION OF CARROT PUREE

A.I. Volkov, A.G. Selyunina

Mari State University (Yoshkar-Ola, Russia)

The results of the effective use of carrot puree in the production of cake «Smetannik» are presented. The addition of carrot puree in the amount of 10% by weight of sour cream when making the «Smetannik» pie in terms of its organoleptic and physico-chemical parameters meets the technical requirements

Key words: *pie, Smetannik, carrot puree, quality indicators, technical conditions*

Введение. В настоящее время пироги продаются практически во всех точках общественного питания, в крупных супермаркетах, а иногда и просто на улицах. Неудивительным является тот факт, что современные рецептуры пирогов способны поразить воображение любого покупателя. Производители пирогов не собираются останавливаться на достигнутом уровне, поэтому в борьбе за потенциального покупателя постоянно совершенствуют не только технологию их производства, но и рецептуры. Может быть, именно поэтому пироги пользуются огромным спросом у российского населения. Их едят и стар и млад не только по праздникам, но и в будние дни. Этому в немалой степени поспособствовали появившиеся в последнее время на улицах российских городов мини-пекарни, предлагающие на выбор большое количество данного вкусного лакомства. Цель работы – изучить возможность применения морковного пюре при производстве пирога «Сметанник».

Материалы и методы. Лабораторные исследования по определению качества основного и вспомогательного сырья для производства пирога «Сметанник» и лабораторные выпечки опытных образцов сметанника осуществлялись учебной научно-производственной лаборатории ФГБОУ ВО МарГУ по общепринятым методикам с использованием нормативно-технической документации.

В начале исследования устанавливали соответствие основного и дополнительного сырья, используемого при выработке сметанника, требованиям нормативно-технических документов или сопроводительной документации. Для определения качественных характеристик муки пользовались межгосударственным стандартом ГОСТ 26574-2017 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия» [1]. Качественные показатели молока рассматривали по межгосударственному стандарту ГОСТ 31450-2013 «Молоко питьевое. Технические условия» [2]. Качественные характеристики пищевых куриных яиц определяли по межгосударственному стандарту ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия» [3]. Качественные показатели подсолнечного масла устанавливали по межгосударственному стандарту ГОСТ 1129-2013 «Масло подсолнечное. Технические условия» [4]. Большое внимание уделили качеству сахара, показатели которого оценивали по межгосударственному стандарту ГОСТ 33222-2015 «Сахар белый. Технические условия» [5]. Качественные характеристики пищевой поваренной соли определяли по государственному стандарту Российской Федерации ГОСТ Р 51574-2000 «Соль поваренная пищевая. Технические условия» [6]. Качество дрожжей оценивали по национальному стандарту Российской Федерации ГОСТ Р 54731-2011 «Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия» [7]. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения изучали по СанПиН 2.1.4.1074-01 [10]. Показатели качества сметаны оценивали по межгосударственному стандарту ГОСТ 31452-2012 «Сметана. Технические условия» [8]. Качество морковного пюре определяли по межгосударственному стандарту ГОСТ 32742-2014 «Полуфабрикаты. Пюре фруктовые и овощные, консервированные асептическим способом. Технические условия» [9]. Затем изучили рецептуру и рассмотрели технологические операции выработки сметанника. Что позволило провести анализ технологии производства и выработать приемы по ее совершенствованию. Далее в условиях лаборатории провели органолептическую и физико-химическую оценку контрольных и опытных образцов сметанника по техническому условию ТУ 10.85.19-063-37676459-2017 «Изделия мучные кулинарные» [11].

Результаты и обсуждение. Рецептура показывает состав какого-либо кулинарного продукта. В таблице 1 приведена рецептура сметанника. Поскольку это пирог, то в его основе будет дрожжевое тесто.

Таблица 1 – Рецептура теста сметанника на дрожжах, кг

Состав	Количество
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта	100,0
Молоко питьевое	7,5
Яйца куриные пищевые	6,0
Масло подсолнечное	5,0
Сахар белый	4,5
Соль поваренная пищевая	1,0
Дрожжи хлебопекарные прессованные	1,0
Вода	По расчету

В таблице 2 представлены рецептуры контрольной и опытных начинок сметанника.

Таблица 2 – Рецептúra начинки сметанника, кг

Состав	Контроль	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 3
Сметана	110,0	100,9	91,8	82,7	73,6
Морковное пюре	—	9,1	18,2	27,3	36,4
Сахар	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Яйца	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Итого	145,0	145,0	145,0	145,0	145,0

Стандартная рецептура приготовления начинки для сметанника основывается на применении 100 % сметаны с 15 % массовой долей жира в качестве основного компонента. Согласно нашей рецептуре для приготовления «Сметанника» необходимо 110 кг сметаны на 100 кг мучного сырья. Для возможного ассортимента данного пирога мы планируем включить в начинку морковное пюре, частично заменив им дорогостоящую сметану. В качестве опытных образцов мы использовали морковное пюре в качестве 10 %, 20 %, 30 % и 40 %.

Процесс производства пирога «Сметанник» можно разделить на следующие технологические этапы: подготовка основного, дополнительного сырья и полуфабрикатов; дозирование и замес теста; приготовление начинки; формование теста на заготовки; наполнение тестовых заготовок начинкой; выпечка; охлаждение сметанника; маркировка и упаковка продукта.

Рассмотрим основные органолептические и некоторые физико-химические показатели «Сметанника» (табл. 3). По форме пирог должен быть округлым, нерасплывчатым и без притисков. Этим требованиям соответствуют контрольный и все опытные варианты «Сметанника». Поверхность пирога характеризуется открытой начинкой. По цвету начинки варианты с добавлениями 30 и 40 % морковного пюре не соответствуют установленным техническими условиями требованиям. По состоянию основы все образцы «Сметанника» удовлетворяли требованиям технического условия, имея пропеченную, немного увлажненную из-за начинки основу, без пустот и уплотнений и следов непромеса.

Таблица 3 – Органолептические показатели контрольного и опытного образцов сметанника

Показатели	Контроль (100:0)	Вариант 1 (90:10)	Вариант 2 (80:20)	Вариант 3 (70:30)	Вариант 4 (60:40)
Форма	Округлая, нерасплывчатая, без притисков	Округлая, нерасплывчатая, без притисков	Округлая, нерасплывчатая, без притисков	Округлая, нерасплывчатая, без притисков	Округлая, нерасплывчатая, без притисков
Поверхность	С открытой начинкой	С открытой начинкой	С открытой начинкой	С открытой начинкой	С открытой начинкой
Цвет: основы начинки	От светло- до темно-коричневого Светло-желтый допускается наличие пятен более темного цвета	От светло- до темно-коричневого Светло-желтый допускается наличие пятен более темного цвета	От светло- до темно-коричневого Светло-желтый допускается наличие пятен более темного цвета	От светло- до темно-коричневого Желтоватый допускается наличие пятен более темного цвета	От светло- до темно-коричневого Желтоватый допускается наличие пятен более темного цвета
Состояние основы	Пропеченная, немного увлажнена из-за начинки. Без пустот и уплотнений. Без следов непромеса	Пропеченная, немного увлажнена из-за начинки. Без пустот и уплотнений. Без следов непромеса	Пропеченная, немного увлажнена из-за начинки. Без пустот и уплотнений. Без следов непромеса	Пропеченная, немного увлажнена из-за начинки. Без пустот и уплотнений. Без следов непромеса	Пропеченная, немного увлажнена из-за начинки. Без пустот и уплотнений. Без следов непромеса
Вкус	Свойственный сметаннику, без постороннего привкуса	Свойственный сметаннику, без постороннего привкуса	Свойственный сметаннику с едва уловимым привкусом вареной моркови	Свойственный сметаннику с легким привкусом вареной моркови	Свойственный сметаннику с отчетливым привкусом вареной моркови
Запах	Свойственный сметаннику, без постороннего запаха	Свойственный сметаннику, без постороннего запаха	Свойственный сметаннику с едва уловимым запахом вареной моркови	Свойственный сметаннику с легким запахом вареной моркови	Свойственный сметаннику с легким запахом вареной моркови

По вкусу и запаху требованиям технического условия отвечают лишь контрольный и опытный образец продукта с добавлением 10 % морковного пюре. Остальные опытные варианты имеют привкус и запах вареной моркови. Таким образом, определение органолептических показателей позволило выявить, что «Сметанник» с добавлением морковного пюре в количестве 10 % от массы сметаны в начинке по вкусовым и ароматическим характеристикам отвечает требованиям существующих технических условий.

В 4 таблице показаны некоторые физико-химические показатели контрольного и опытного образцов сметанника.

Таблица 4 – Физико-химические показатели контрольного и опытного образцов сметанника

Показатели	Контроль (100:0)	Вариант 1 (90:10)	Вариант 2 (80:20)	Вариант 3 (70:30)	Вариант 4 (60:40)
Массовая доля начинки, % к массе изделия, не менее	40,0	45,0±2,0	45,0±2,0	45,0±2,0	45,0±2,0
Влажность мякиша, % не более	29,0	30,0±1,0	30,0±1,0	30,0±1,0	30,0±1,0
Массовая доля в пересчете на сухое вещество, % - сахара - жира	18,0±1,5 15,5±0,5	18,0±1,5 15,5±0,5	18,0±1,5 15,5±0,5	18,0±1,5 15,5±0,5	18,0±1,5 15,5±0,5

По физико-химическим показателям контрольный и опытные варианты образцов «Сметанника» отвечают требованиям, указанным в технических условиях.

Таким образом, по результатам органолептических и физико-химических исследований полностью отвечает требованиям технических условий ТУ 10.85.19-063-37676459-2017 «Изделия мучные кулинарные» опытный вариант «Сметанника» с 10 % содержанием морковного пюре. Рассчитаем рентабельность производства сметанника для контрольного и опытного образца массой 500 г (табл. 5).

Таблица 5 – Рентабельность производства «Сметанника»

Показатели	Контроль (100:0)	Вариант 1 (90:10)
Себестоимость, руб.	90,0	88,0
Цена реализации, руб.	115,0	115,0
Прибыль, руб.	25,0	27,0
Рентабельность, руб.	27,8	30,7

Из-за того, что себестоимость сметанника при добавлении морковного пюре в количестве 10 % от объема сметаны, снижается на 2 руб., уровень рентабельности его производства на данном варианте увеличивается на 2,9 % по сравнению с контрольным вариантом.

Вывод. Добавление морковного пюре в количестве 10 % от массы сметаны при выработке пирога «Сметанник» по органолептическим и физико-химическим показателям отвечает требованиям технического условия.

Библиографический список

1. ГОСТ 26574-2017. «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия». – М.: Стандартинформ, 2017. – 12 с.
2. ГОСТ 31450-2013 «Молоко питьевое. Технические условия». – М.: Стандартинформ, 2014. – 8 с.
3. ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия». – М.: Стандартинформ, 2013. – 8 с.
4. ГОСТ 1129-2013 «Масло подсолнечное. Технические условия». – М.: Стандартинформ, 2014. – 16 с.
5. ГОСТ 33222-2015 «Сахар белый. Технические условия» – М.: Стандартинформ, 2015. – 16 с.
6. ГОСТ Р 51574-2000 «Соль поваренная пищевая. Технические условия». – М.: Госстандарт России, 2000. – 12 с.
7. ГОСТ Р 54731-2011. «Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия». – М.: Изд-во стандартов, 2013. – 11 с.
8. ГОСТ 31452-2012 «Сметана. Технические условия». – М.: Стандартинформ, 2013. – 13 с.
9. ГОСТ 32742-2014 «Полуфабрикаты. Пюре фруктовые и овощные, консервированные асептическим способом. Технические условия» – М.: Стандартинформ, 2014. – 10 с.

10. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению систем безопасности горячего водоснабжения». – 20 с.

11. ТУ 10.85.19-063-37676459-2017 «Изделия мучные кулинарные» – 36 с.

УДК 664.727.085

ПОЛУЧЕНИЕ СУХОГО БЕЛКОВО-УГЛЕВОДНОГО КОМПОЗИТА КОРМОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТВОРОЖНОЙ СЫВОРОТКИ

С.К. Волончук, И.В. Наumenко, А.И. Резепин, Л.Ж. Веремейчик
Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН
(г. Краснообск, Новосибирская область, Россия)

Приведены экспериментальные данные способа получения сухого белково-углеводного композита для кормления сельскохозяйственных животных на основе творожной сыворотки, микронизированного зерна пшеницы и пшеничных отрубей. Цель исследований – разработать технологические режимы получения сухого белково-углеводного композита из пшеничного зерна, молочной (творожной) сыворотки и пшеничных отрубей. Работа проводилась в 2018 г в лабораториях Сибирского научно-исследовательского и технологического института переработки сельскохозяйственной продукции (СибНИТИП СФНЦА РАН). Дано обоснование выбора компонентов композита. Приведены технологические операции, виды лабораторного оборудования и режимы физико-химического воздействия на сырье: зерно пшеницы, творожную сыворотку, отруби пшеничные. Микронизация зерна влажностью 12% путем облучения на лабораторной установке инфракрасным излучением (ИК) с плотностью потока $E = 23 \text{ кВт/м}^2$ обеспечивает пористую структуру зерна пшеницы, которое в установке роторно-импульсного типа МАГ совместно с молочной (творожной) сывороткой, имеющей естественную кислотность pH 4,8 ед., гидролизует при температурах 62-65°C, с участием ферментов амиласубтилина и глюкаваморина, в патоку с содержанием сахаров 13,9 %. Затем получали сырой композит смешивая патоку с пшеничными отрубями до влажности 50%, обогащая ее белками и клетчаткой, и сушили инфракрасным излучением при плотностях потока ИК излучения 15, 17,5, 20 кВт/м² до влажности 8-10 %. Полученный сухой композит пригоден для длительного хранения перед использованием его в качестве добавки к кормам сельскохозяйственных животных.

Ключевые слова: технология, инфракрасное излучение (ИК), сыворотка, отруби, зерно пшеницы, ферменты, патока, композит, сахар, белок

PRODUCTION OF DRY PROTEIN-CARBOHYDRATE COMPOSITE FEED USE WHEY

S.K. Volonchuk, I.V. Naumenko, A.I. Rezepin, L.J. Veremeichik
Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies of RAS
(Krasnoobsk, Novosibirsk Region, Russia)

The experimental data of the method of obtaining a dry protein-carbohydrate composite for feeding farm animals on the basis of curd whey, micronized wheat grain and wheat bran are presented. The purpose of research is to develop technological regimes for the production of dry protein-carbohydrate composite from wheat grain, milk (curd) whey and wheat bran. The work was done in 2018 in the laboratories of the Siberian research and technological Institute of processing of agricultural products (SibNINIP SFNCA RAS). The substantiation of the choice of composite components is given. Technological operations, types of laboratory equipment and modes of physical and chemical impact on raw materials: wheat grain, curd whey, wheat bran are presented. Micronization of grain moisture 12% by irradiation on a laboratory installation infrared radiation (IR) with a flux density $E = 23 \text{ kW/m}^2$ provides a porous structure of wheat grain, which in the installation of rotary pulse type MAG together with milk (curd) serum having a natural acidity pH 4,8 units., hydrolyzed at temperatures 62-65°C, with the participation of enzymes amylosubtilin and glucavamorin, in molasses with a sugar content of 13,9%. Then the raw composite was obtained by mixing molasses with wheat bran to a moisture content of 50%, enriching it with proteins and fiber, and dried with infrared radiation at IR radiation flux densities of 15, 17.5, 20 kW/m² to a moisture content of 8-10 %. The resulting dry composite is suitable for long-term storage before using it as an additive to animal feed.

Keywords: technology, infrared radiation (IR), serum, bran, wheat grain, enzymes, molasses, composite, sugar, protein

Рациональное использование отходов основного производства при переработке сельскохозяйственной продукции значительно повысит рентабельность получения полноценных кормов для сельскохозяйственных животных. Известно, что вторичные ресурсы, например, пшеничные отруби и,

особенно молочная творожная сыворотка, мало используются в кормах для животных. Кроме того, решается экологическая проблема, создаваемая молочной сывороткой, являющейся крупнотоннажным отходом при переработке молока, большую часть которой сливают в канализацию или в близлежащие водоемы [1].

Из публикаций и патентов по теме известно, что молочная сыворотка содержит белки, углеводы, ферменты, минеральные вещества и витамины. Однако, соотношение белков, углеводов и минеральных веществ неблагоприятное для пищеварения сельскохозяйственных животных. Содержание воды в ней составляет 94 %. Сыворотка должна скармливаться в течение 12 часов из-за быстрой ее порчи микроорганизмами [1]. Кислотность сыворотки составляет pH 4,8 – 5,5 ед. Отруби имеют в своем составе витамины А, Е, а также группы В: В1, В2, В6; микро и макроэлементы: калий, кальций, магний, фосфор, натрий, медь, йод; жирные кислоты (Омега-3, Омега-6, пантотеновая – благотворно влияет на ЖКТ), 16 % углеводов, 15,5 % белка и до 45 % клетчатки, необходимой животному для пищеварения. Оба рассмотренных компонента, учитывая их достоинства, могут быть использованы при создании белково-углеводного композита кормового назначения для сельскохозяйственных животных.

Ранее в Сибирском научно-исследовательском и технологическом институте переработки сельскохозяйственной продукции была разработана и внедрена технология получения паток кормового назначения из различного зернового сырья [2-3], которая покрывает недостаток сахаров в рационе кормления крупного рогатого скота. Патока производится методом ферментативного гидролиза с использованием подкисленной до pH 5,0 – 5,5 водопроводной воды, ИК облученного зерна пшеницы в роторно-пульсационном аппарате (РПА) собственной разработки в присутствии ферментов амила, субтилина и глюкаваморина. Содержание сахаров в патоке достигает 17,0%. Существенными недостатками патоки является короткий срок и особые условия ее хранения. Цель исследований – разработать технологические режимы получения сухого белково-углеводного композита из зерна пшеницы, молочной сыворотки (творожной) и пшеничных отрубей.

Материалы и методы. Работа проводилась в 2018 г в лабораториях института СибНИТИП. Использовались: пшеничное зерно 4-го класса Новосибирская 31, кондиционированное до влажности 12 % в количестве 6,686 кг, сыворотка молочная творожная с pH 4,8 ед. (коррекцию pH сыворотки не проводили) в количестве 15, 240 кг, отруби пшеничные, ферменты амила, субтилин и глюкаваморин. Зерно микронизировали инфракрасным облучением на лабораторной установке (рис. 1) разными плотностями потока облучения лампами марки КГТ 220-1000 в пределах 17-23 кВт/м². Зерно раскладывали слоем равным толщине одной зерновки на поддоне. Облучение прекращали в тот момент, когда зерна вспучивались, а некоторые разрушались. Контролировались: расход энергии, кВт·ч, длительность ИК воздействия, с. Энергозатраты контролировали по показаниям электросчетчика СО ЭБ 1 (ГОСТ 31819.21-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2»). Влажность сырья определяли весовым методом (ГОСТ 13586.5-2015).

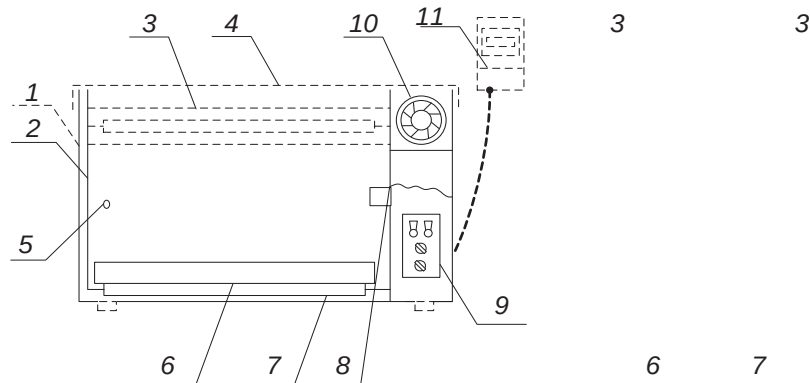


Рис. 1 – Лабораторная установка для исследования режимов ИК-обработки зерна и сушки композита:

- 1 – корпус, 2 – отражатели панельные, 3 – ИК-излучатель с отражателем, 4 – верхняя крышка,
- 5 – перфорированная передняя стенка, 6 – поддон для сырья, 7 – поддон-отражатель,
- 8 – температурный датчик, 9 – блок управления, 10 – вентилятор, 11 – счетчик энергии

Процесс ферментативного гидролиза, изучали на установке роторно-импульсного типа МАГ (рис. 2). Роторно-импульсные аппараты относятся к гидромеханическим преобразователям механической энергии в акустическую, тепловую и энергию других видов, что позволяет интенсифицировать

гидромеханические и тепло-массообменные процессы в нестационарных потоках при обработке гетерогенных сред [4].

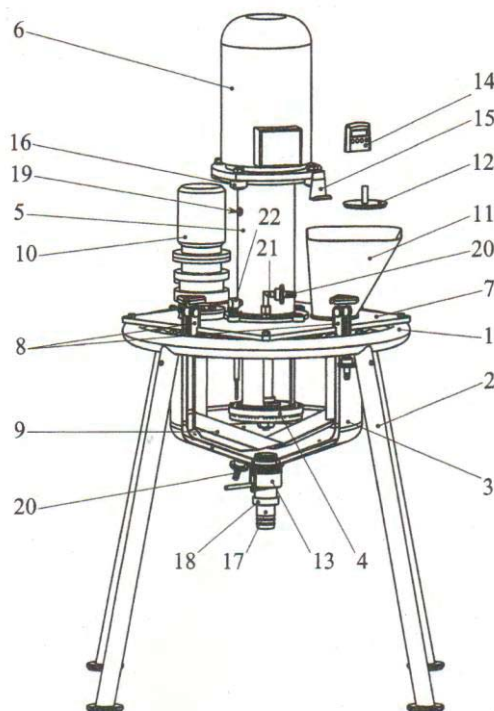


Рис. 2 – Гомогенизатор МАГ-50

1 – стол, 2 – нога, 3 – бак, 4 – диспергатор, 5 – подшипниковый узел, 6 – привод диспергатора, 7 – плита, 8 – прихваты, 9 – мешалка, 10 – привод мешалки, 11 – воронка, 12 – крышка, 13 – выпускной вентиль, 14 – термометр, 15 – кронштейн термометра, 16 – прижим, 17 – ниппель слива, 18 – накидная гайка, 19 – стопорный болт, 20 – ниппель, 21 – отвод, 22 – масленка

В процессе ферментативного гидролиза синхронно с заборами проб производили учет энергозатрат, соответствующих данному времени биоконверсии. Сырой композит получали смешиванием патоки и отрубей до достижения влажности 50%. Растворимые и легкогидролизуемые углеводы определяли по методу Бертрана (ГОСТ 26176-91). Сырой композит сушили в установке (рис. 1) при плотностях потока ИК излучения $E = 20, 17,5, 15 \text{ кВт/м}^2$ до влажности 8-10%.

Результаты и обсуждение. Время ИК обработки массы зерна в 140 г, размещенного на поддоне, составило 70 с, расход энергии – 0,01 кВт·ч.

Данные ферментативного гидролиза ИК обработанного зерна представлены в таблице 1. Момент отбора проб увязан с температурой внутри бака, введением ферментов и от pH среды. Интервал в 60 мин. до отбора следующей пробы установлен на основе предыдущих исследований по ферментативному гидролизу патоки на основе подкисленной воды.

Таблица 1 – Данные ФГ ИК-обработанного зерна в среде творожной сыворотки

№ образцов	Сахара, %	Влажность	Длительность процесса, мин	Затраты эл. энергии, кВт·ч
1	12,3	65,8	36	2,57
2	13,9	66,1	96	2,99
3	12,3	66,3	156	3,57
4	12,3	65,8	216	4,07
5	12,3	65,1	276	4,58

Из данных таблицы 1 видно, что максимальное содержание сахаров в патоке составляет 13,9%, Это можно объяснить тем, что в творожной сыворотке содержатся минеральные и органические компоненты, которые при конверсии мешают работе ферментов. Кроме того, содержание сахаров в патоке меньше, чем в патоке, полученной ранее на основе подкисленной воды, вероятно

потому, что ферменты имеют срок годности один год и к концу указанного срока их активность снижается.

В таблице 2 представлены данные исследований процесса ИК сушки сырого композита. Была приготовлена смесь патоки с отрубями в пропорции: патоки -0,990 кг + отруби – 0,510 кг, т.е. получили 1,5 кг смеси с влажностью 50%. Данную массу смеси делили на 3 части по 0,5 кг которые, сушили при различных режимах ИК-облучения (15 кВт/м^2 ; $17,5 \text{ кВт/м}^2$; 20 кВт/м^2). Максимальные значения сахаров 23,15 % находятся в области значений исходной влажности $W = 50\%$ и плотности потока ИК излучения $E = 17,5 \text{ кВт/м}^2$. Меньшее значение содержания сахаров при высокой плотности потока ИК излучения вероятно объясняется их частичной карамелизацией.

Таблица 2 – Содержание сахаров в композите, длительность и энергозатраты ИК сушки

Опции	Плотность потока ИК-излучения		
	15 (кВт/м^2)	17,5 (кВт/м^2)	20 (кВт/м^2)
Исходная масса смеси/сырая/кг	0.500	0.500	0.500
Масса смеси после сушки, кг	0,280	0,280	0,280
Скважность сушки	1:2	1:2	1:2
Длительность сушки, мин	40	41	40
Затраты эл энергии, кВт·ч	0,5	0,35	0,39
Сахара после сушки, %	21,61	23,15	20,99

Выводы. Разработаны технологические режимы получения белково-углеводного композита, из молочной творожной сыворотки и микронизированного зерна пшеницы, в соотношении 2,5:1, смеси патоки с пшеничными отрубями в соотношении 2:1 и сушки смеси до влажности 8-10%. При этом максимальное содержание сахаров в композите составило 23,15%. Создан инновационный способ получения белково-углеводной добавки длительного хранения для обогащения кормов сельскохозяйственных животных, в частности крупного рогатого скота.

Библиографический список

1. Осадченко И.М., Горлов И.Ф., Божкова С.Е. и др. Способ получения молочно-растительной кормовой добавки // Патент РФ № 2363238, 15.04.2008.
2. Аксенов В.В. Комплексная переработка растительного крахмалосодержащего сырья в России // Вестник КрасГАУ. – 2007. – № 5. – С. 213-218.
3. Motovilov K.Ya., Aksenov V.V., Motovilov O.K. Nanobiotechnologies in the processing of starch-containing grain raw materials into molasses // International Journal of Applied and Fundamental Research. – 2015. – No. 2. – С. 54.
4. Промтов М.А. Пульсационные аппараты роторного типа: теория и практика: монография. М.: Машиностроение, 2001. – 260 с.

УДК 631.664.8.039.51

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ БЕЛКОВО-УГЛЕВОДНОГО КОМПОЗИТА

С.К. Волончук, И.В. Наumenко, А.И. Резепин

*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН
(п. Краснообск, Новосибирская обл., Россия)*

Цель работы – разработать методический подход проектирования белково-углеводного композита, обладающего определенным комплексом физиологически ценных компонентов, который может быть использован при создании рационов для кормления сельскохозяйственных животных. При этом важно использовать современные методы проектирования кормов.

Ключевые слова: методический подход, проектирование, сырье, показатели, программа, алгоритм

METHODICAL APPROACH TO DESIGN TECHNOLOGICAL PROCESS OF CREATING A PROTEIN-CARBOHYDRATE COMPOSITE

S.K. Volonchuk, I.V. Naumenko, A.I. Rezepin

*Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies of RAS
(Krasnoobsk, Novosibirsk Region, Russia)*

The purpose of the work is to develop a methodical approach to the design of protein-carbohydrate composite, which has a certain complex of physiologically valuable components, which can be used to create diets for feeding farm animals. It is important to use modern methods of feed design.

Keywords: *methodical approach, design, raw materials, indicators, program, algorithm*

Введение. В настоящее время в кормлении сельскохозяйственных животных большое внимание уделяется кормовым добавкам, которые улучшают усвояемость основных компонентов рациона. При этом меньше затрачивается энергии на переваривание кормов, повышается продуктивность животных. В добавках используется зерно, которое подвергают плющению, экструдированию, ферментации и др. Большое распространение находят биохимические технологии получения кормовых нутриентов для животных из растительного сырья. При этом важно повышение питательной ценности кормов. Повысить питательную ценность кормов можно, например, путем создания композитной смеси из патоки, полученной ферментативным гидролизом пшеничного зерна на первом этапе и последующим обогащением патоки белками и клетчаткой, смешивая ее с пшеничными отрубями. При этом количественное соотношение зерна, сыворотки и отрубей устанавливается экспериментально.

При общепринятой практике научно-исследовательской работы (НИР) разработка нового продукта – это проведение значительного количества экспериментов и, как следствие, большие затраты времени, расходных материалов и энергозатрат. Чтобы уменьшить указанные составляющие НИР используют методы моделирования процесса создания многокомпонентного продукта [1-3]. В данной статье рассматривается обобщенный методический подход проектирования белково-углеводного композита, разработанный на основе собственных исследований авторов, проводившихся в рамках выполнения НИР в 2018 г.

Материалы и методы. Методическим подходом к обоснованию технологического процесса создания белково-углеводного композита (БУК) предусматривается:

- формулирование целевой задачи (функционал);
- проводится определение количества компонентов и сырья для их получения. или - обоснование и выбор ингредиентного состава (сырья) в соответствии с нормами суточной потребности животных;
- проводится выбор и обоснование видов технологической обработки сырья с оптимизацией режимов, обеспечивающих минимальные энергозатраты и основные показатели, обеспечивающие высокие показатели продуктивности животных;
- делается расчет оптимального варианта состава композита с использованием компьютерной программы;
- оценка соответствия оптимизированного количественного ингредиентного состава планируемой модели по показателям химического состава и физическим величинам.

Отличительной особенностью предложенного нами методического подхода является аналитический отбор и теоретическое обоснование способов воздействия на растительное сырье, позволяющих в энергоэкономичных режимах максимально сохранить биологически ценные вещества. Разработка методики автоматизированного компьютерного расчета состава белковоуглеводного композита осуществляется с использованием известной компьютерной программы с учетом критериев, обеспечивающих структуру и количественное соотношение ингредиентов (сырья) с физиологически ценными компонентами.

Результаты исследований. На основе совокупности способов воздействия на сырье предложен алгоритм оптимизации технологического процесса, который удовлетворяет системе ограничений и максимизирует целевую функцию (рис. 1).

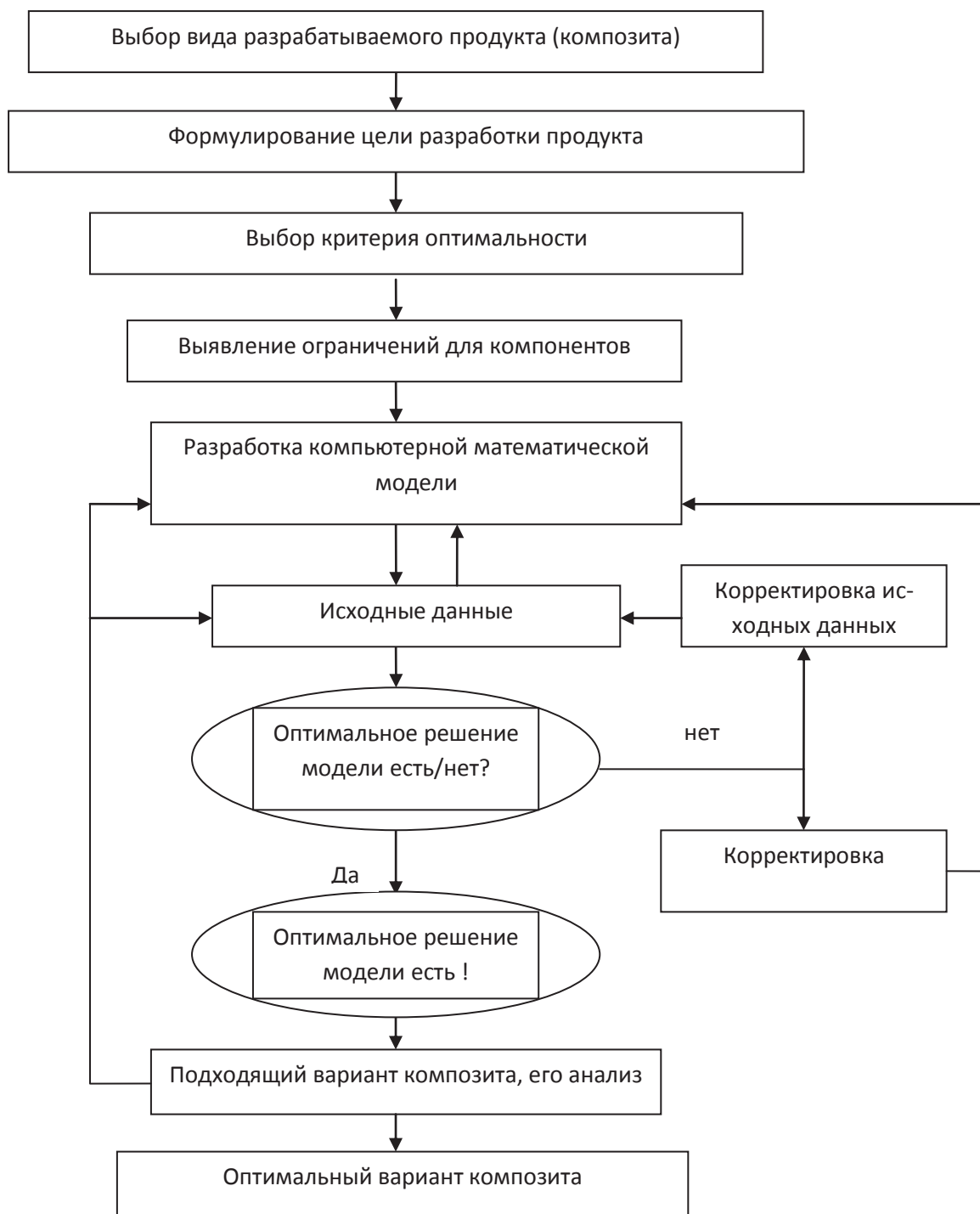


Рис. 1 – Алгоритм получения белково-углеводного композиата

Комментарии к рисунку 1: *Выбор вида разрабатываемого продукта.* Осуществляется из анализа характеристик существующих аналогов и технологии их получения. *Цель разработки* – это получение белково-углеводного композиата. *Выбор критерия оптимальности* зависит от поставленной цели. В данном случае количество физиологически ценных веществ в белково-углеводного композиате. *Выявление ограничений.* Такими ограничениями являются возможные максимальная и минимальная дозы основных компонентов, в пределах которых программа осуществляет варьирование и величина суточной нормы физиологически ценных ингредиентов. Разработка компьютерной математической модели осуществляется методом компьютерного проектирования рецептур новых продуктов с использованием программы linprog для MatLab.

Исходные данные для разработки компьютерной математической модели находятся путем исследования базы данных по сырью с определением компонентов наиболее полно отвечающих по-

ставленной цели и с учетом нормативных ограничений биологически ценных веществ, содержащихся в сырье. Если программа выдает отрицательный результат – нет решения, то производится корректировка исходных данных или ограничений и расчет повторяется до получения положительного результата. Подходящий вариант композита анализируется по физико-химическим показателям на основе чего определяется оптимальный вариант композита.

Выводы. Предложенный методический подход позволяет существенно сократить затраты на создание кормовых смесей для сельскохозяйственных животных. Предложенный методический подход с математической точностью оптимизирует соотношение ингредиентов смесей, обеспечивая высокие показатели продуктивности животных.

Библиографический список

1. Муратова Е.И. и др. Автоматизированное проектирование сложных многокомпонентных продуктов питания. – Тамбов: Из-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 80 с.
2. Лисин П.А. и др. Оптимизация рецептуры многокомпонентного продукта методом линейного проектирования // Аграрный Вестник Урала. – 2013. – № 8. – С. 29–32.
3. Никитина М.А. Структурно-параметрическое моделирование и оптимизация системы адекватного питания : Дис. ... канд. техн. наук : 05.13. – М., 2002. – 147 с.

УДК 005.6/637.54

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ НАТУРАЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ИНДЕЙКИ НА ЭТАПЕ ХРАНЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ

Е.С. Волошина, С.В. Купцова

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А.Тимирязева» (Москва, Россия)

Представлены результаты разработки элементов системы качества процессов жизненного цикла продукции при хранении и реализации натуральных полуфабрикатов из индейки. Проведена идентификация процессов. Построена карта процесса хранения и реализации для торгового предприятия.

Ключевые слова: полуфабрикаты из индейки, управление качеством, процессный подход

QUALITY MANAGEMENT OF NATURAL SEMI-FINISHED PRODUCTS FROM TURKEY AT THE STAGE OF STORAGE AND IMPLEMENTATION

E.S. Voloshina., S.V. Kuptsova

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (Moscow, Russia)

The results of the development of elements of the quality system of the product life cycle processes during storage and sale of natural semi-finished products from Turkey are presented. Identification of processes is carried out. A map of the storage and implementation process for the commercial enterprise was built.

Keywords: turkey semifinished products, quality management, process approach

Введение. Филе индейки лидирует в списке диетических и качественных мясных продуктов, мясо хорошо усваивается организмом, в связи, с чем рекомендуется к употреблению кормящим мамам и беременным женщинам, людям, ведущим активный образ жизни или занятым тяжелым физическим трудом. Мясо индейки показано для восстановления физических сил, также индейка содержит витамины групп А, В, Е, Р и полезные вещества: железо, фосфор, магний, натрий, селен, цинк, сера, марганец и другие. При управлении качеством натуральных охлажденных полуфабрикатов важным этапом является идентификация процессов жизненного цикла продукции, включая этапы, проходящие в торговых предприятиях. В современных условиях производители сталкиваются с проблемой обеспечения качества после передачи готовой продукции в торговое предприятие, где не всегда должным образом осуществляется контроль температурно-влажностных режимов [1].

Материалы и методы. В работе применялись методы и принципы, применяемые при разработке систем менеджмента качества на основе ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования».

Результаты и обсуждение. Для идентификации процессов жизненного цикла продукции охлажденных полуфабрикатов из индейки в пределах торгового предприятия, была рассмотрена организационная структура крупного сетевого магазина «Билла», проведен анализ спроса и предложения, а также изучена работы склада и торгового зала. В анализируемой торговой сети внедрена система качества ХАССП, сотрудники обеспечивают контроль за качеством продукции в магазинах. Анализ работы торгового зала показал, что в магазине контролируется аккуратность выкладки товаров, ротация, наличие и правильность ценников на витринах. Фасовщик ежедневно следит за чистотой на полках, качеством мяса и правильной ценой, так как это является гарантиями магазина [2].

При изучении работы холодильного помещения и склада, было выявлено, что каждый сотрудник ежедневно перед началом работы проходит осмотр на наличие/отсутствие гнойничковых и инфекционных заболеваний кожи рук, после чего моет и дезинфицирует руки по установленной методике. В мясном отделении склада расположен контрольный лист, в котором дважды в день сотрудником регистрируется температура холодильной камеры, что позволяет оперативно контролировать соблюдение температурного режима. В помещении мясного склада соблюдаются условия хранения и правила ротации, заказ продукции формирует руководитель / управляющий в магазине, который составляет его при помощи информации о продажах, уровнях цен, наличии акций и скидок, статистических данных [3].

В ходе проведенного анализа магазина при реализации натуральных полуфабрикатов из индейки были идентифицированы 9 стадий жизненного цикла продукции:

1. Оформление заказа на поставку натуральных полуфабрикатов из индейки.
2. Приемка натуральных полуфабрикатов на склад.
3. Передача на хранение в холодильную камеру.
4. Хранение в холодильной камере.
5. Передача в торговый зал.
6. Выкладка (размещение в торговом зале).
7. Хранение на витрине.
8. Списание нереализованной продукции.
9. Утилизация нереализованной продукции.

На следующем этапе исследования для каждой стадии ЖЦП были определены ответственные лица, участники процесса, а также вид контроля [4]. Результат проделанной работы представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификация процессов ЖЦП натуральных полуфабрикатов из индейки в торговом предприятии

№	Процесс	Ответственно лицо (владелец процесса)	Участники процесса	Вид контроля
1	Оформление заказа на поставку натуральных полуфабрикатов из индейки	Руководитель направления	Управляющий в магазине, руководитель направления	Рациональный заказ, с учетом акций и актуальных продаж
2	Приемка натуральных полуфабрикатов на склад	Приемщик	Приемщик/руководитель направления/управляющий	Экспертиза сопроводительной документации и маркировки.
3	Передача на хранение в холодильную камеру	Мясник	Мясник/руководитель направления/управляющий	Контроль сроков годности и соблюдение ротации
4	Хранение в холодильной камере	Мясник	Мясник/руководитель направления/управляющий	Регистрации и контроль температуры в холодильной камере
5	Передача в торговый зал	Мясник/руководитель направления/управляющий	Мясник/руководитель направления/управляющий	Контроль правильной ротации

6	Выкладка (размещение в торговом зале)	Фасовщица	Фасовщица, мясник/руководитель направления/управляющий	Контроль соблюдения температурных условий хранения, проверка сроков годности, выкладка с учетом ротации
7	Хранение на витрине	Мясник	Мясник/руководитель направления/управляющий	Регистрация и контроль температуры в витрине, контроль сроков годности
8	Списание нереализованной продукции	Мясник	Мясник/руководитель направления/управляющий	Контроль сроков годности, заблаговременное списание товара
9	Утилизация нереализованной продукции	Руководитель направления	Мясник/руководитель направления/управляющий	Контроль своевременной утилизации списанного товара

Для контроля факторов, влияющих на качество реализуемой продукции, необходимо обеспечить непрерывный контроль каждой стадии жизненного цикла продукции, включая этап хранения на складе и в торговом зале. Одним из таких факторов является контроль температуры в складских помещениях и в витринах. Для обеспечения сохранности продукции было предложено использовать чек-листы для фиксации температуры в процессе хранения на складе, в торговом зале и назначить ответственных сотрудников за их заполнение (рис. 1).

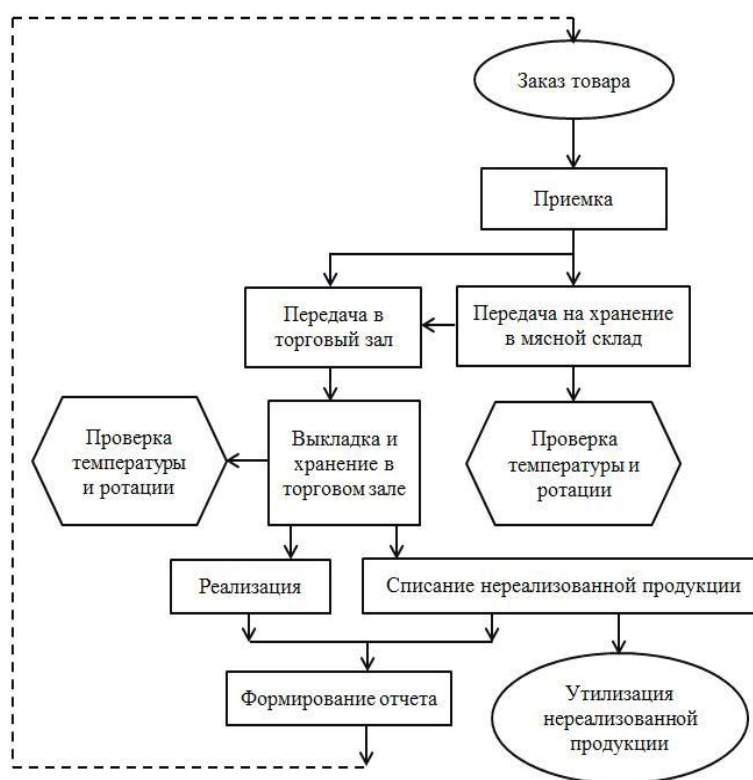


Рис. 1 – Карта процесса хранения и реализации натуральных полуфабрикатов из индейки

В ходе работы были разработаны рекомендации для внедрения в торговом предприятии:

– заказ товара должен осуществляться рационально с учетом актуальных данных о продажах на текущий момент, а также с учетом проводимых в магазине рекламных акций, цены и скидок на продукцию;

– при приемке натуральных полуфабрикатов из индейки кроме товароведной экспертизы сопроводительных документов, маркировки и органолептических показателей, необходимо фиксировать температуру поступившей продукции и вносить ее в соответствующий чек-лист;

– при хранении натуральных полуфабрикатов на мясном складе необходимо придерживаться строгого соблюдения ротации продукции, вести учет и контроль условий хранения, дважды в день фиксировать температуру в холодильной камере и вносить эти данные в температурный лист.

При перемещении товаров в торговый зал и выкладке натуральных полуфабрикатов из индейки на полках витрины необходимо контролировать ротацию, сроки годности, а также фиксировать температуру внутри витрины трижды в сутки с внесением этих данных в температурный чек-лист (приложение В). Ответственный за выкладку полуфабрикатов, должен будет вносить данные о температуре с показателя холодильника при открытии магазина, в пик продаж и при закрытии магазина. Указанные рекомендации позволяют снизить потери при реализации и хранении, а также обеспечить сохранение надлежащего качества натуральных полуфабрикатах из индейки на всех этапах жизненного цикла продукции.

Библиографический список

1. Voloshina E.S., Dunchenko N.I. Measurement of Quality Management System performance in meat processing // Theory and practice of meat processing. – 2017. – Vol. 2. – P. 21-30.
2. Зеленская А.С., Купцова С.В. Об интеграции требований к качеству и безопасности продукции // Компетентность. – 2011. – № 1. – С. 37-39.
3. Dunchenko N.I., Voloshina E.S., Kuptsova S.V., Cherkasova E.I., Sychev R.V., Keener K. Complex estimation of effectiveness of quality system processes at food industry enterprises // Foods and Raw Materials. – 2018. – Vol. 6, no. 1. – P. 182-190.
4. Волошина Е.С. Обоснование принципов идентификации процессов в системе менеджмента качества при производстве вареных колбасных изделий // Стандарты и качество. – 2009. – № 6. – С. 35.

УДК 577.1:578.083

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ПРЕБИОТИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ КУЛЬТУР IN VITRO

Л.В. Волощенко, А.В. Зюбан

Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина (Белгород, Россия)

Представлены результаты исследования роста пробиотических культур в питательных средах, в которые включены пребиотические компоненты. Исследование проводили нефелометрическим методом. В качестве пребиотиков были использованы растворы лактулозы и олигосахаридов пектина, полученных ферментативным гидролизом коммерческим ферментным препаратом или дрожжами *Saccharomyces cerevisiae*. Установлено, что в присутствии пектиновых олигосахаридов увеличилась интенсивность роста бифидобактерий и молочнокислых бактерий.

Ключевые слова: пребиотики, пробиотики, гидролиз пектина, пектиновые олигосахариды, *Saccharomyces cerevisiae*

THE IMPACT OF NEW PREBIOTIC COMPONENTS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF PROBIOTIC CULTURES IN VITRO

L.V. Voloshenko, A.V. Zuban

Belgorod state agricultural University named after V. Ya. Gorin (Belgorod, Russia)

The results of the study of the growth of probiotic cultures in nutrient media, which include prebiotic components, are presented. The study was carried out by nephelometric method. As probiotics, solutions of lactulose and pectin oligosaccharides obtained by enzymatic hydrolysis with a commercial enzyme preparation or yeast *Saccharomyces cerevisiae* were used. It was found that in the presence of pectin oligosaccharides increased the intensity of growth of bifidobacteria and lactic acid bacteria.

Key words: prebiotics, probiotics, pectin hydrolysis, pectin oligosaccharides, *Saccharomyces cerevisiae*

Введение. Здоровье современного человека в значительной степени определяется характером, уровнем и структурой питания, которые на сегодняшний день, имеют ряд очень серьезных

нарушений (Салаткова, Каледина, 2014). Нарушение структуры питания – главный фактор, наносящий непоправимый, на несколько порядков более сильный, чем экологическая загрязненность, урон нашему здоровью (Каледина, Уколова, 2017). Поэтому в последние годы в мире получили широкое распространение так называемые функциональные пищевые продукты как новое и перспективное направление в пищевой индустрии.

В России вопросы питания и качества пищевых продуктов традиционно находятся на первом плане. Создана прочная законодательная база, регулирующая данную сферу. Среди ключевых документов – Основы государственной политики по вопросам здорового питания до 2020 г. (Fedosova, Kaledina, 2017). Особого внимания заслуживает вопрос поддержания микроэкологического равновесия в желудочно-кишечном тракте, как важнейшего фактора жизнедеятельности человека, путем введения в рацион продуктов, обогащенных пробиотиков и/или пребиотиком (Каледина и др., 2013). В настоящее время на кафедре технологии сырья и продуктов животного происхождения Белгородского ГАУ проводятся работы по созданию технологии лечебно-профилактических добавок, в состав которой вводятся пребиотические компоненты, полученные на основе гидролиза пектина ферментными препаратами или дрожжами *Saccharomyces cerevisiae* (Зюбан, Каледина, 2019). В процессе гидролиза пектина получают полисахариды. Исходным сырьем для получения пектиновых олигосахаридов могут служить корень цикория, цитрусовые корки, цветная капуста, соцветие подсолнечника, свекловичный жом, яблочный жмых, соевая шелуха, виноградная кожица. Пектиновые олигосахариды – новые пребиотики. Они физиологично оптимизируют состояние кишечного биоценоза, оказывают избирательную стимуляцию роста собственной эндогенной микрофлоры, быстрый источник углеводов и энергии для нормальной микрофлоры, проявляют стойкий клинико-бактериологический эффект (Fedosova, Kaledina, 2015).

Цель – провести оценку бифидогенного действия пектиновых олигосахаридов (ПОС), полученных в условиях лаборатории, *in vitro*.

Материалы и методы. Объекты исследования:

- пектиновые олигосахариды (ПОС1), полученные гидролизом 1% раствора пектина в молочной сыворотке коммерческим препаратом LALLZYME C-MAX, содержащего комплекс пектинолитических ферментов;

- пектиновые олигосахариды (ПОС2), полученные при гидролизе 1% раствора пектина в молочной сыворотке живыми формами дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*.

Для изучения влияния субстратов (пектиновых олигосахаридов) на динамику роста бифидобактерий (Бифидумбактерин) к 9 мл жидкой питательной среды ГМК-2 добавляли 1 мл пастеризованного ($t = 98\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 20\text{ мин}$) раствора исследуемого субстрата. Образцы культивировались 0,1 мл тест-штампа и инкубировались при $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 48 часов. Далее проводили измерение коэффициента пропускания среды на ФЭК. В качестве позитивного контроля использовали 1% раствор лактулозы. Через 36 часов отбирали образцы и проводили глубинный посев методом предельных разведений в питательную среду ГМК-1 и проводили подсчет выросших колоний. Аналогичный эксперимент осуществляли для молочнокислых бактерий (закваска Bio-matrix) с использованием среды MRS, время инкубирования составило 24 часа.

Результаты и обсуждение. Согласно полученным данным, наиболее интенсивный рост микрофлоры наблюдался в образцах с лактулозой. Во всех образцах с субстратами показатель коэффициента пропускания питательных среды через 36 часов ингибирования были ниже, чем в контроле (рис. 1).

Количественный учет бифидобактерий через 36 часов показал, что в опытных образцах колонии бифидобактерий обнаруживались в 10 разведении при ферментации лактулозы, при добавлении в среды ПОС 1 или ПОС 2 – в 10 разведении, в контроле культуры микроорганизмов обнаруживались в 9 разведении.

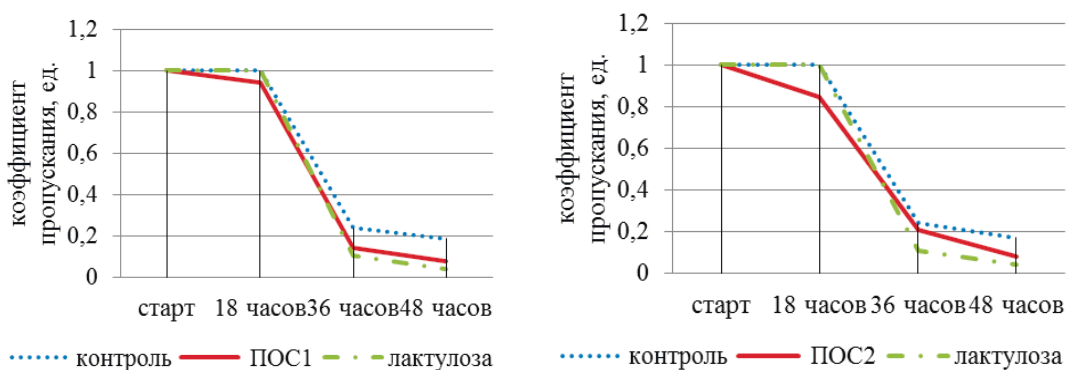


Рис. 1 – Изменение коэффициента пропускания питательной среды при культивировании бифидобактерий в присутствии полисахаридов пектина в течение 48 часов

Диаграммы при культивировании молочнокислых бактерий, отражающие коэффициент пропускания в конечной точке замера отражены на рисунке 2.

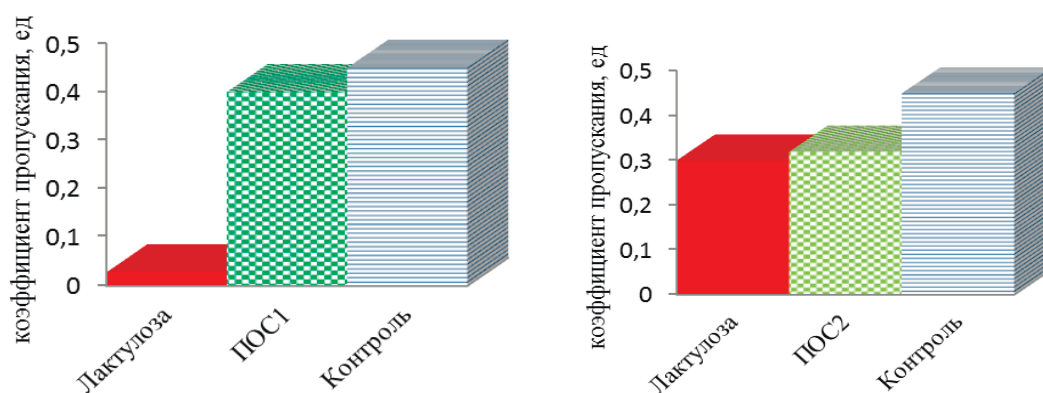


Рис. 2 – Изменение коэффициента пропускания питательной среды при культивировании молочнокислых микроорганизмов в присутствии полисахаридов пектина через 24 часа

Установлено, что наиболее интенсивно наблюдается развитие молочнокислых микроорганизмов в присутствии лактулозы и ПОС2.

Об изменении активности жизнедеятельности пробиотика – ацидофильной палочки – также можно судить по интенсивности сквашивания стерилизованного молока в присутствии изучаемых субстратов. ПОС1 и ПОС 2 вносили в количестве 1% к массе нормализованного пастеризованного молока. Далее при температуре 37 °С вносили закваску и тщательно перемешивали. Сквашивание осуществлялось в термостате при 37 °С. Динамику сквашивания оценивали по приросту титруемой кислотности каждый час с момента заквашивания до образования плотного сгустка. Согласно полученным данным, в присутствии ПОС интенсивность кислотообразования усиливалась по сравнению с контролем, что свидетельствует о усиленном развитии культуры в присутствии изучаемых пребиотиков. Процесс сквашивания осуществлялся в характерной динамике, и для двух видов полисахаридов пектина существенных различий не наблюдалось. В целом образование сгустка было на 2 часа раньше контроля. Готовые сгустки имели повышенную вязкость и устойчивость к синерезису, чем контрольный образец. Дальнейшие исследования показали, что добавление пектина и его олигосахаридов к пробиотическому продукту увеличивает жизнеспособность пробиотика в течение всего срока годности.

Таким образом, полученные олигосахариды пектина при оценке *in vitro* имеют выраженный бифидогенный эффект и технология получения с использованием ферментативного гидролиза является перспективной.

Библиографический список

1. Зюбан А.В., Каледина М.В. Влияние олигосахаридов пектина на рост пробиотических культур // Горинские чтения. Наука молодых — инновационному развитию АПК: Материалы XXIII Международной научно-производственной конференции. — Белгород: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2019.

2. Каледина М.В., Уколова О.А. Использование полисахаридов в функциональных продуктах // Молочная промышленность. – 2017. – № 6. – С. 65-67.
3. Каледина М.В. и др. Кисломолочный напиток с пищевыми волокнами // Молочная промышленность. – 2013. – № 8. – С. 43-44.
4. Салаткова Н.П., Каледина М.В. Функциональные продукты питания // Белгородский агромир. – 2014. – № 7 (88). – С. 24-25.
5. Fedosova A.N., Kaledina M.V. Apple pectin and natural honey in the closed milk processing cycle // Foods and Raw Materials. – 2015. – Vol. 3. – No. 2. – P. 49-59.
6. Fedosova A.N., Kaledina M.V. New approaches to creating functional products for a closed milk-polysaccharide system // Foods and Raw Materials. – 2017. – Vol. 5. – No. 2. – P. 44-53.

УДК 332.14

РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ В АПК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ¹

О.Ю. Воронкова

Алтайский государственный университет (Барнаул, Россия)

В представленной публикации проведен сравнительный анализ выстраивания земельных отношений в России и зарубежных странах, рассмотрен отечественный и зарубежный опыт регулирования земельных отношений, обоснованы предпосылки к развитию сельскохозяйственного производства в России.

Ключевые слова: органическая продукция, земельные отношения, продовольственный рынок, сельское хозяйство

THE REGULATION OF LAND RELATIONS IN AGRICULTURE IN THE PRODUCTION OF ORGANIC PRODUCTS

O. Voronkova

Altai State University (Barnaul, Russia)

The article presents a comparative analysis of building land relations in Russia and foreign countries, considers domestic and foreign experience in the regulation of land relations, justifies the prerequisites for the development of agricultural production in Russia.

Key words: organic production, land relations, food market, agriculture

В современных рыночных условиях в России еще сохраняется крупное коллективное сельскохозяйственное производство, оказавшееся на рубеже веков практически без государственной поддержки в виде централизованной системы распределения всех видов ресурсов, системы планирования и управления. Проводимые аграрная и земельная реформы сопровождались принятием ряда нормативно-правовых документов, однако не была проведена разъяснительная работа с потенциальными собственниками и арендаторами земельных участков. Реорганизация колхозов и совхозов не предполагала некую переходную организационную форму производства, материально-технического и финансового обеспечения и поддержку со стороны государства. Во многих субъектах Российской Федерации отмечены случаи отказа собственников от их права на земельные доли. Основная причина, как и в начале проводимой земельной реформы, в невозможности эффективно использования земли сельскохозяйственного назначения.

Собственники земельных долей предпочитают сдавать свои участки в аренду, нежели в уставный капитал сельскохозяйственных предприятий и организаций, по причине их экономической неустойчивости. Сложившаяся ситуация с доминированием аренды земельных участков в сельском хозяйстве страны подтверждает, что для перехода на более высокий уровень развития земельных отношений требуются серьезные инвестиции, в т.ч. под залог земли, а также современная техника, технологии, инновации, средства защиты растений, удобрения, сформированная инфраструктура, заин-

¹ Научные исследования по данной теме проведены при поддержке РФФИ, проект 17-02-00639 «Разработка концепции производства органической продукции на неиспользуемых пахотных и залежных землях».

тересованные работники, т.к. земельные отношения на слабом уровне развития производительных, сил не способны оказать значительного влияния на повышение эффективности сельскохозяйственного производства.

На сегодняшний день наблюдается продолжение процесса создания интегрированных формирований в аграрной сфере – холдинги, агрофирмы, финансово-агропромышленные группы. Вместе с тем, следует признать, что имеются определенные проблемы с реальным статусом работников и их земельных долей в интегрированных агропромышленных структурах. Предпосылками к интеграции промышленных и сельскохозяйственных предприятий выступают объективные закономерности и настоятельные требования времени – необходимость участия смежных отраслей народного хозяйства в агропродовольственном производстве. Однако процесс агропромышленной интеграции требует дальнейшего осмысления, в частности в вопросах земельных отношений, т.к. без этого интеграция не может быть устойчивой и стабильной.

Стоит отметить, что приток промышленного капитала в сельское хозяйство может происходить не только через интеграционные схемы, но и другими способами: от предприятий – переработчиков сельскохозяйственной продукции на основании долгосрочных контрактов на поставку сельскохозяйственной продукции, от компаний агросервиса с целью обеспечения производственными средствами, от сдачи в аренду имущественных комплексов сельскохозяйственных предприятий, посредством лизинга, банковского кредитования, ипотеки земли и недвижимости. Данные направления, наряду с интеграционными схемами, широко распространены в аграрном секторе большинства зарубежных стран. Взаимодействие корпоративного и малого (часто семейного) агробизнеса, основывается на долгосрочных контрактах и четко выраженных организационно-экономических и хозяйственных принципах, не допускающих ущемление взаимных интересов сторон и потери самостоятельности земледельцев.

Система аграрных и земельных преобразований в республиках, входивших в состав СССР, а также в странах Восточной Европы совершались в направлении рыночных отношений, ликвидации монополии государства на землю и ориентацию на частную собственность. В то же время назрела проблема реформирования государственных и коллективных сельскохозяйственных предприятий, в связи с тем, что в этих государствах сельскохозяйственное производство осуществлявшееся в крупных коллективных хозяйствах не доказало своего преимущества в эффективном землепользовании. Так, земельный участок, как природный объект, в количественном и структурном виде оставался неизменным, а его качественное состояние постоянно ухудшалось – почвенное плодородие истощалась, происходили процессы деградации земель, что подтверждается низкими урожаями основных сельскохозяйственных культур в общественном коллективном секторе до процессов реформирования.

Большинство стран бывшего Советского Союза применили модель приватизации земли, однако наибольших успехов в этом вопросе добился индивидуальный частный сектор сельского хозяйства в Республиках Казахстан и Узбекистан, где данные решения земельного вопроса обоснованы менталитетом, традициями и многодетностью сельских семей.

Правительство ФРГ, несмотря на высокий уровень обеспеченности продуктами питания собственного производства и высокоразвитые в технологическом плане фермерские хозяйства, находящиеся на территории Старых Земель, сформировало значительные механизмы поддержки аграрных переустройств на Новых (Восточных) Землях за счет собственных бюджетных средств. На Новые Земли также распространилась законодательная база, регламентирующая земельные отношения ФРГ.

Властями Франции создаются частные товарищества, имеющие право скупать землю и имущество фермеров, (решивших по определенным причинам прекратить сельскохозяйственное производство) и продавать на льготной основе начинающим фермерам. Процедура сделки публична, ее процесс находится под контролем государственных органов, имеющих отношение к земельному рынку. С целью закрепления молодежи в аграрной сфере молодым людям, имеющим сельскохозяйственное образование разрешается организация самостоятельного нового фермерского хозяйства. Национальным Центром Франции по упорядочению структуры сельского хозяйства выдаются дотации начинающим фермерам, а пожилым фермерам Центр выплатит денежную компенсацию, если они решают передать свою ферму более молодым родственникам. Данные меры поддержки способствуют позитивному процессу закрепления молодежи в сельской местности, и формирует дополнительные гарантии в старости для тех людей, которые связали жизнь с работой на земле.

При изучении зарубежного опыта развития земельных отношений можно проследить следующую тенденцию – страны с ограниченными земельными ресурсами сельскохозяйственного назначения принимают более жесткие земельные нормативно-правовые акты и регламенты, которые

направлены на сохранение почвенного плодородия, рациональное их использование и соблюдение экологической безопасности сельскохозяйственного производства.

Так, в Дании установлена строгая ответственность землепользователя при покупке или аренде земельного участка – данную землю можно использовать только в целях сельскохозяйственного производства, при этом обеспечить сохранение здоровья сельскохозяйственных животных, а также охрану от экологического загрязнения земельных участков, лесных, водных и других природных объектов как на своей производственной территории, так и на прилегающих к ней соседних землях.

В сельском хозяйстве США сложились более либеральные земельные отношения, что обусловлено высокой степенью обеспеченности землей сельскохозяйственного назначения. Но в противовес большинству стран Еврозоны в США сформировано не иерархическое (по уровням государственной власти) разнесение ответственности по решению возникающих земельных вопросов, а только функциональное. Так, министерство сельского хозяйства США регулирует и контролирует вопросы использования государственных земель сельскохозяйственного назначения, разрабатывает государственную политику в области экологической охраны почвы, воды и атмосферы. Контроль за же целевым использованием сельскохозяйственных земель находится в юрисдикции отдельных штатов.

В сельском хозяйстве Канады существует исторически сложившаяся традиционная фермерская структура землепользования. За государственный счет осуществляются природоохранные мероприятия и зонирование аграрных территорий. Благодаря участию государства в данном направлении, а также при активном фермерском движении еще в 30-х годах прошлого века в Канаде удалось преодолеть проблемы, связанные с ветровой и водной эрозиями на фермерских полях.

Важно осознавать значение земельных ресурсов России в общемировом контексте. Сегодня Российская Федерация, на долю которой приходится более 10% от общей площади мировых ресурсов сельскохозяйственных угодий, становится значимым крупным резервом земель сельскохозяйственного назначения на планете Земля, по крайней мере, среди цивилизованных стран.

Данное обстоятельство уже поднимает волну интереса к российским земельным угодьям, в том числе и со стороны иностранных инвесторов, привлекаемых уникальным соотношением следующих благоприятных предпосылок к развитию сельского хозяйства [1, 2]:

- колоссальные площади земель, пригодных для сельскохозяйственного производства;
- присутствие резервов для их значительного увеличения;
- экологическая безопасность землепользования (относительно низкий уровень загрязнения природной окружающей среды);
- географическая близость большей части территории страны к зарубежным рынкам сбыта;
- политическая стабильность в последние полтора десятка лет;
- достаточно развитая дорожно-транспортная инфраструктура и экономика в целом;
- наличие квалифицированных и сравнительно недорогих трудовых ресурсов.

На протяжении последних десятилетий общемировой проблемой является нарастающая угроза нехватки продовольствия, связанное с этим повышение цен на основные сельскохозяйственные продукты и, соответственно, на земли сельскохозяйственного назначения.

Следует отметить, что Россия, на сегодняшний день является одной из немногих стран, где сохраняется значительный резерв развития сельскохозяйственного производства как за счет экстенсивного производства (увеличение площадей), так и за счет интенсивного (рост урожайности). Кроме традиционного сельскохозяйственного производителя продовольствия, в мировом масштабе Россия позиционируется как потенциальный производитель и экспортер органических (экологически чистых продуктов питания), а также сырья для производства биотоплива (рапса, рапсового масла) [3].

В результате этого земельные ресурсы России в настоящее время выступают объектом повышенного внимания со стороны мировой общественности в лице транснациональных корпораций, поэтому крайне важно обеспечить сохранность земли как залога национальной и продовольственной безопасности, вести рациональное управление этим уникальным природным ресурсом на благо современного и будущих поколений россиян.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что Россия занимает одно из ведущих мест в общемировом масштабе по трём основным показателям:

- общая площадь пахотных угодий;
- территориальная распаханность (территория России наименее распаханна);
- пашнеобеспеченность на душу населения.

На сегодняшний день Россия обладает наилучшим соотношением предпосылок развития сельского хозяйства, т.к. ни одна страна не превосходит Россию более чем по одному из приведенных параметров.

На основе исследования исторических аспектов становления земельных отношений в России, а также анализа зарубежной практики регулирования земельных отношений представляется целесообразным сделать несколько важных выводов. Первый определяется тем, что при любом системном переустройстве земельных отношений в аграрной сфере страны, если в расчет не принимаются интересы землепользователей, результаты реформ не достигают намеченной цели, то есть, без личной заинтересованности земледельцев не может быть обеспечено эффективное хозяйствование на земле. Второй сводится к тому, что в экономически развитых странах хорошо представляют и осознают различие последствий в условиях, когда земля выступает объектом собственности, а также когда земля рассматривается как объект хозяйствования. Третий вывод, важнейшей для большинства стран – не вопрос земельной собственности, а права и обязанности землевладельцев и землепользователей. Четвертый заключается в том, что организующая роль в вопросах формирования и регулировании земельных отношений всегда должна быть отведена государству, а рыночный механизм развивается в рамках соответствующего земельного законодательства и в национальных интересах общества.

Библиографический список

1. Воронкова О.Ю., Кундиус В.А. Экономическое регулирование земельных отношений в АПК. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2001. – 181 с.
2. Воронкова О.Ю. Неиспользуемая пашня – важный ресурс производства органического продовольствия // АПК: Экономика, управление. – 2014. – № 10. – С. 51-59.
3. Позняк С.С., Романовский Ч.А. Экологическое земледелие: монография / под общ. ред. к.с.-х.н. С.С. Позняка. – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2009. – 327 с.

УДК 332.13

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПЕРЕРАБОТКИ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ²

О.Ю. Воронкова, Л.И. Петрова

Алтайский государственный университет (Барнаул, Россия)

В статье рассмотрены актуальные вопросы производственной специфики мясной промышленности Алтайского края, представлена система управления качеством, взаимосвязанная с одной из самых важных отраслей сельского хозяйства – животноводством. Авторами обоснованы мероприятия по совершенствованию регламентированной системы управления качеством мяса и мясной продукции в Алтайском крае с получением соответствующих сертификатов соответствия на производство органической мясной продукции. При условии ускоренного развития животноводства и готовности производить органическую продукцию Алтайский край войдет в число социально значимых отраслей агропромышленного комплекса Российской Федерации.

Ключевые слова: система управления качеством, органическая мясная продукция, продовольственный рынок, мясоперерабатывающая отрасль, сельское хозяйство

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF PROCESSING OF ORGANIC ANIMAL PRODUCTS AT THE ENTERPRISES OF THE ALTAI TERRITORY

O. Voronkova, L.I. Petrova

Altai State University (Barnaul, Russia)

The article deals with topical issues of production specifics of the meat industry of the Altai territory, presents a quality management system, interconnected with one of the most important sectors of agriculture – animal husbandry. The authors substantiate the measures to improve the regulated quality management system of meat and meat products in the Altai territory with the receipt of appropriate certificates of conformity for the production of organic meat products. With the accelerated development of animal husbandry and the willingness to produce organic products, Altai Krai will become one of the socially important sectors of the agro-industrial complex of the Russian Federation.

² Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках гранта № 18-410-220024 p_a «Формирование концепции создания и развития агрокластеров в сфере производства и переработки органической продукции в аграрных регионах страны (на материалах Алтайского края)».

Key word: quality management system, organic meat products, food market, meat processing industry, agriculture

Введение. В настоящее время в Алтайском крае обеспечение сырьем мяса и мясной продукции на 1 января 2018 года по сравнению с соответствующим периодом прошлого года в хозяйствах всех категорий поголовье крупного рогатого скота снизилось на 2,4 тыс. голов (на 0,3%), свиней осталось на уровне 2016 года.

Производство скота и птицы на убой (в живом весе) в 2017 году к уровню 2016 года в хозяйствах всех категорий уменьшилось на 8,2 тыс. тонн и составило 308,7 тыс. тонн (97,4%).

Таблица 1 – Производство скота и птицы на убой во всех категориях хозяйств, тыс. тонн

Категории хозяйств	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	%, 2017 к 2016 г
сельхозпредприятия	160,3	153,9	149,2	141,9	135,8	95,7
население	167,9	174,2	171,8	166,0	163,2	98,3
КФХ и ИП	8,1	8,2	7,8	9,0	9,7	107,0
Всего	336,3	336,3	328,8	316,9	308,7	97,4

В основном рост объемов производства скота показали крестьянско-фермерские хозяйства. По данным РосСтата за январь-декабрь 2017 года индекс промышленного производства пищевых продуктов составил 105,4% к уровню 2016 г.[1].

Таблица 2 – Динамика производства мяса и мясных продуктов за 2013- 2017 годы (т) [1]

Наименование продукции	2013	2014	2015	2016	2017	% 2017 г. к	
						2016	2013
Мясо и субпродукты убойных животных	33854,6	34753,3	35856,9	31441,0	27065,0	86,1	80,0
Мясо и субпродукты домашней птицы	54640,2	66805,8	66878,0	63669,7	61887,0	97,2	113,2
Колбасные изделия	25382,8	21282,3	15385,2	13181,6	12628,0	95,8	49,7
Мясные полуфабрикаты	48139,0	56676,8	61001,0	45515,1	46744,0	102,7	97,0
Мясные консервы, туб.	4965,2	5252,6	4492,6	4700,8	5500,0	117,0	110,7

Как видно из таблицы 2, в 2017 году произошло значительное снижение производства мяса и мясных продуктов. Это происходит в связи с тем, что структура потребления мяса в России меняется. Доля говядины снижается, при этом растет потребление мяса птицы – наиболее доступного по цене источника животного белка. Замещение говядины птицей также происходит и в производстве колбасных изделий и полуфабрикатов. Доля производства мяса птицы в общем объеме промышленного составила 56,4%, свинины – 34,5%, говядины – 8,6%, баранины и козлятины – 0,3%.

В Алтайском крае, как и в России в структуре производства мяса и субпродуктов в 2017 году основную долю произведенного мяса составляет мясо птицы – 69,6%, однако в крае, в отличие от Российских показателей, говядина занимает – 21,5%, а свинина – 8,7% (рис.) [2].

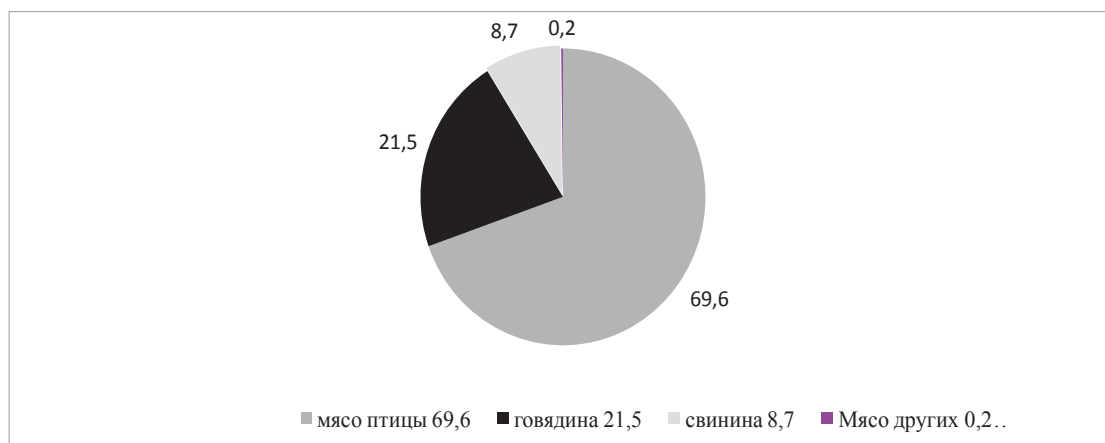


Рис. – Структура производства мяса, включая субпродукты, Алтайского края в 2017 г.

Наибольший вклад в обеспечение продовольственной безопасности населения Алтайского края вносят предприятия и организации по производству говядины и свинины:

– ООО «Алтайский мясокомбинат», ООО «Алейский мясокомбинат», ООО «Прутской», АО «Рубцовский мясокомбинат», ООО «Брюкке», ООО «Заринский мясоперерабатывающий завод»;

по производству мяса птицы:

– АО «Алтайский бройлер», и ООО «Новоеловская птицефабрика»;

по производству колбасных изделий, мясных полуфабрикатов и консервов:

– ООО «Алтайские колбасы», ООО «Алтайский мясоперерабатывающий завод», ООО «Барнаульский мясоперерабатывающий завод, ООО «Пятачок Плюс», ООО «Бийский мясопродукт», АО «Рубцовский мясокомбинат», ОАО «Восход» Каменский мясокомбинат и ряд других организаций.

По данным Алтайкрайстата среднедушевое потребление мяса в Алтайском крае в 2017 году увеличилось на 1,4%, и составило 70 кг на одного жителя края при рекомендуемой норме 73 кг. По оценкам экспертов по итогам 2018 года ожидается дальнейшая стабилизация потребления мяса и мясных продуктов.

Методы исследования. Базой исследования явились законы Российской Федерации, нормативно-правовые акты субъектов федерации, ГОСТы продукции органического производства, правила производства, хранения, транспортировка. В работе также были использованы аналитический, экономико-статистический, расчетно-конструктивный методы исследования.

Результаты исследования. Для стабилизации качественной органической мясной продукции необходимо в перерабатывающих предприятиях рассмотреть систему качества. В большинстве вышеперечисленных организациях нет регламентированной системы управления качеством, нет соответствующих сертификатов соответствия на производство органической мясной продукции. Официально эти стандарты называются ГОСТ Р 56508-2015 «Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования» (вступил в силу 01.01.2016) и ГОСТ Р 57022-2016 «Продукция органического производства. Порядок проведения добровольной сертификации органического производства» (вступил в силу 01.01.2017). По сути, это два взаимосвязанных документа, первый из которых описывает требования, которым должна отвечать продукция органического производства, а второй – порядок получения производителем такой продукции сертификата соответствия.

Итак, появление такого стандарта означает, что теперь покупатель сможет более осознанно делать выбор в пользу натуральных продуктов, и ориентироваться на тех производителей, которые прошли государственную сертификацию.

Мероприятия, которые необходимы для усовершенствования системы качества на предприятиях производимых мясо и мясных продуктов в Алтайском крае:

- получить сельхозтоваропроизводителем сертификат соответствия продукции;
- внедрить систему менеджмента качества в соответствии со стандартами ISO;
- общее руководство системой управления качеством должен возглавлять руководитель предприятия, отвечающий за всю деятельность предприятия и за экономические результаты;
- также необходимо разработать Положение о подразделении, в рамках которого и будет осуществляться управление качеством продукции. Положение должно содержать цели, задачи, функции и ответственность подразделения. Управление качеством будет осуществляться на базе отдела оптимизации затрат;

- проводить строительство новых, реконструкцию и модернизацию действующих мясоперерабатывающих предприятий;
- вести начатые инвестиционные проекты по строительству предприятий по первичной и глубокой переработке мясного сырья;
- приобретение машин и оборудования.

В целях улучшения качества мясной продукции необходимо выделить такую профессию как мясопереработчик и проводить периодически конкурсы профессионального мастерства среди работников мясной отрасли. В настоящее время важно уделить внимание высококвалифицированным специалистам в области управления данным производством, умеющим принимать важные стратегические решения по производству органической мясной продукции.

Обсуждение результатов. Специалистов в области технологии производства переработки и хранения животноводческой продукции готовят в Алтайском государственном аграрном университете. В Алтайском государственном техническом университете ведут подготовку специалистов по направлению «Продукты питания животного происхождения».

В то же время, на базе опорного Алтайского государственного университета в Международном институте экономики, менеджмента и информационных систем (МИЭМИС) было бы актуально открыть направление подготовки специалистов по направлению «Управление агробизнесом», где можно будет готовить руководителей-менеджеров, специалистов в области биотехнологии, которые бы действительно возглавили грамотную работу по управлению производством, совершенствованию системы качества продукции, увеличению объемов производства, продвижению органической продукции не только на рынок Алтайского края, но и за его пределами, что позволит поднять уровень экологической безопасности региона.

Заключение. Как свидетельствует проведенное исследование, Алтайский край имеет значительные проблемы с производством мяса и мясных продуктов из говядины и свинины. Преобладающее значение уделяется мясу птицы. Это говорит о том, что алтайские сельхозтоваропроизводители работают не в полном объеме. Алтайский край необходимо рассматривать с позиций краевой и государственной поддержки о наращивании объемов разведения крупнорогатого скота и возведение свиноводческих ферм. Уделить особое внимание регламентированной системы управления качеством мяса и мясной продукции в Алтайском крае с получением соответствующих сертификатов соответствия на производство органической мясной продукции. Удержание своих позиций на рынке Алтайского края и увеличение доли присутствия органических мясных продуктов алтайских производителей на торговых полках края и регионов России является основной задачей в ближайшей перспективе.

Библиографический список

1. Росстат/ rosstatistika.ru (rks.ru)
2. Алтайкрайстат/ akstat.gks.ru

УДК 543.242.51: 634.1(470.57)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА С В ЯГОДАХ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ БАШКОРТОСТАНА

И.С. Гайсина, Е.Н. Васильева, Г.Г. Салихова

Башкирский государственный аграрный университет (Уфа, Россия)

Результаты исследования ягоды показали, что содержание витамина С находится в пределах нормы. Максимальное его количество находится в ягодах шиповника, облепихи, черной смородины, калины, земляники. Содержание аскорбиновой кислоты зависит от множества факторов: места произрастания, характеристики почвы, погодных условий.

Ключевые слова: аскорбиновая кислота, ягода, содержание, витамин С, анализ

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CONTENT OF VITAMIN C IN BERRIES, PRODUCING IN BASHKORTOSTAN TERRITORY

I.S. Gaysina, E.N. Vasilyeva, G.G. Salikhova
Bashkir State Agrarian University (Ufa, Russia)

We determined that the content of vitamin C in the berries is within the normal range. Its maximum amount is in wild rose berries, sea buckthorn, black currant, viburnum, strawberry. The content of ascorbic acid depends on many factors. They are the place of growing, soil characteristics, weather conditions.

Key words: ascorbic acid, berry, content, vitamin C, analysis

Введение. Витамин С или аскорбиновая кислота – это водорастворимый витамин, представленный, преимущественно, одним соединением, антиоксидант в клетках тканей и в крови. Он необходим для правильной работы метаболизма человека. По химическому строению аскорбиновая кислота является γ-лактоном 2,3-дегидро-L-гулоновой кислоты, а продукт ее окисления – дегидроаскорбиновая кислота – участвуют в биологических реакциях окисления и восстановления (рис. 1).

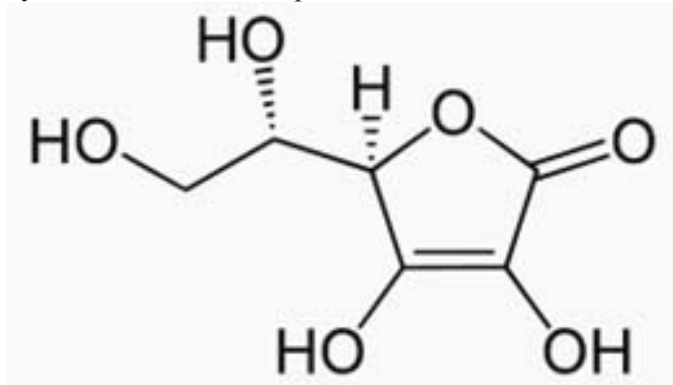


Рис. 1 – Структурная формула Витамина С

Витамин С необходим для правильного развития и работы кожи, десен, зубов, костей; для усиления всасывания негемового железа; для метаморфозы фолиевой кислоты в фолаты в организме; для быстрого заживления ран; для предотвращения зимней усталости и стресса; для уменьшения образования нитрозаминов; для нормальной работы мозга; для регуляции уровня холестерина в крови.

Рекомендованная суточная норма витамина С для мужчин составляет 90 мг, для женщин – 75 мг, для подростков требуется от 65 до 75 мг, а детей – 35-50 мг витамина С в день. Витамин С не способен накапливаться в тканях организма, как жирорастворимые витамины и его излишек выводится с мочой. По этой причине его необходимо употреблять в пищу ежедневно. Следовательно, не возможно за лето накопить достаточную дозу витамина С на зиму. Развитие С-гиповитаминоза происходит при дефиците витамина С в пище в течение 1-3 месяцев, а через 3-6 месяцев развивается цинга. Основным симптомом цинги является повышенная кровоточивость (Пилат, 2002). Следовательно, для профилактики авитаминоза и гиповитаминоза С нужно потреблять в достаточном количестве свежие овощи, фрукты, а также продукты питания, обогащенные витамином С.

Цель исследования – провести сравнительный анализ содержания витамина С ягодах, произрастающих на территории республики Башкортостан, сравнить значения с общими показателями и определить возможность использования продуктов для профилактики и лечения гиповитаминоза С.

Метод исследования. Сущность метода заключается в титровании подготовленного экстракта индикатором 0,001 н раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола, 1 мл которого соответствует 0,088 мг аскорбиновой кислоты. Навеску растительного материала измельчали, получали из него сок, далее экстракцию аскорбиновой кислоты проводили смесью соляной и щавелевой кислот. Затем полученный фильтрат титровали раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола натрия до появления устойчивой слабо-розовой окраски.

Содержание аскорбиновой кислоты (C_c , мг%) рассчитывали по формуле (1):

$$C_c = \frac{V \cdot T \cdot 50 \cdot 100}{10 \cdot m} \quad (1)$$

где V – объем раствора, мл;

Т – объем 2,6-дихлорфенолиндифенолята натрия, пошедшего на титрование анализируемой пробы, мл;

50 – объем мерной колбы;

10 – объем экстракта, взятого на титрование;

М – масса навески растительного материала, г;

100 – коэффициент пересчета на 100 г продукта.

Результаты исследований. По каждому образцу исследование проводилось трижды, а затем рассчитывалось среднее значение содержания витамина С. Анализ проб ягод, и справочные данные содержания витамина представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание витамина С в продуктах питания

Название продукта	Содержание Витамина С мг/100 г	Сравнение с результатами из справочника (Скурихина, 2002) мг/100 г
Шиповник, сухой	950±90	1000
Облепиха	175±20	200
Смородина черная	200±20	200
Смородина красная	22±2,5	25
Вишня	9±1,5	15
Калина	74±8,2	82
Черника	57±6	60
Земляника	13±1,5	15

Данные о содержании витамина С в ягодах изменяются в широких пределах. Результаты исследований показали, что содержание витамина С находится в пределах нормы, и максимальное его количество содержится в ягодах шиповника, облепихи, черной смородине, калине, землянике. Содержание аскорбиновой кислоты зависит от множества факторов: места произрастания, характеристики почвы, погодных условий.

Вывод. Учитывая среднюю суточную потребность организма человека в витамине С, которая равна 80-100 мг, для профилактики и лечения гиповитаминоза С эффективно использовать ягоды произрастающие в республике Башкортостан. Довольно высокое его содержание зафиксировано в ягодах шиповника, облепихи, черной смородине, калине, землянике.

Библиографический список

Гамаюрова В.С., Ржечицкая Л. Э. Пищевая химия: лабораторный практикум. – Санкт-Петербург: ГИ-ОРД, 2006. – 136 с.

Пилат Т.Л., Иванов А.А. Биологически активные добавки к пище: (теория, пр-во, применение). – М., 2002. – 708.

Скурихин И.М. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и акад. РАМН, проф. В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

УДК 613.22

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ С ПИЩЕВОЙ АЛЛЕРГИЕЙ И НЕПЕРЕНОСИМОСТЬЮ В ДЕТСКОМ САДУ

Л.В. Гапонова, Т.А. Полежаева, Л.И. Тарасова, Т.Г. Тагиева, Г.А. Матвеева

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт жиров»

(Санкт-Петербург, Россия)

Рассмотрены основные аспекты специализированного питания детей с пищевой аллергией и непереносимостью в детском саду. Проблема обеспечения сбалансированного рациона, соответствующего нормативным требованиям питания при отказе от ряда продуктов, противопоказанных детям с аллергией и непереносимостью может быть решена за счёт замены аллерген содержащих составляющих продуктами на зернобобовой основе – аналогами молока и молочных продуктов, соусами, полуфабрикатами для котлет, запеканок, выпечки и т.д.

Ключевые слова: пищевая аллергия и непереносимость, специализированное питание, детский сад, аналоги молочных продуктов, соусы, полуфабрикаты, зернобобовая основа

THE MAIN ASPECTS OF SPECIALIZED NUTRITION FOR CHILDREN WITH FOOD ALLERGIES AND INTOLERANCES IN NURCERY-SCHOOL.

L.V. Gaponova, T.A. Polezhaeva, L.I. Tarasova, T.G. Tagieva, G.A. Matveeva
All-Russian Research Institute of Fats (St. Petersburg, Russia)

The main aspects of specialized nutrition of children with food allergy and intolerance in nurcery-schools are considered. The problem of ensuring a balanced diet corresponding to the regulatory requirements of food in case of refusal of a number of products eliminated for children with allergies and intolerance can be solved by replacing allergenic products by leguminous (soya) and cereal analogues of milk and dairy products, sauces, semi-finished products for cutlets, pastries and cookies, etc.

Key words: *food allergy and intolerance, specialized nutrition, nurcery school, analogues of dairy products, semi-finished products, leguminous and cereal basis*

Специализированное питание в детском саду является чрезвычайно важной задачей, поскольку довольно сложно обеспечить сбалансированный, отвечающий нормам рацион при наличии ряда ограничений на ассортимент используемых в меню пищевых продуктов. Индивидуальное приготовление пищи и отдельное меню для ребенка-аллергика является обязанностью детского сада. В крупных городах существуют специализированные дошкольные образовательные учреждения (ДОУ) и/или специализированные группы в обычных ДОУ. В специализированных дошкольных образовательных организациях и группах для детей с хроническими заболеваниями (сахарный диабет, пищевая аллергия, часто болеющие дети) питание детей должно быть организовано в соответствии с принципами лечебного и профилактического питания детей с соответствующей патологией на основе соответствующих норм питания и меню. В частности, в садах принимающих детей аллергиков используется специальная и гипоаллергенная диета для воспитанников.

Основным нормативным документом, устанавливающим главные требования к питанию детей в ДОУ, является СанПиН 2.4.1.3049-13 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций". В данном документе приводятся нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах, рекомендуемое распределение калорийности пищи между отдельными приёмами и время приёма пищи (завтрак, 2 завтрак, обед и ужин), рекомендуемые суточные наборы продуктов в зависимости от возрастной группы и времени пребывания ребёнка в детском саду. Так, в примерном меню содержание белков должно обеспечивать 12-15% от калорийности рациона, жиров – 30-32% и углеводов – 55-58%. Важной информацией являются списки запрещённых продуктов, рекомендуемый ассортимент основных пищевых продуктов для использования в питании детей в дошкольных организациях, а также суммарные объёмы блюд по приемам пищи и таблица замены продуктов по белкам и углеводам [1]. Замена продуктов позволяет варьировать состав суточного набора продуктов в зависимости от их наличия, а также подбирать рацион в зависимости от индивидуальных потребностей детей и наличия противопоказаний к приёму тех или иных блюд. Из рациона аллергиков требуется исключить пищевые аллергены, которые являются чаще всего веществами белковой природы, стимулирующими выработку IgE или клеточный иммунный ответ. В список продуктов, наиболее часто вызывающих аллергические реакции, входят: коровье молоко, куриное яйцо, арахис, орехи, рыба, морепродукты, пшеница. Пищевые аллергены могут изменять антигенные свойства в процессе кулинарной обработки продуктов. Так, денатурация белка при нагревании продукта приводит к тому, что одни продукты теряют аллергенность, а другие, напротив, становятся более аллергенными [2, 3, 4].

Белок коровьего молока (БКМ) – ведущий по клинической значимости аллерген у детей. Пик появления аллергии на БКМ приходится на первый год жизни, (2-3% грудных детей) (ESPGHAN Guidelines, 2012). К 5 годам примерно у 80% больных развивается толерантность, а к возрасту 6 лет заболеваемость снижается до показателя менее 1% [4]. Практически любой белковый компонент молока способен вызвать сенсибилизацию, но наиболее часто это: β -лактоглобулин, α -лактальбумин, бычий сывороточный альбумин и γ -глобулин, а также α - и β -казеины [1, 2]. Основные аллергены молока практически не теряют свою биологическую активность после кипячения, пастеризации, ультравысокой температурной обработки (УНТ) или сушки. Большое значение в патогенезе аллергии к белкам коровьего молока (БКМ) у детей раннего возраста имеет вскармливание молочными смесями, приводящее к чрезмерному поступлению чужеродного белка, что на фоне незрелости кишечного барьера и иммунного ответа приводит к ранней сенсибилизации к БКМ [5, 6, 7]. В **курином яйце** определяется 13 белковых аллергенов, среди которых наиболее значимыми являются *овомукоид*, *овальбу-*

мин, кональбумин, лизоцим, овоглобулин, а также левитин желтка. Термоллабильность некоторых из них определяет тот факт, что около половины пациентов с аллергией к куриному яйцу способны переносить небольшие количества яичных белков в интенсивно термически обработанных продуктах. Дети с аллергией к белкам куриного яйца к 4 годам развивают толерантность в 4 %, а к 6 годам – в 12% случаев. Однако, при исходной IgE-опосредованной реакции на овомукоид толерантность с возрастом не достигается. **В рыбе и морепродуктах** наиболее аллергенными свойствами обладает саркоплазматический белок, отличающийся выраженной термостабильностью и практически не разрушающийся при кулинарной обработке. Так, термостабильный белок саркоплазмы – *М-протеин трески*, при кипячении переходит в паровой дистиллят, имеет специфический запах и становится ингаляционным аллергеном для сенситизированных лиц. Аллергия на рыбу с возрастом не имеет тенденции к уменьшению, сохраняясь у подростков и взрослых. Аллергены рыбы и морепродуктов способны вызывать тяжелые системные реакции при попадании даже крайне малого количества аллергена в организм.

При составлении элиминационного рациона детям в возрасте старше одного года в качестве основы предлагается неспецифическую гипоаллергенную диету (на базе стола №5), что учитывает высокую частоту коморбидной (сочетанной) патологии органов пищеварения у детей с аллергией. Из рациона исключаются продукты, обладающие повышенной сенситизирующей активностью, содержащие искусственные пищевые добавки (красители, консерванты, эмульгаторы), блюда со свойствами неспецифических раздражителей ЖКТ. Данная диета также предусматривает щадящую кулинарную обработку: блюда готовятся на пару, отвариваются, запекаются. Содержание основных пищевых веществ и энергетическая ценность гипоаллергенной диеты должны соответствовать физиологическим потребностям ребенка.

Список запрещенных продуктов диеты №5: бульоны, острые, соленые, жареные блюда, копчености, пряности, колбасные изделия (вареная и копченая колбасы, сосиски, сардельки, ветчина), печень, рыба, икра, морепродукты, яйца, острые и плавленые сыры, майонез, кетчуп, горчица, хрен, тугоплавкие жиры и маргарин; редька, редис, щавель, шпинат, томаты, болгарский перец, квашеная капуста, соленые и маринованные огурцы, а также - дыня, арбуз, грибы, орехи, фрукты и ягоды красной и оранжевой окраски (цитрусовые, земляника, клубника, малина, абрикосы, персики, гранаты, виноград, облепиха, киви, ананас); газированные фруктовые напитки, квас, кофе, какао, кисели, мед, шоколад, карамель, мороженое, зефир, пастила, торты, кексы, свежая выпечка, жевательная резинка. Кроме того, из рациона конкретного пациента элиминируются все продукты, содержащие выявленные при обследовании аллергены. Срок элиминации определяется *индивидуально* на основании результатов обследования и наблюдения. При достижении ремиссии рацион должен постепенно расширяться за счет ранее исключенных продуктов и блюд (кроме продуктов, обладающих повышенной сенситизирующей активностью, содержащих искусственные пищевые добавки (красители, консерванты, эмульгаторы), неспецифических раздражителей ЖКТ). Последние могут вызывать как истинные аллергические реакции, так и способствовать высвобождению гистамина из тучных клеток (псевдоаллергические реакции). Дети в возрасте старше одного года с хроническим течением пищевой аллергии и множественной сенситизацией могут нуждаться в длительном исключении широкого спектра продуктов из питания, что может приводить к развитию *дефицита* различных пищевых веществ. В таблице 1 приводятся данные о дефиците пищевых веществ при элиминации тех или иных групп пищевых продуктов [2, 3].

При аллергии на белки коровьего молока и лактазной недостаточности белковая часть рациона формируется в основном за счет мясных продуктов. В сложных случаях для коррекции рациона могут быть использованы специализированные продукты для детей старше года – *смеси на основе гидролизата молочного белка* или *аминокислотные смеси*, которые также позволяют частично компенсировать микронутриентный состав рациона. Данный подход затруднительно реализовать у старших детей вследствие вкусовых особенностей перечисленных смесей. Наиболее сложной стороной адаптации рациона является коррекция его микронутриентного состава: содержания витаминов, минеральных веществ, незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот и др.

Таблица 1 – Продукты, наиболее часто исключаемые из гипоаллергенных диет больных с пищевой аллергией и возникающие при этом дефициты макро- и микронутриентов

Группы продуктов	Дефицит нутриентов в рационе
Молоко, творог, кисломолочные напитки	Животный белок, кальций, витамины А, D, В ₂

Рыба и морепродукты	Животный белок, ω -3 жирные кислоты, йод, витамины A, D, группы B
Куриные яйца	Животный белок, жиры, фосфолипиды, витамины B ₁ , B ₂ , B ₁₂ , C, D, E, A
Злаки (каши, макаронные и кондитерские изделия, хлеб)	Растительный белок, селен, витамины группы B, токоферол
Цитрусовые, ярко окрашенные овощи и фрукты	β -каротин, аскорбиновая кислота, пищевые волокна

При длительном соблюдении безмолочной диеты ребенку должны дополнительно назначаться препараты кальция (кальция лактат, глюконат, глицерофосфат или др.) в виде монопрепаратов либо в комбинации с витамином D3. В тех случаях, когда из питания исключена рыба, у детей старше года для обеспечения потребности в ПНЖК ω -3 класса используются нутрицевтики или лекарственные препараты морского или растительного происхождения (под контролем переносимости). В период ремиссии по показаниям проводят витаминотерапию с использованием современных поливитаминных комплексов или единичных витаминных препаратов.

Одним из путей решения проблемы нутриентного дефицита, возникающего при элиминации молока и молочных продуктов является введение в рацион продуктов на зернобобовой и ореховой основе (соя, горох, чечевица, фасоль, рис, овёс, кедр, миндаль и др.) В отделах лечебно-профилактического и детского питания, производства маргариновой продукции и майонезов ВНИИ-Жиров разработан широкий ассортимент такой продукции, среди которых можно упомянуть напитки на соевой, овсяной, кедровой, миндальной основе, соевые аналоги творога и творожных изделий, сосисы на соевой, гороховой, фасолевой и миндальной основе, полуфабрикаты для запеканок, котлет и биточков, хлебопекарных и кондитерских изделий с использованием зернобобовой массы пищевой и др. Эти продукты отличаются сбалансированным нутриентным составом, в том числе оптимальным соотношением полиненасыщенных жирных кислот ω -3: ω -6 – 1:(3-4), наличием ряда витаминов (B1, B2, PP, E) и минералов (кальций, калий, магний, железо и др.). Содержащийся в зернобобовой основе пребиотический фактор (олигосахариды и пищевые волокна) и пробиотический фактор ферментированных напитков способствуют устранению дисбактериоза и нормализации кишечника.

Большая часть продуктов прошла успешную апробацию в лечебно-профилактических учреждениях и дошкольных образовательных учреждениях Санкт-Петербурга, Москвы и других городов России, показавшую их хорошую переносимость и терапевтический эффект у часто болеющих детей, детей с бронхиальной астмой, аллергией, хроническими заболеваниями желудочно-кишечного тракта и острыми кишечными инфекциями [8, 9, 10].

Библиографический список

1. СанПиН 2.4.1.3049-13 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций»
2. Пищевая аллергия Клинические рекомендации МКБ 10: L20.8/L27.2/L50/ K52.2 /T78.1 – 2016.
3. Федеральные клинические рекомендации по оказанию медицинской помощи детям с пищевой аллергией. – Союз педиатров России, 2015.
4. Намазова-Баранова Л.С. Аллергия у детей: от теории к практике. М.: Союз педиатров России, 2010–2011. – 668 с.
5. Клиническая диетология детского возраста. Руководство для врачей. 2-е издание. Под ред. Т.Э. Боровик, К.С. Ладодо. – М.: МИА, 2015. – 718 с.
6. Организация лечебного питания детей в стационарах (пособие для врачей) / Под ред. А.А. Баранова, К.С. Ладодо. – М.: «Эвита-проф», 2001. – 239 с.
7. Макарова С.Г., Намазова-Баранова Л.С., Новик Г.А., Вишнева Е.А., Петровская М.И., Грибакин С.Г. К вопросу о продолжительности диеты при аллергии на белки коровьего молока. Как и когда снова вводить в питание ребенка молочные продукты? // Педиатрическая фармакология. – 2015. – Т. 12, № 3. – С. 345-353.
8. Гапонова Л.В., Доценко В.А., Полежаева Т.А., Забодалова Л.А. Матвеева Г.А. Напитки на соево-кедровой основе в лечебно-профилактическом питании людей, страдающих заболеваниями желудочно-кишечного тракта: Материалы 13 съезда НОГР // Гастроэнтерология Санкт-Петербурга – 2013. – № 1. – С. М 6.
9. Гапонова Л.В., Полежаева Т.А., Гапонова О.М., Матвеева Г.А. Безлактозные безглютеновые продукты на зернобобовой основе для питания людей с целиакией и лактазной недостаточностью // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология – 2014. – Вып. 105. – № 5. – С. 47-48.

10. Гапонова Л.В., Полежаева Т.А., Матвеева Г.А. Технологические принципы получения низкоаллергенных продуктов детского и лечебно-профилактического питания // Здоровое питание с рождения: медицина, образование, пищевые технологии: Сб. матер. XIII российского форума (Санкт-Петербург, 9-10 ноября 2018 г.). СПб., 2018. – С. 25-30.

УДК 005.6: 637.05

ПОИСК ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

М.А. Гинзбург, Я.П. Шулаев

*Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева
(Москва, Россия)*

Представлены результаты изучения отечественного рынка ультрапастеризованного молока, изучение с использованием разработанных анкет требований и ожиданий потребителей продукции. Полученные результаты легли в основу матрицы потребительских требований к качеству ультрапастеризованного молока, на основании которых даны рекомендации по повышению конкурентоспособности ультрапастеризованного молока.

Ключевые слова: конкурентоспособность, управление качеством, структурирование функции качества, квалиметрия, ультрапастеризованное молоко

THE SEARCH OF WAYS OF INCREASE OF COMPETITIVENESS OF MILK PRODUCTS

M.A. Ginzburg, Y.P. Shulaev

Russian State Agrarian University – MSHA named K.A. Timiryazeva (Moscow, Russia)

The results of the study of the domestic market of UHT milk, the study using the developed questionnaires requirements and expectations of consumers are presented. The results formed the basis of the matrix of consumer requirements for the quality of UHT milk, on the basis of which recommendations are made to improve the competitiveness of UHT milk.

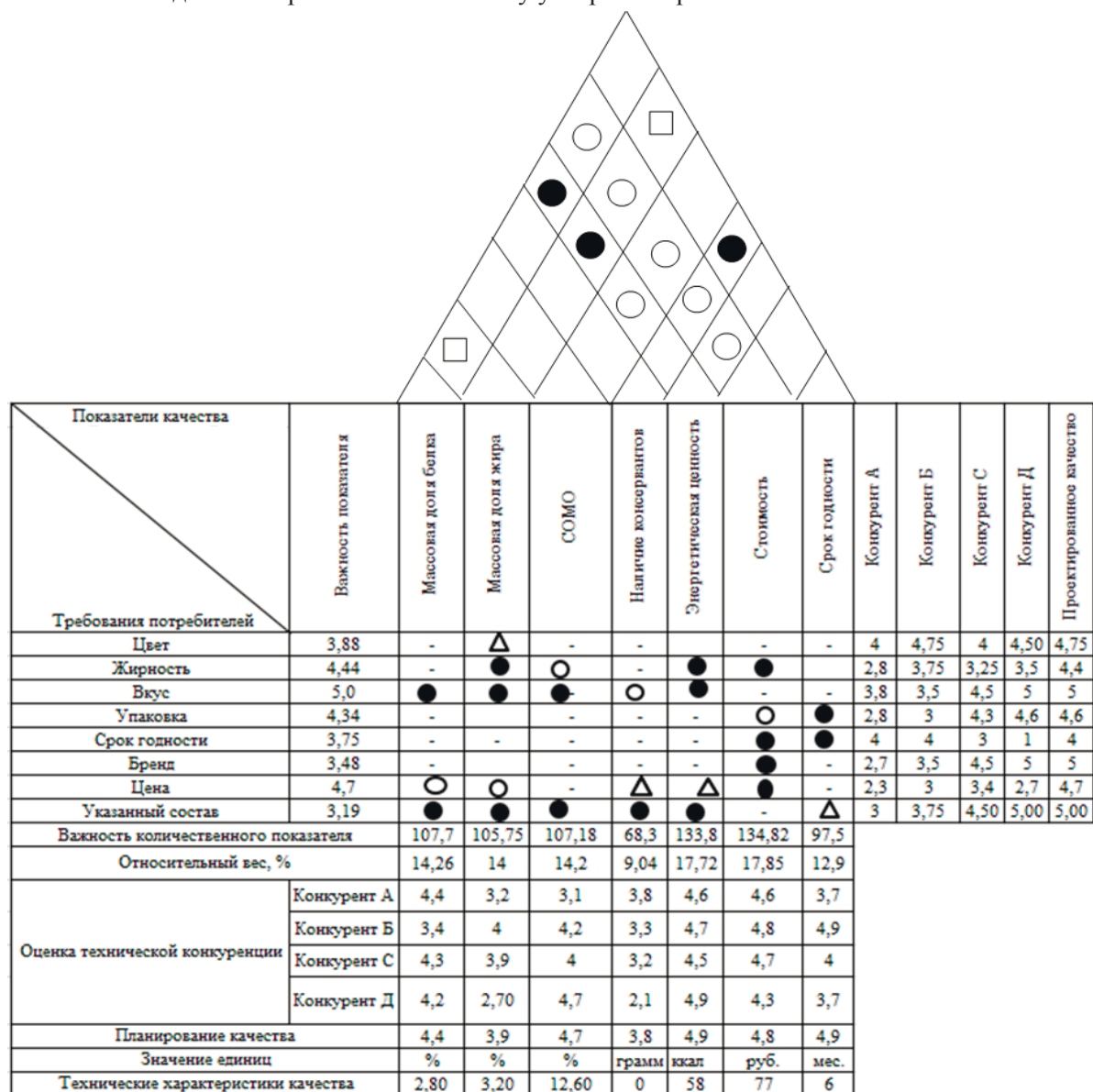
Keywords: competitiveness, quality management, quality function structuring, qualimetry, UHT milk

Введение. Молоко и молочные продукты вносят разнообразие в питание, улучшают вкус, повышают питательность нашей пищи и имеют огромное диетическое и целебное значение (Сергеев, 2004). Отечественный рынок молочной продукции насыщен различными видами на любой ценовой сегмент. В таких условиях крайне важно повышать конкурентоспособность как самого предприятия, так и выпускаемого продукта. Для повышения конкурентоспособности производимой продукции производителям необходимо искать новые пути повышения качества, более полное удовлетворение запросов потребителей (Дунченко и др., 2018). Методологическим подходом при поиске путей повышения качества проектируемой продукции является структурирование функции качества (Зеленская и др., 2011) в сочетании с методами квалиметрии (Янковская и др., 2012) и современными методиками выполнения испытаний (Михайлова, 2017).

Материалы и методы. В работе использовались общепринятые и стандартные методы исследования и инструменты менеджмента качества: мозговая атака (для разработки анкеты целевого назначения), метод непосредственной оценки (для определения важности для потребителей показателей качества), методология проведения анкетирования с открытыми вопросами (для социологических исследований), статистические методы (для обработки результатов социологических исследований), методология структурирования функции качества (для построения матрицы потребительских требований).

Результаты и обсуждение. В ходе маркетингового исследования было выявлено, что ультрапастеризованное молоко является востребованным продуктом питания. Анализ отечественного рынка ультрапастеризованного молока показал перенасыщение его различными видами продукции, различных брендов, производителей и массовой доли жирности. Также на рынке выявлены незначительное количество ультрапастеризованного молока, обогащенного полезными для организма человека компонентами – прежде всего это детское питание. Перенасыщение рынка ультрапастеризованным молоком указывает на острую конкуренцию и требует от производителей поиска новых путей повышения конкурентоспособности своей продукции, в т.ч. не ценовыми методами. В мировой практике широко применяется реализация концепция ГОСТ Р ИСО 9000-2015 «ориентация на потребителя» как один из ключевых условий для достижения конкурентного преимущества (Евстропов и др., 2013).

Одним из таких подходов является квалиметрическая оценка (Дунченко и др., 2016.) и методология структурирования функции качества. В связи с чем, следующим шагом исследований было изучение требований и ожиданий потребителей к качеству ультрапастеризованного молока.



Обозначение связи между показателями качества		
Обозначение силы связи между показателями потребительских предпочтений и количественно измеряемыми (матрица отношений)		
Графическое изображение	Словесное описание силы связи	Вес связи
●	сильная связь	9
○	средняя связь	3
Δ	слабая связь	1
Обозначение связи между количественно измеряемыми показателями (корреляционная матрица)		
Графическое изображение	Словесное описание силы связи	
●	Сильная положительная корреляция	
■	Сильная отрицательная корреляция	
○	Слабая положительная корреляция	
□	Слабая отрицательная корреляция	

Рис. 1 – Матрица потребительских требований к качеству ультрапастеризованного молока

В социологических исследованиях с применением специально разработанных анкет, принимало участие 92 человека, из которых 35 являются активными потребителями данной продукции. Установлено, что важным критерием при выборе ультрапастеризованного молока является упаковка – для потребителей в первую очередь важна компактность. В ходе опроса было выявлено, что при покупке молока наиболее важными для потребителя являются: вкус ($M_i = 15,2\%$), цена ($M_i = 14,3\%$), массовая доля жира ($M_i = 13,5\%$) и упаковка ультрапастеризованного молока ($M_i = 13,2\%$) (табл. 1).

Таблица 1 – Ранжирование важности для потребителей показателей качества ультрапастеризованного молока

Сравнительные показатели	M_i		Ранг показателя
Цвет	0.118	11.8%	5
Массовая доля жира	0.135	13.5%	3
Вкус	0.152	15.2%	1
Упаковка	0.132	13.2%	4
Срок хранения	0.114	11.4%	6
Бренд	0.106	10.6%	7
Цена	0.143	14.3%	2
Состав	0.097	9.7%	8

Результаты социологических исследований и дополнительные исследования согласно методологии структурирования функции качества легли в основу матрицы потребительских требований к качеству ультрапастеризованного молока (рис. 1).

На основании разработанной матрицы потребительских требований к качеству ультрапастеризованного молока установлены целевые значения количественно-измеряемых показателей качества. Основными путями повышения конкурентоспособности данного вида продукции является реализация указанных значений в проектируемом продукте. Проектируемые значения показателя качества для молока следующие: массовая доля белка – 2.8%, массовая доля жира – 6%, СОМО – 9%, энергетическая ценность – 44 ккал, срок годности – 6 месяцев и приемлемая цена 77 рублей за 1 л. Кроме того, необходимо отметить, что социологический опрос показал запрос у потребителей на повышения биологической ценности ультрапастеризованного молока, при том, что на полках магазина практически отсутствуют обогащенное ультрапастеризованное молоко.

Выводы. Проведено ранжирование и определены коэффициенты весомости показателей качества ультрапастеризованного молока и разработана матрица потребительских требований на основе установленной корреляционной зависимости между показателями качества молока и степенью связи между ними. Полученные результаты позволяют предложить пути повышения конкурентоспособности ультрапастеризованного молока: прежде всего за счет повышения массовой доли жира, обогащения продукта полезными для здоровья компонентами и снижении цены.

Библиографический список

1. Дунченко Н.И., Янковская В.С. Квалиметрическая оценка продукции АПК // Контроль качества продукции. – 2016. – № 6. – С. 54-57.
2. Дунченко Н.И., Янковская В.С., Лафишева И.А. Применение методов квалиметрии в управлении качеством пищевой продукции. // Качество и жизнь. – 2018. – № 4(20) – С. 109-114.
3. Евстропов Н.А., Корнеева В.М., Бабыкин. С.В. Менеджмент качества предприятий и организаций. – М.: Изд-во Акад. стандартизации, метрологии и сертификации, 2013. – 216 с.
4. Зеленская А.С., Купцова С.В. Применение метода структурирования функции качества // Компетентность. – 2011. – № 2 (83). – С. 17-19.
5. Михайлова К.В., Гинзбург М.А., Купцова С.В. Сравнительная оценка российских и международных методик выполнения испытаний // Доклады ТСХА: Матер. Междунаро. науч. конф. – 2017. – С. 105-107.
6. Сергеев В.Н. Молочная промышленность России // Молочная промышленность. – 2004. – № 2. – С. 8-15.
7. Янковская В.С., Черствой А.А. Квалиметрическая оценка продукции АПК // Технология и товароведение инновационных продуктов. – 2012. – № 5. – С. 80-84.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МАРИНАДОВ

С.Ю. Глебова, А.С. Шмуйлович, М.А. Стулов

АНО ВО Центросоюза Российской Федерации «Сибирский университет потребительской кооперации» (Новосибирск, Россия)

В статье представлены результаты исследований по расширению ассортимента маринадов для мяса птицы, говядины и свинины, предназначенных для использования на предприятиях питания и в домашних условиях, за счет использования местного растительного сырья. В качестве последнего предлагается использовать свежие черешки ревеня. При проведении исследований использовались стандартные органолептические и физико-химические методы. На основании органолептических исследований определены рецептуры маринадов, в состав которых входят сок ревеня, соевый соус, измельченные кориандр, зира, перец черный, соль пищевая. Выявлено, что маринады с соком ревеня обладают высокими потребительскими характеристиками.

Ключевые слова: *маринад, ревень, растительное сырье, общественное питание*

THE USE OF LOCAL VEGETATIVE RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION OF MARINADES

S.Yu. Glebova, A.S. Shmuilovich, M.A. Stulov

Siberian University of Consumer Cooperation (Novosibirsk, Russia)

The article presents the results of research to expand the range of marinades for poultry, beef and pork intended for use in food and home, through the use of local vegetable raw materials. As the latter, it is proposed to use fresh rhubarb stalks. Standard organoleptic and physico-chemical methods were used in the research. On the basis of organoleptic studies, marinade formulations were determined, which include rhubarb juice, soy sauce, crushed coriander, Zira, black pepper, salt. It is revealed that the marinade with the juice of rhubarb have high consumer properties.

Key words: *marinade, rhubarb, vegetable raw materials, catering*

Введение. Согласно ГОСТ 31985-2013 «Услуги общественного питания. Термины и определения», для придания готовым изделиям (мясным, рыбным и т.д.) специфических вкуса, аромата и текстуры проводят маринование, которое представляет собой кулинарную обработку, заключающуюся «...в выдерживании продуктов в растворах (маринадах) пищевых органических кислот, в маслах, соусах, с овощами, солью, специями, луком...». Из указанного можно констатировать, что основными компонентами маринадов являются:

- пищевые органические кислоты (в основном, лимонная или уксусная, а также, содержащиеся в других продуктах питания (например, используемых овощах и фруктах, а также продуктах их переработки)) – используются для формирования вкуса и запаха продуктов питания, а также в качестве консерванта;
- масла (в основном растительные) – используются в качестве источника вкусо-ароматических веществ (например, оливковое), основы для растворения вкусо-ароматических веществ, специй, а также для предохранения продукта питания от пересыхания;
- соль – используется в качестве источника соли, усилителя консервационных свойств органических кислот;
- специи – используются в качестве источника оригинальных вкусо-ароматических веществ,
- соусы, овощи (в т.ч. лук) – используются также в качестве источника органических кислот и веществ, участвующих в формировании аромата и вкуса.

В последние годы разработке новых видов маринадов, их влиянию на формирование качественных характеристик продуктов питания и организм человека уделяется большое внимание как среди отечественных, так и зарубежных ученых [1, 7, 9]. Например:

– Лавренова З.И. с соавторами предлагает использовать молочную сыворотку для изготовления маринадов, которые позволяют получить продукцию с высокими потребительскими характеристиками, обладающими при этом относительно низкой энергетической ценностью [1];

– Полянских С.В. с соавторами проведены исследования по модифицированию состава маринада за счет введения сухого порошка меда, а также разработана технология получения маринованных полуфабрикатов из мяса птицы с предварительным инъецированием и последующей обработкой

модифицированным составом смеси в количестве 25 % к массе сырья с высокими органолептическими показателями и выходом готовой продукции. [8];

– Ковалевской И.Н. доказана возможность использования ягод барбариса обыкновенного при изготовлении маринада для производства пресервов из сельди [3];

– учеными Новосибирского государственного аграрного университета предложен способ приготовления маринада, который обеспечивает получение шашлыка из мяса со вкусом и ароматом, свойственными диким животным за счет использования смеси из традиционных специй и/или пряностей и водного раствора хвойной хлорофилло-каротиновой пасты в концентрации от 0,1 до 0,25% [6];

– учеными Воронежской государственной технологической академии предложен способ оптимизации рецептур маринадов на основе жидкого дыма по аромату, который обеспечивает повышение качества продукции, упрощение проведения анализа, экономию ресурсов, улучшение санитарно-гигиенических показателей продукта питания, повышение производительности и объективности оценки за счет использования детектирующего устройства типа «электронный нос» [4];

– учеными из г. Челябинска предложен маринад для маринования крупных кусков мяса и птицы из трех составляющих компонентов – сухой смеси (пищевая соль, комплексные пищевые добавки), воды и дезодорированного растительного масла [5];

– Швецов Е.М. предложен способ производства сахаросодержащей смеси, используемой для приготовления маринада, обладающей стабильностью структуры при транспортировке и хранении, согласно которому в предварительно йодированный кристаллический сахар вводят пищевую добавку (например, порошкообразная смесь из горчицы белой, пастернака, зеленого перца, укропа и можжевельных ягод) перемешивают до достижения равномерной консистенции и сушат [7];

– корейские ученые доказали, что использование чая при изготовлении маринадов позволяет ингибировать образование бензо[а]пирена и окисление липидов при жарке мяса [10];

– бельгийские ученые доказали эффективность использования эфирных масел при изготовлении маринадов, поскольку они не только улучшают вкус и аромат продукции с их использованием, но и увеличивают срок годности последней [11];

– французскими учеными доказано, что маринование мяса является кулинарным методом, который облегчает прием мяса, в том числе пожилыми людьми [12].

На основании вышесказанного, определена цель работы – разработка маринада с ревенем местного произрастания для формирования новых вкусо-ароматических характеристик мяса птицы, говядины и свинины.

Материалы и методы исследований. Материалы исследований – образцы маринадов из ревеня местного произрастания. Исследования показателей качества продукции проводились по стандартным методам на базе учебной лаборатории кафедры технологии и организации общественного питания Сибирского университета потребительской кооперации.

Результаты и обсуждение. При исследованиях использовались черешки ревеня местного произрастания, соответствующие по качеству требованиям ГОСТ 33440-2015 «Ревень овощной свежий. Технические условия» [2]. Свежие черешки ревеня зачищались от земли и листьев, промывались, нарезались на кусочки, пропускались через соковыжималку ROBOT COUPE J 80 ULTRA для получения сока прямого отжима. Полученный сок содержал, в среднем, %: углеводы – 2,4, пектиновые вещества – 2,0, органические кислоты – 0,7, белки – 0,3, золу – 0,7.

Также для разработки маринадов использовались соль пищевая, кориандр и перец черный молотый, соответствующие требованиям нормативных документов (ГОСТ Р 51574-2018 «Соль пищевая. Общие технические условия», ГОСТ 29055-91 «Пряности. Кориандр. Технические условия» и ГОСТ 29050-91 «Пряности. Перец черный и белый. Технические условия»). Подобранные другие ингредиенты обладают следующими характеристиками:

– соевый соус (реализуемый в торговой розничной сети), содержащий, в среднем, %: хлоридов – 15,0, белка – 9,7, углеводов – 5,7;

– зира (обжаренные семена) – продолговато-овальной формы с продольно идущими ребрами, длиной около 5 мм, коричневого цвета, пряно-горьким запахом и горьковато-ореховым вкусом.

Все используемое при разработке сырья отвечало требованиям безопасности, регламентируемое ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

При отработке рецептур (по органолептическим характеристикам маринада и маринованного мяса – в течение 30-40 мин, в зависимости от вида мяса и размера кусков, из расчета 150 г маринада на 1000 г мяса) выявлено оптимальное соотношение ингредиентов, которое оказалось различным для (масса нетто), %:

- мяса птицы – сок свежих черешков ревеня 490, соевый соус 490, молотые кориандр и зира по 10;
- мяса говядины – сок свежих черешков ревеня 490, соевый соус 490, молотый кориандр – 8, зира – 7, соль – 5;
- мяса свинины – сок свежих черешков ревеня 490, соевый соус 480, молотые кориандр и зира 8 и 7 соответственно, перец черный молотый – 5.

Мясо птицы, свинины и говядины с разработанными маринадами с использованием ревеня местного произрастания обладали размягченной текстурой и оригинальными ароматом и вкусом (за счет использованных ингредиентов). Технология изготовления представляет собой смешивание согласно рецептуре подготовленных ингредиентов, с последующим упаковыванием и вакуумированием в полимерные пакеты (за счет удаления кислорода снижаются рост аэробных бактерий и реакций окисления, поддерживается санитарно-гигиеническая безопасность при хранении готовой продукции).

Определены органолептические показатели маринада с использованием ревеня местного произрастания:

- внешний вид – однородная непрозрачная текучая жидкость;
- цвет – коричневый;
- запах – острый, с хорошо-выраженным ароматом ревеня и пряностей;
- вкус – кисло-сладкий, с хорошо-выраженным привкусом ревеня и пряностей

Определены физико-химические показатели маринада с использованием ревеня местного произрастания:

- массовая доля растворимых сухих веществ – не менее 10,5 %;
- pH – 4,0-4,2;
- массовая доля хлоридов – не более 2,0 %;
- массовая доля минеральных примесей – не более 0,05 %;
- посторонние примеси, в том числе примеси растительного происхождения – не допускаются.

В среднем маринады из ревеня для мяса птицы, свинины и говядины обладают достаточно высокой пищевой ценностью, обуславливающейся углеводами (4,0 мг/100 г), пектиновыми веществами (1,0 мг/100 г), органическими кислотами (0,4 мг/100 г), белками (5,0 мг/100 г), хлоридами (7,5 мг/100 г). Энергетическая ценность продукции в среднем 38,2 ккал /100 г.

Выводы. На основании проведенных исследований, обоснована возможность выработки маринада для мяса птицы, свинины и говядины из черешков ревеня местного произрастания, позволяющая обновить и расширить ассортимент маринадов.

Библиографический список

1. Лавренова З.И., Бабенко И.А., Денисюк Е.А. и др. Влияние маринада на основе молочной сыворотки на качество, безопасность, экономическую эффективность производства шашлыка из мяса птицы // Вестник мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4. – С. 69-71.
2. Глебова С.Ю., Голуб О.В. Оценка качества свежих черешков ревеня // Пищевая промышленность. – 2017. – № 2. – С. 16-19.
3. Ковалевская И.Н. Товароведная характеристика ягод барбариса и продуктов его переработки: дис. ... канд. техн. наук, 05.18.15. – Кемерово, 2004. – 204 с.
4. Пат. 2452946, Россия, МПК G01N 33/00, A23B 4/26. Способ оптимизации рецептур маринадов на основе жидкого дыма по аромату / ГОУ ВПО Воронежская государственная технологическая академия; Моторина М.Л., Кучменко Т.А. – заяв. 2010151107/13; опубл. 10.06.2012. Бюл. № 16.
5. Пат. 2630505, Россия, МПК A23L 13/70. Способ маринования крупных кусков мяса и птицы для приготовления шашлыков и гриля / Ионин А.С., Чернова Т.П. – заяв. 2016121501; опубл. 11.09.2017. Бюл. № 26.
6. Пат. 2646234, Россия, МПК A23L 13/70, A23L 27/10. Способ приготовления маринада для шашлыка из мяса / ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»; Сороколетов О.Н.; Гаптар С.Л., Плотников Д.А. – заяв. 2016150648; опубл. 02.03.2018. Бюл. № 7.
7. Пат. 2658974, Россия, МПК A23L 27/00, C13B 99/00. Способ производства сахаросодержащей смеси, используемой для приготовления маринада / Швецова Е.М. – заяв. 2018103492; опубл. 26.06.2018. Бюл. № 18.
8. Полянских С.В., Комарова Т.П. Модификация маринада в производстве полуфабрикатов из мяса птицы // Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: мат. IV межд. заоч. научно-техн. конф. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – С. 406-408.

9. Jinap S., Hasnol N.D.S., Sanny M. et al. Effect of organic acid ingredients in marinades containing different types of sugar on the formation of heterocyclic amines in grilled chicken // *Food Control*. – 2018. – Vol. 84. – P. 478-484. doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.08.025
10. Park K.-C., Pyo H.S., Kim W.S. et al. Effects of cooking methods and tea marinades on the formation of benzo[a]pyrene in grilled pork belly (Samgyeopsal) // *Meat Science*. – 2017. – Vol. 129. – P. 1-8.
11. Van Haute S., Raes K., Van der Meeren P. et al. The effect of cinnamon, oregano and thyme essential oils in marinade on the microbial shelf life of fish and meat products // *Food Control*. – 2016. – Vol. 68. – P. 30-39. doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.03.025
12. Vandenberghe-Descamps M., ClaireSulmont-Rossé C., Septier C. et al. Impact of blade tenderization, marinade and cooking temperature on oral comfort when eating meat in an elderly population // *Meat Science*. – 2018. – Vol. 145. – P. 86-93. doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.06.004

УДК 339.137.24: 664.841

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ОВОЩНЫХ КОНСЕРВОВ

О.В. Голуб, Ю.Н. Беспрозванная

АНО ВО Центросоюза Российской Федерации «Сибирский университет потребительской кооперации» (Новосибирск, Россия)

В результате проведенных исследований упаковки, потребительской маркировки, сведений о безопасности, органолептических и физико-химических показателей у консервов из белой фасоли в томатном соусе установлено полное соответствие требованиям нормативной документации у продукции торговой марки «Green Ray». У продукции торговой марки «ЕКО» отмечены несоответствия в консистенции, «Белгородские овощи» – в запахе и вкусе, «Bonduelle Expert» и «Globus» – в массовой доле фасоли от массы нетто консервов. Следовательно, производителям продукции, у которых выявлены несоответствия, следует принять результаты проведенных исследований во внимание и провести соответствующие корректирующие действия на своих предприятиях для повышения уровня конкурентоспособности своей продукции.

Ключевые слова: конкурентоспособность, овощные консервы, качество

THE COMPETITIVENESS OF CANNED VEGETABLES

O.V. Golub, Yu.N. Besprozvannaya

Siberian University of Consumer Cooperation (Novosibirsk, Russia)

As a result of the research of packaging, consumer labeling, safety information, organoleptic and physico-chemical parameters of canned white beans in tomato sauce, full compliance with the requirements of regulatory documents for the products of the brand "Green Ray". The products of the brand "ECO" marked inconsistencies in consistency, "Belgorod vegetables" – in the smell and taste, "Bonduelle Expert" and "Globus" – in the mass fraction of beans from the net weight of canned food. Consequently, manufacturers of products that have identified inconsistencies should take the results of the research into account and carry out appropriate corrective actions at their enterprises to improve the competitiveness of their products.

Keywords: competitiveness, canned vegetables, quality

Введение. Овощные консервы у населения нашей страны являлись и являются одним из наиболее востребованных продуктов питания, что и предопределяет повышенное внимание к ним со стороны различных контролирующих организаций и самих потребителей [1, 3]. Установлено, что в настоящее время доля импортной плодоовощной продукции, поступающей на российский рынок, заметно сократилась, а, соответственно, ассортимент реализуемых в торговой розничной сети овощных консервов представлен, в основном, продукцией отечественных производителей [2]. При этом в Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 30.06.2016 г. № 1378-р) отмечается одна из системных проблем пищевой и перерабатывающей промышленности – «...низкий уровень конкурентоспособности российских производителей пищевой продукции на внутреннем и внешнем продовольственных рынках...».

Овощные консервы (согласно ГОСТ 28322-2014 «Продукты переработки фруктов, овощей и грибов. Термины и определения») – это продукты переработки овощей «... в герметичной упаковке, обеспечивающие микробиологическую стабильность и сохранность качества продукта в течение не менее 6 месяцев в установленных условиях хранения...». К данной группе продукции (согласно

ГОСТ Р 54679-2011 «Консервы из фасоли. Технические условия») относятся полные консервы из фасоли в томатном соусе.

Исследования по разработке и исследованию качественных характеристик данной группы продукции проводятся как отечественными, так и зарубежными исследователями [4, 6]. При этом в отечественных источниках информации не выявлены сведения, касающиеся конкурентных преимуществ консервов из фасоли, производимых и реализуемых на потребительском рынке [5]. На основании вышесказанного сформирована цель работы – дать оценку конкурентоспособности консервов из фасоли в томатном соусе, реализуемых в торговой розничной сети г. Новосибирска.

Материалы и методы. Материалы исследований – образцы консервов из белой фасоли в томатном соусе торговых марок – «Bonduelle Expert» (ООО «Бондюэль-Кубань»); «Green Ray» (ЗАО «Булгарконсерв»); «Белгородские овощи» (ОАО «Белгородские молочные продукты»); «Globus» (ООО «Кубанские консервы»); «ЕКО» (ООО «Славянский консервный комбинат»). Отбор проб, исследования упаковки, маркировки, органолептических и физико-химических показателей продукции проводились по стандартным методам на базе учебной лаборатории кафедры товароведения и экспертизы товаров Сибирского университета потребительской кооперации. В настоящее время существует много методов определения уровня конкурентоспособности товаров, которые зависят от используемого принципа, номенклатуры критериев, стадии оценки, формы представления. В данной работе использовали косвенный метод оценки конкурентоспособности, которая включает один из двух основных критериев – качества. При оценке не учитывали продажную стоимость продукции, поскольку она в среднем одинакова и о конкурентоспособности судили по критерию «качество» («уровень качества»).

Результаты и обсуждение. В настоящее время в национальном стандарте (ГОСТ Р 51303-2013 «Торговля. Термины и определения»), конкурентоспособность товара определяется как «...способность товара обеспечивать коммерческий успех в условиях конкуренции и отвечать требованиям рынка по сравнению с аналогами-конкурентами...».

Первоначально устанавливали номенклатуру показателей качества для консервов из фасоли и устанавливали их значимость: упаковка /герметичность – 0,076 усл. ед.; масса нетто, в т.ч. масса основного продукта – 0,14 усл. ед.; сведения маркировочной надписи – 0,09 усл. ед.; физико-химические показатели – 0,062 усл. ед.; доступность информации о безопасности продукции – 0,05 усл. ед.; внешний вид – 0,122 усл. ед.; вкус и запах – 0,242 усл. ед.; цвет – 0,082 усл. ед.; консистенция – 0,136 усл. ед. Далее для исследуемых образцов продукции определяли численные значения для показателей качества и осуществляли определение комплексного обобщенного показателя качества. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества консервов из фасоли белой в томатном соусе, балл

Показатель	Значение взвешенных оценок для консервов из фасоли белой в томатном соусе				
	«Bonduelle Expert»	«Green Ray»	«Белгородские овощи»	«Globus»	«ЕКО»
Упаковка /герметичность	0,38	0,38	0,304	0,304	0,38
Сведения маркировочной надписи	0,36	0,45	0,45	0,36	0,45
Масса нетто, в т.ч. масса основного продукта	0,476	0,7	0,7	0,476	0,7
Физико-химические показатели	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
Доступность информации о безопасности продукции	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Внешний вид	0,5612	0,5368	0,5124	0,5612	0,488
Вкус и запах	1,1132	1,0648	0,6292	1,0648	1,0164
Цвет	0,3936	0,3608	0,2788	0,3936	0,3608
Консистенция	0,6256	0,5712	0,4896	0,6256	0,4896

Установлено, что продукция торговых марок «Bonduelle Expert», «Green Ray» и «ЕКО» упакована в герметичные сборные круглые металлические банки с легковскрываемой крышкой Easy open (имеющие зауженное донышко, корпус; боковой сварной шов), с ребрами жесткости на корпусе (зигзагами), внутренняя поверхность банки имеет двухслойное эмалевое покрытие; поверхность банки ровная, без деформаций (вмятин, вздутий и др.), следов коррозии, загрязнений; покрытие гладкое, сплошное, равномерное, без царапин, трещин и других дефектов; закаточный шов гладкий,

ровный, плотно прикатанным по всему периметру, без накатов, подрезов, заусенцев и волнистости. У продукции торговых марок «Белгородские овощи» и «Globus» отсутствует легко вскрываемая крышка, поэтому у них и произведена скидка баллов по данному показателю.

Сведения маркировочной надписи, нанесенные на этикетках и банках образцов консервов из фасоли, полностью соответствует требованиям нормативной документации. Стоит отметить, что согласно данным маркировочных надписей о составе, в продукции «Bonduelle Expert» и «Globus» присутствует загуститель, а последней еще и уплотнитель, хотя согласно данным ГОСТ Р 54679-2011 «Консервы из фасоли. Технические условия» в состав данной продукции не включаются какие-либо пищевые добавки. Возможно, на наш взгляд, производителям следует переработать рецептуры своей продукции.

По показателю «масса нетто, в том числе масса основного продукта» исследуемые образцы консервов из фасоли соответствуют данным, декларируемым производителями и находится в пределах допустимых отклонений, регламентируемых нормативной документацией – не превышают регламентируемых 5 %. При этом стоит отметить, что по показателю «массовая доля фасоли от массы нетто консервов» продукция торговых марок «Bonduelle Expert» и «Globus» не соответствует требованиям ГОСТ Р 54679 – при норме min 55,0 %, соответственно декларируемая производителем /фактическая – 50,0 % /50,2 %, 47,5 % /48,0 %. Физико-химические показатели (массовая доля хлоридов, минеральные примеси, примеси растительного происхождения и посторонние примеси) исследуемых образцов консервов из фасоли соответствуют требованиям нормативной документации. Все исследуемые образцы консервов из фасоли должны иметь декларации о соответствии, подтверждающие безопасность продукции. Сведения об указанных документах легко получить заинтересованным лицам на сайте Федеральной службы по аккредитации (<http://fsa.gov.ru/index/staticview/id/70>) – нами она получена 10.01.2018 г.

На основании проведенных органолептических исследований консервов из фасоли установлено полное соответствие требованиям национальной нормативной документации только у продукции торговой марки «Green Ray». При этом отмечены несоответствия требованиям ГОСТ Р 54679 у торговой марки «ЕКО» по показателю «консистенция» (зерна мягкие; разваренные - превышают норму на 2 %; излишнее желирование соуса); «Белгородские овощи» – «запах и вкус» (вкус фасолевый, с привкусом томатов, излишне соленый). Однако при этом, по сумме баллов лидирующую позицию по органолептическим показателям, занимают консервы из фасоли «Bonduelle Expert» (18,6 баллов), далее идет продукция торговой марки «Globus» (18,4 балла), «Green Ray» (17,4 балла), «ЕКО» (16,2 балла) и «Белгородские овощи» (13,8 баллов).

Далее осуществляли определение уровня качества консервов из фасоли. За базовый принимали консервы из белой фасоли в томатном соусе торговой марки «Green Ray», поскольку они обладали наибольшим обобщенным показателем качества (4,62 балла). Выявлено, что наиболее близкими к базовому образцу является продукция торговых марок «Bonduelle Expert» и «ЕКО» (соответственно 0,97 и 0,96 усл. ед.). Незначительно им уступает продукция торговой марки «Globus» (0,94 усл. ед.). Аутсайдером среди исследуемой продукции являются консервы из фасоли торговой марки «Белгородские овощи» (0,85 усл. ед.).

Выводы. Результаты по оценке уровня конкурентоспособности по критерию «качество» («уровень качества») необходимо учитывать производителям исследуемых консервов из белой фасоли в томатном соусе (торговых марок «Bonduelle Expert», «ЕКО», «Globus» и «Белгородские овощи») при выработке своей продукции.

Библиографический список

1. Глебова С.Ю., Давыденко Н.И., Голуб О.В. Предпочтения российских потребителей в отношении соусов овощных //Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2017. – № 10(57). – С. 860-866.
2. Мотовилов К.Я., Мотовилов О.К., Голуб О.В. Современное состояние и приоритеты развития плодоовощной и перерабатывающей промышленности //Индустрия питания. - 2017. - № 3(4). - С. 35-45.
3. Насырова Ю.Г., Киселева М.Ю. Анализ рынка и конкурентоспособность горошка зеленого консервированного, реализуемого в г.о. Самара //Инновационная наука. – 2016. – № 2-2. – С. 57-59.
4. Тимофеева В.Н., Саманкова Н.В., Козина Т.М., Баранова Ю.И. Разработка рецептур новых видов консервов из фасоли // Вестник Могилевского государственного университета продовольствия. – 2014. – № 1(16). – С. 48-52.
5. Perez-Cueto F.J.A., Dos Santos Q., Nielsen B. et al. Danish adolescents like their vegetables fresh rather than frozen or canned // International Journal of Gastronomy and Food Science. – 2017. – Vol. 9. – P. 29-33. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2017.05.003>

6. Rigaux C., Georgé S., Albert I. et al. A mechanistic and probabilistic model estimating micronutrient losses in industrial food processing: Vitamin C and canned green beans, a case-study // LWT – Food Science and Technology. – 2016. – Vol. 69. – P. 236-243. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.01.051>

УДК 663.814

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СИРОПОВ НА АРОМАТИЗАТОРАХ

О.В. Голуб, А.А. Орлов, Е.Е. Карпова

*АНО ВО Центросоюза Российской Федерации «Сибирский университет
потребительской кооперации» (Новосибирск, Россия)*

В результате проведенной ассортиментной идентификации сиропов на ароматизаторах торговой марки «Monin» определено, что исследуемая продукция по группе является сиропом, виду – на ароматизаторах, стране происхождения – импортная; квалиметрической (технологической) идентификации – при изготовлении сиропов соблюдались все технологические требования, обусловленные рецептурой и технологией изготовления, как основных факторов, формирующих их качество; квалиметрической (категорийной) идентификации – исследуемые сиропы относятся к стандартной продукции отличного качества; информационной идентификации – выявлены несоответствия производственной маркировки продукции и упаковки требованиям национальной документации.

Ключевые слова: сиропы на ароматизаторах, безалкогольные напитки, идентификация

IDENTIFICATION OF SYRUPS ON THE FOOD FLAVOURINGS

O.V. Golub, A.A. Orlov, E.E. Karpova

Siberian University of Consumer Cooperation (Novosibirsk, Russia)

As a result of the assortment identification of syrups on the food flavourings of the brand "Monin" it is determined that the studied products in the group is a syrup, type – on the food flavourings, country of origin – imported; qualimetrical (technological) identification - in the manufacture of syrups complied with all the technological requirements due to the formulation and manufacturing technology, as the main factors shaping their quality; qualimetrical (category) identification - investigated syrups are standard products of excellent quality; information identification - identified inconsistencies of production labeling and packaging requirements of national documentation.

Keywords: syrups on the food flavourings, soft drinks, identification

Введение. В настоящее время рынок безалкогольных напитков, в том числе сиропов, продолжает расти. Основным документом, характеризующим качественные характеристики сиропов, является ГОСТ 28499-2014 «Сиропы. Общие технические условия», согласно которому продукция классифицируется по следующим признакам – внешнему виду; используемому сырью, его содержанию в готовом продукте, технологии производства и назначения; способу обработки. Сырье и технология изготовления обуславливают высокую пищевую ценность данной группы продукции. Основными факторами, сохраняющими качество сиропов, как и других видов продукции, являются упаковка и условия хранения. Применяя комплекс мероприятий по идентификации продукции, можно, в определенной степени, защитить потребителя от фальсифицированных продуктов питания. Идентифицирующими признаками сиропов является относительно высокое содержание воды и отсутствие или низкое содержание этилового спирта, повышенная вязкость. Традиционно данную продукцию получают путем уваривания с сахаром плодовых соков или настоев на пряно-ароматическом сырье, что и обуславливает наличие в составе сухих веществ в преобладающем количестве водорастворимых нутриентов.

В последние годы вопросам исследования и разработке сиропов довольно много работ отечественных и зарубежных ученых и специалистов, например, М.Н. Школьниковой, Н.В. Запорожиной, О.В. Чугуновой, Реск W.H., Ahdno H. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960308516301602> - и др. [1-4]. При этом стоит отметить, что исследованиям, касающимся идентификации сиропов, в частности на ароматизаторах, несмотря на их широкое использование, как рядовыми потребителями, так и промышленными предприятиями, отсутствует. Последнее и определило цель настоящей работы – провести идентификацию сиропов на ароматизаторах.

Материалы и методы. Материалы исследований – образцы сиропов на ароматизаторах торговой марки «Monin» со вкусом и ароматом бразильского ореха, лесного ореха, обжаренного лесного ореха, фисташек, миндаля (изготовитель Georges Monin S.A.S., Франция). Отбор проб, исследования упаковки, маркировки, органолептических и физико-химических показателей продукции проводились по стандартным методам на базе учебной лаборатории кафедры товароведения и экспертизы товаров Сибирского университета потребительской кооперации.

Результаты и обсуждение. Ассортиментная идентификация товаров предназначена для идентификации сиропов на ароматизаторах к определенной классификационной группировке. Из четырех подвидов ассортиментной идентификации для сиропов на ароматизаторах характерны три – групповая, видовая, страны происхождения. На наш взгляд, в настоящее время подвид марочной ассортиментной идентификации не характерен для сиропов на ароматизаторах, хотя может характеризоваться зарегистрированной за правообладателем торговой марки, в нашем случае надпись «Le Sirop de Monin».

Групповая идентификация представляет собой установление тождественности оцениваемых образцов сиропов на ароматизаторах с товарами однородной группы (безалкогольные напитки). В качестве идентифицирующих критериев выбиралось сырье, из информации в маркировочной надписи (состав). Выявлено, что исследуемые сиропы относятся к безалкогольным напиткам, поскольку в их состав в основном входит вода, но не входит спирт, которая характеризует функциональное назначение – удовлетворять потребность в воде. При этом высокая массовая доля сухих веществ, а именно (в среднем 77,9 %) позволяет их отнести к сиропам, которые обуславливают также своеобразную (вязкую) консистенцию, что является для них характерным признаком.

Также ассортиментная идентификация позволяет определить соответствие органолептических свойств заявленному наименованию и составу. Установлено, что цвет, вкус и аромат исследуемых сиропов соответствуют характерным признакам, присущим исходному сырью и установленным для каждого наименованию. Также отнесение сиропов в группу безалкогольных напитков обусловлено наличием сахара, который характеризует их функциональное назначение – удовлетворять органолептическую потребность в ощущении сладкого вкуса.

Видовая идентификация представляет собой установление тождественности оцениваемых сиропов с товарами данного подвида. Идентифицирующими признаками видовой принадлежности данной группы продукции, в отличие от других подгрупп безалкогольных напитков, является наличие ароматизаторов. Выявлено, что в состав исследуемых сиропов входят ароматизаторы, но какие именно, изготовитель не указал, скорее всего, те, которые отражают непосредственно наименование продукции – бразильский орех, лесной орех, лесной орех обжаренный, фисташки, миндаль. При хранении данного вида продукции признаки видовой идентификации не изменяются. Идентификация страны происхождения представляет собой установление сиропов к товарам, производимым в определенной стране. Идентифицирующими признаками в нашем случае служат реквизиты на маркировке исследуемой продукции, а также данные декларации о соответствии. Установлено, что страной происхождения исследуемых сиропов является Франция, что подтверждается также данными декларации о соответствии.

Из пяти подвидов квалитетической идентификации для сиропов на ароматизаторах характерны два – технологическая и категорийная. В настоящей работе, в связи со сложностью проведения испытаний (на наличие ароматизаторов, консервантов и т.д.), компонентная и рецептурная идентификации для исследуемых сиропов на ароматизаторах не проводились, а конструкционная – не характерна для данной продукции.

Технологическая идентификация представляет собой установление соответствия показателей качества сиропов на ароматизаторах, значения которых зависят от соблюдения требований, регламентируемых технологическими инструкциями. Данный вид идентификации для сиропов на ароматизаторах осуществляли на основании проведения исследований физико-химических показателей. Установлено, что при изготовлении продукции соблюдались все технологические требования, обусловленные рецептурой (нормы вложения сырья) и технологией изготовления, как основных факторов, формирующих качество продукции, что подтверждается данными о содержании сухих веществ и кислотность. Выявлено, что исследуемые образцы сиропов на ароматизаторах можно отнести к стандартной продукции отличного качества.

По внешнему виду все сиропы представляют собой вязкую жидкость без осадка и посторонних включений, при этом продукция с наименованием «бразильский орех», «лесной орех» и «лесной

орех обжаренный» является при этом жидкостью прозрачной светло-коричневого цвета, а «фисташки» и «миндаль» – непрозрачной опалесцирующей жидкостью соответственно травянистого и молочно-белого цветов. Аромат напитков, так же как и вкус, обусловлены используемыми ароматизаторами – бразильского ореха, лесного ореха, обжаренного лесного ореха, фисташек и миндаля. В аромате продукции «лесной орех» отмечалась некоторая резкость. Продукция с ароматом и вкусом «лесного ореха», «фисташек» и «миндаля» была излишне сладкой, а «бразильский орех» и «лесной орех обжаренный» – просто сладкой. Послевкусие у всех видов сиропов было приятным.

Установлено, что все сиропы розлиты в бутылки из бесцветного стекла и закупорены крышками винтовыми из комбинированных материалов, а также имеют дозаторы изготовленные из полимерных материалов. При этом стоит отметить, что закупорка сиропов является герметичной. Маркировка бутылки не соответствует требованиям ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки», она промаркирована по стране производителя (цифровое, пиктограммы, которые не известны для наших потребителей). При этом отсутствуют надписи о том, что данная бутылка, этикетка, контрэтикетка, колеретка, крышка (винтовая) и дозатор соответствуют требованиям национальной документации по безопасности. По полноте налива продукция (сиропы) соответствует требованиям национальной нормативной документации.

Из пяти подвидов информационной идентификации для сиропов на ароматизаторах характерны два – маркировки и упаковки. Проведены исследования на достоверность потребительской маркировки исследуемых сиропов на ароматизаторах. Установлено, что к основным сведениям нареканий нет, т.е. они указаны в полном объеме в соответствии с требованиями ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» и ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».

Стоит отметить, что в наименовании продукции указана информация, позволяющая, согласно ТР ТС 022/2011, «...достоверно ее характеризовать и отличить ее от другой пищевой продукции...», а также о специальных способах ее обработки – «пастеризованный». Однако, анализируя состав пищевой продукции выявлено, что отсутствует указание наименования непосредственно ароматизаторов, которые, как указано в наименовании продукции определяет ее вкус и аромат (п. 4.3 ТР ТС 022/2011). Также стоит отметить, что в маркировке всех образцов сиропов указана информация об их использовании «Рекомендации по использованию: сироп добавлять по вкусу в коктейли, мороженое и десерты, либо разбавлять водой в соотношении 1:5», при этом у образца со вкусом и ароматом фисташек имеются сведения о том, что его состав «Содержит краситель, который может оказывать отрицательное влияние на активность и внимание детей», при этом в непосредственном составе продукции отсутствуют сведения о том, какой именно из используемых красителей опасен – сахарный колер, желтый хилониловый или синий патентованный V.

Также стоит отметить, что в сведения «состав пищевой продукции», отсутствует указание названия используемых пищевых добавок, разрешенных для употребления в странах России, Украина и ЕС, приведены только их индексы: консерванта у продукции со вкусом и ароматом «Бразильский орех», «Лесной орех» и «Лесной орех обжаренный» – E202, представляющего собой сорбат калия (данный консервант является безопасным для организма человека; рекомендуется в сутки потреблять не более 25 мг /кг веса тела; разрешен для употребления в дозировках от 0,1 до 0,2 % в продуктах питания); стабилизатора у продукции со вкусом и ароматом «Фисташки» и «Миндаль» – E414, представляющий собой гуммиарабик (данный стабилизатор не входит в список опасных пищевых добавок; рекомендуется в сутки потреблять не более 2 г /кг веса тела – способствует выведению из организма радионуклидов и солей тяжелых металлов; следует ограничивать использование в питании людей с заболеваниями желудочно-кишечного тракта вследствие не возможности всасывания в кишечном отделе организма; представляет собой высушенную и очищенную смолу акаций); стабилизатора у продукции со вкусом и ароматом «Миндаль» – E413, представляющий собой трагакант (данный стабилизатор не входит в список опасных пищевых добавок; рекомендуется в сутки потреблять не более 2 г /кг веса тела – следует ограничивать использование в питании людей с заболеваниями желудочно-кишечного тракта).

Не в полной мере соответствует информация, указанная на этикетке сиропов со вкусом и ароматом «Бразильский орех», «Лесной орех обжаренный» и «Фисташки», касающаяся даты изготовления и срока годности – «Дата изготовления: дата указана на горлышке бутылки (2 линия: год /месяц /день)» и «...до истечения срока годности (3 линия на горлышке бутылки)...», при этом данная ин-

формация непосредственно указана на этикетке бутылок методом штампования. Мы предполагаем, что это связано с объемом бутылок, в которые разлиты указанные сиропы – 0,7 л.

В качестве дополнительной информации у исследуемых образцов сиропов указана информация: для всех заинтересованных лиц (торговых организаций, контролирующих органов и т.д.) – зарегистрированной торговой марки производителя в виде изображения создателя с указанием года и надписи на французском языке «Le Sirop de Monin»; информационный знак – штрих-код (для логистических целей); концентрацию сахарного сиропа в единицах Брикс; рекламных сведений для потребителей – изобразительное и словесное оформление этикетки, контрэтикетки, кольеретки и крышки (винтовой); словесная информация на французском языке о сайте, где модно получить рецепты создания новых напитков с использованием сиропа; изображение QR-кода производителя.

По мнению Николаевой М.А. и Положишниковой М.А., для идентификации товаров пригодны лишь органолептические, физико-химические и микробиологические показатели, характеризующие собственно потребительские свойства самого товара. Т.е., по их мнению, в качестве критериев идентификации не пригодны «...многие физико-химические показатели безопасности... Они лишь косвенно свидетельствуют о загрязнении сырья, пищевых продуктов и несвойственны экологически чистым продуктам (или содержание их ничтожно)...» [5]. Они относят к этому такие показатели безопасности как токсичные элементы, микотоксины, радионуклиды и т.д. Однако в торговой сети нельзя осуществлять реализацию продовольственных товаров без декларации о соответствии, которая является носителем информации о том, что продукция является безопасной. Из данных декларации о соответствии исследуемых образцов можно установить, что вырабатываемые и реализуемые сиропы на ароматизаторах являются безопасными, что подтверждается информацией, указанной в «Основании для выдачи».

Установлено, что маркировка непосредственно самой упаковки сиропов на ароматизаторах отсутствует как на этикетках, так и непосредственно на бутылках и крышках, что является нарушением требований ТР ТС 005/2011. Данное обстоятельство ведет к тому, что потребитель не обладает информацией о том, к какому виду утилизации может быть подвергнута упаковка /укупорочное средство сиропов на ароматизаторах и какой вред она может причинить как самому потребителю, так и окружающей среде. Выявлено, что исследуемая упаковка сиропов на ароматизаторах соответствует требованиям ГОСТ 28499 «Сиропы. Общие технические условия», а именно, представляет собой бутылки из стекла и крышки винтовых из комбинированных материалов. При этом, ее нельзя назвать «фальшивой», поскольку она не вызывает у потребителя чувства «переполненности» – количество сиропов на ароматизаторах в упаковке соответствует декларируемому производителем и находится в пределах, регламентируемых ГОСТ 8.579-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Требования к количеству фасованных товаров в упаковках любого вида при их производстве, расфасовке, продаже и импорте».

Выводы для производителя – в составе продукции следует указывать не просто слово «ароматизатор» и индексы используемых консервантов и стабилизаторов, а давать их полное наименование; привести в соответствие с производственной маркировкой указание сведений о дате изготовления и сроках годности для продукции «Бразильский орех», «Лесной орех обжаренный» и «Фисташки» розлитой в бутылки емкостью 0,7 л; осуществить маркировку упаковки /укупорки в соответствии с требованиями российского законодательства.

Библиографический список

1. Пат. 2632958 Россия, МПК A23L 33/105; A23L 33/125; A23L 2/52. Сироп бальзамный для профилактики потери остроты зрения / ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»; Школьников М.Н., Авреьянова Е.В. – заявка: 2015145041, 20.10.2015; дата публикации заявки: 25.04.2017, Бюл. № 12.
2. Чугунова О.В., Кокорева Л.А., Заворохина Н.В. Перспективы использования какао-вещества при производстве шоколадного сиропа // Пиво и напитки. – 2014. – № 6. – С. 62-64.
3. Ahdno H., <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960308516301602> - Jafarizadeh-Malmiri H. Development of a sequenced enzymatically pre-treatment and filter pre-coating process to clarify date syrup // Food and Bioprocess Processing. – 2017. – Vol. 101. – P. 193-204.
4. Peck W.H., Cummings E.E., Van Slyke E. Carbon isotope composition of birch syrup // Journal of Food Composition and Analysis. – 2018. – Vol. 71. – P. 25-27.
5. Николаева М.А., Положишникова М.А. Идентификация и обнаружение фальсификации продовольственных товаров. – М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2018. – 464 с.

РАЗРАБОТКА ПОЛУФАБРИКАТОВ С ЗАДАНЫМИ СВОЙСТВАМИ НА ОСНОВЕ МЯСА КУР МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБВАЛКИ С АМАРАНТОВОЙ МУКОЙ

О.А. Городок, К.Я. Мотовилов

ФГОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет»
(Новосибирск, Россия)

Приведены исследования по разработке полуфабрикатов с заданными свойствами на основе мяса кур-несушек механической обвалки с использованием в качестве рецептурного ингредиента амарантовой муки.

Ключевые слова: технологические параметры, мясо кур-несушек механической обвалки, амарантовая мука, полуфабрикаты с заданными свойствами

DEVELOPMENT OF SEMI-FINISHED PRODUCTS ON THE BASIS OF MEAT OF LAYING-LAYING HENS WITH AMARANTANT FLOUR

O.A. Gorodok, K.YA. Motovilov

Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

Studies on the development of semi-finished products with desired properties based on the meat of laying-laying hens with the use of amaranth flour as a prescription ingredient are presented.

Keywords: technological parameters, meat of laying-laying hens, amaranth flour, semi-finished products with desired properties

Введение. Для рационального и экономичного использования мяса кур-несушек механической обвалки (ММО) на кулинарные цели его необходимо комбинировать с растительным сырьем, в частности с амарантовой мукой (АМ) и использовать его для производства рубленых полуфабрикатов. Получение пищевых продуктов с использованием амарантовой муки будет способствовать решению следующих социально-экономических задач: сокращение дефицита пищевого белка, а также созданию качественных высокопитательных продуктов питания для массового спроса.

Материалы и методы. Целью проведения исследований явилась разработка продукта на основе ММО с АМ с заданными свойствами. Для определения основных технологических параметров выработки полуфабрикатов на основе ММО с АМ использовали метод 3-х факторного планирования эксперимента, позволяющий получить математическое описание всей исследуемой области с одинаковой точностью. В качестве основных технологических факторов были выбраны следующие показатели с учетом интервалов варьирования, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Области определения факторов

Наименование и обозначение факторов	Уровни варьирования			Интервалы варьирования
X_1 – массовая доля амарантовой муки, %	5	10	15	5
X_2 – время перемешивания фарша, мин.	4	5	6	1
X_3 – время охлаждения купатов, ч.	1,5	2,0	2,5	0,5

Функциями отклика явились: Y_1 – массовая доля влаги полуфабрикатов, %; Y_2 – консистенция полуфабрикатов, балл; Y_3 – интенсивность цвета полуфабрикатов, балл.

Для определения функционально-технологических свойств полуфабрикатов проводили контрольную выработку. Определяли следующие показатели: влагоудерживающую способность (ВУС), (ВУС), жирудерживающую способность (ЖУС), устойчивость фаршевой эмульсии (УФ).

Результаты и обсуждение. Необходимо отметить то, что основу управления в формировании качества всей разрабатываемой продукции составляют технологические параметры, применяемые в процессе производства. В результате регрессионного анализа экспериментальных данных были получены уравнения регрессии, описывающие зависимости результирующих критериев от изучаемых факторов. Все закономерности описывались парным и тройным взаимодействием. Значимость коэф-

фициентов регрессии оценивалась методом построения доверительного интервала. Адекватность уравнений проверялась по критерию Фишера. Уровень вероятности составлял 0,95.

Первым параметром, формирующим качественные показатели продукта, является содержание в продукте влаги. От этого показателя зависит интенсивность и направленность микробиологических процессов, а также органолептические показатели изделий.

Зависимость массовой доли влаги в продукте (Y_1) от изучаемых факторов (массовой доли амарантовой муки, времени перемешивания фарша и времени охлаждения полуфабрикатов) была выражена следующим уравнением регрессии: $Y_1 = 65,092 - 2,566X_1 + 0,970X_2 + 0,643X_3 - 0,375X_2X_3 + 0,144X_1X_2X_3$ ($P = 0,95$)

На массовую долю влаги в продукте влияли все исследуемые показатели. Из полученных данных видно, что с увеличением процента введения амарантовой муки в рецептуру полуфабрикатов происходило уменьшение массовой доли влаги в продукте. Минимальное значение влаги (в среднем 60%) наблюдалось при 15% уровне введения амарантовой муки в мясную основу, времени перемешивания фарша 4 мин и времени охлаждения полуфабрикатов до 2,5 часов, а максимальное (в среднем 70%) отмечалось при 5% замене фарша амарантовой мукой, времени его перемешивания 6 мин и времени охлаждения полуфабрикатов 1,5 часа.

Зависимость консистенции полуфабрикатов (Y_2) и интенсивности цвета (Y_3) от изучаемых факторов выражены следующими уравнениями регрессии: $Y_2 = 7,473 + 0,692X_1 + 0,495X_2 + 0,260X_3 - 0,032X_1X_3 - 0,003X_2^2 + 0,042X_2X_3 - 0,097X_1X_2X_3$ ($P = 0,95$).

$$Y_3 = 7,563 - 0,715X_1 - 0,308X_2 - 0,498X_3 - 0,044X_1X_2 + 0,068X_1X_2X_3 \quad (P = 0,95).$$

С увеличением количества амарантовой муки, времени перемешивания фарша и времени охлаждения купатов консистенция продукта улучшается, становится плотной, однородной. На интенсивность же окраски учитываемые факторы влияли в обратном направлении: на нижних уровнях варьирования факторов вырабатывается продукт с большей интенсивностью окраски (насыщенно красного цвета).

По данным уравнениям были построены поверхности отклика. Особого внимания заслуживает графическая зависимость консистенции от времени перемешивания и времени охлаждения при массовой доле амарантовой муки: в пределах вариации: 5-15 % (рис. 1).



Рис. 1 – Зависимость консистенции от времени перемешивания и времени охлаждения при массовой доле амарантовой муки

В результате проведенного анализа было установлено, что оптимальными технологическими параметрами для выработки рубленых полуфабрикатов на основе мяса кур-несушек механической обвалки являются: массовая доля амарантовой муки 15% от массы основного сырья, время перемешивания фарша 6 минут и время охлаждения полуфабрикатов 1,5 часа, позволяющие выработать продукт высокого качества.

Результаты контрольной выработки на базе СибНИТИП СФНЦА РАН совместно с ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ для определения функционально-технологических свойств полуфабрикатов на основе мяса кур-несушек механической обвалки позволили нам сказать о следующем: полуфабри-

каты без добавления АМ отличались низкой ВУС, составляющей 58,41% от общего содержания влаги в сырье, добавление в фарш 15% амарантовой муки привело к увеличению влаги, удерживаемой фаршем после тепловой обработки. В полуфабрикатах с добавлением амарантовой муки ВУС увеличилась на 10,46% относительно контрольного образца, а ЖУС – на 4,73%. При этом устойчивость фарша достигала значений 82,65%, что выше на 11,42%, чем в контроле (без АМ).

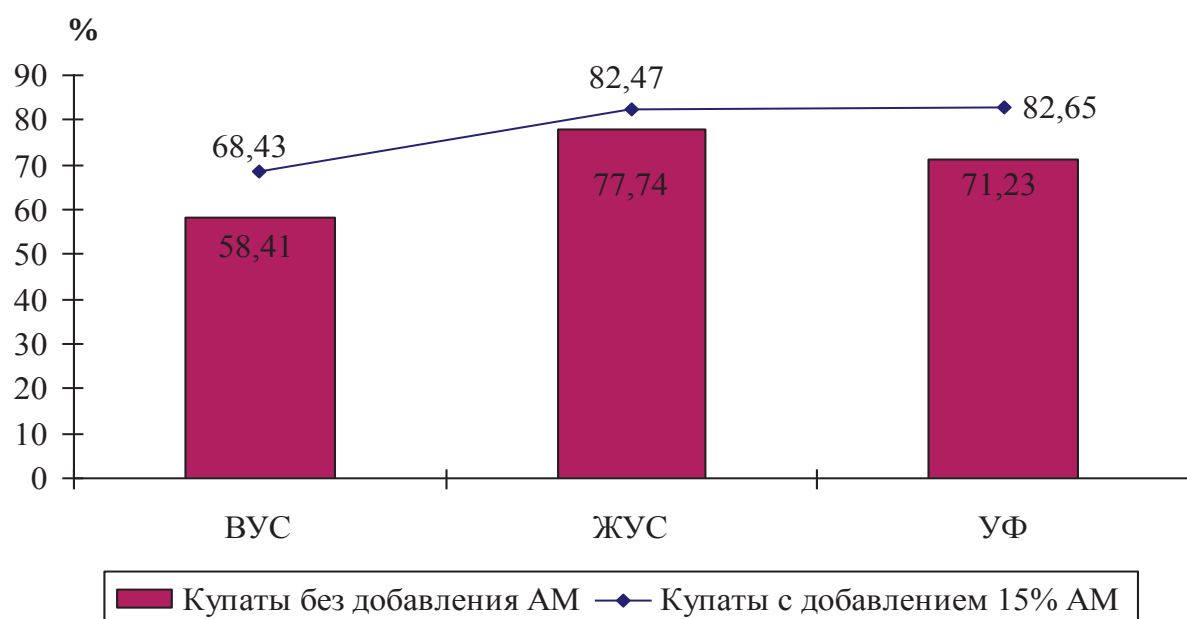


Рис. 2 – Функционально-технологические свойства купатов на основе мяса кур-несушек механической обвалки, %

Положительные изменения функционально-технологических свойств фарша полуфабрикатов с добавлением 15% амарантовой муки сказались и на его потерях массы после тепловой обработки относительно контрольного образца. Тепловая обработка купатов проводилась путем обжаривания на сковороде с жиром при температуре 150-160°C в течение 10-12 минут. При 15% замене мясного сырья амарантовой мукой потери массы после тепловой обработки снизились до 7%, тогда как в контрольном образце (без АМ) этот показатель составил 11%. Пищевая и энергетическая ценность разработанных полуфабрикатов представлена в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Соответствие химического состава полуфабрикатов суточной потребности организма человека в пищевых веществах, %

Показатель	Значение показателя	Суточная потребность	Удовлетворение суточной потребности
Массовая доля белка	16,86±0,05	75	22,5
Массовая доля жира	10,01±0,06	83	12,1
Массовая доля углеводов	8,43±0,07	365	2,3

Энергетическая ценность полуфабрикатов составила 189 Ккал (792 Дж), что удовлетворяет 8% суточной потребности в энергии, вследствие чего эти изделия можно отнести к продуктам пониженной калорийности.

При потреблении в пищу 100 г купатов на основе мяса кур-несушек механической обвалки удовлетворяется суточная потребность в витамине Е на 16, В₁ – на 25, В₂ и В₃ – на 11%, железе – на 23, фосфоре – на 15, магнии, меди – на 10 и кальции – на 8%.

Таким образом, результаты исследований дают основание считать, что данный продукт содержит в своем составе физиологически функциональные ингредиенты – незаменимые аминокислоты, витамины, минеральные вещества, что свидетельствует о его высокой биологической ценности, которая составила 88,5%.

Таблица 3 – Витаминный и минеральный состав полуфабрикатов на основе мяса кур-несушек механической обвалки

Показатель	Купаты «Птичка плюс»	Среднесуточная потребность, мг	Удовлетворение суточной потребности, %
Витамины, мг/100 г			
Е (токоферол)	1,57±0,08	10	16,0
В ₁ (тиамин)	0,38±0,06	1,5	25,0
В ₂ (рибофлавин)	0,20±0,01	1,8	11,0
В ₅ (никотиновая к-та)	0,56±0,08	5	11,0
Минеральные вещества, мг/100 г			
<u>Макроэлементы</u>			
Кальций	76±0,15	1000	7,6
Фосфор	151±0,06	1000	15,0
Калий	117±0,16	3500	3,3
Магний	40,78±0,08	400	10,0
<u>Микроэлементы</u>			
Железо	3,41±0,30	15,0	23,0
Марганец	0,38±0,05	7,5	5,0
Медь	0,20±0,10	2,0	10,0
Цинк	1,02±0,08	12,5	8,2

Однако производитель должен учитывать экономическую сторону вопроса, т.е. при производстве возможна вариация факторов: доля амарантовой муки от 5 до 15%, время перемешивания фарша от 4 до 6 мин и время охлаждения полуфабрикатов от 1,5 до 2,5 часов. При данных производственных параметрах вырабатывается продукт с качеством в пределах нормы, поэтому производитель может выбрать для себя наиболее эффективный регламент производства.

УДК 664.934.4

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПАШТЕТА ИЗ БАРАНИНЫ С ВАКАМЭ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Н.А. Григорьева, Т.Ю. Левина

*ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»
(Саратов, Россия)*

В статье рассматривается возможность использования мяса-баранины для производства функциональных продуктов с добавлением йодсодержащего ингредиента водоросли Вакамэ. Подбирается наилучшее соотношение внесения продуктов в рецептуру и разрабатывается технологическая схема производства паштета.

Ключевые слова: баранина, мясо, паштеты, функциональное питание, йододефицит, экологически чистые продукты, водоросли

DEVELOPMENT OF PASTER TECHNOLOGY FROM LARKS WITH WAKAME FOR FUNCTIONAL FOOD

N.A. Grigoreva, T.Y. Levina

Saratov State Vavilov Agrarian University (Saratov, Russia)

The article discusses the possibility of using lamb for the production of functional products with the addition of iodine-containing ingredient Wakame seaweed. The best ratio of making products in the recipe is selected and the technological scheme of production of pate is developed.

Key words: lamb, meat, pates, functional nutrition, iodine deficiency, organic food, seaweed

Введение. Мясо и мясные продукты составляют важную часть рациона человека, обеспечивая население полноценными белками. В настоящее время в продаже можно встретить различные виды мяса убойных животных от кроликов до лошадей, однако лидерами являются только 3 вида мяса: свинина, говядина и баранина. Несмотря на то, что баранина входит в эту тройку, по объемам продаж она существенно им уступает. Доля баранины в общей структуре мясного рынка России составляет

3%. Но баранина имеет устойчивую тенденцию к увеличению поголовья и множество преимуществ в сравнении с другими видами мяса. По данным Росстат на конец июня 2018 года увеличилось поголовье мелкого рогатого скота на 1,3%, до 345,2 тыс. голов, в сравнении с аналогичным периодом за 2017 год.

Среди существующей на рынке продукции практически не представлены продукты из баранины, а также ограничен ассортимент функциональных продуктов. Разработка функциональных продуктов должна предусматривать использование нежирного, диетического и экологически безопасного мяса, каким является баранина. Отсутствие в ней вредных ингредиентов, делает баранину популярной в питании людей, стремящихся к ведению здорового образа жизни. Разрабатываемые рецептуры должны содержать в составе компонент позволяющий усилить его функциональную направленность. Они должны улучшать структуру питания и повышать здоровье населения [3]. Саратовская область, входящая в регион Поволжья, характеризуется дефицитом природного йода из-за особенностей местности. Поэтому нами была разработана рецептура паштета из баранины с внесением ингредиента, содержащего большое количество йода – водоросли Вакамэ.

Мясные паштеты представляют собой высококалорийные продукты с тонкодисперсной структурой, с большим содержанием чистого мяса. Нежная консистенция паштетов достигается подбором компонентов рецептуры и технологией приготовления. Такая консистенция способствует лучшему усвоению продукта. Паштетные консервы удобны, позволяют создать оперативные запасы продуктов быстрого приготовления и пользуются большим спросом у потребителей. Паштеты разрешено употреблять всем возрастным группам населения; от детей до пожилых людей [1]. **Целью научных исследований** является разработка рецептуры и технологии производства паштета из баранины с функциональной добавкой – водоросли Вакамэ для восполнения дефицита йода.

Материалы и методы. В качестве основного сырья выбрано мясо-баранина. В баранине содержится много легкоусвояемых белков, полезный жир с низким содержанием холестерина, а также она богата витаминами группы В, микро-, макроэлементами и минералами. По сумме незаменимых аминокислот баранина превосходит другие виды мяса. Она богата калием, натрием, кальцием, фосфором и высоким количеством железа. При подборе сырья для функционального питания особое внимание уделено йодсодержащим компонентам. Для обогащения паштета из баранины дополнительными макро- и микроэлементами мы добавили в рецептуру водоросль Вакамэ. Всемирная организация здравоохранения причисляет заболевания, связанные с недостатком йода к одним из самых распространенных заболеваний человека. Физиологическая суточная потребность йода составляет 150 мкг, при меньшем поступлении йода наблюдается процесс увеличения щитовидной железы [2].

Вакамэ или Ундария перистая (*Undaria pinnatifida*) – вид бурых водорослей зеленого цвета из рода ундарий. Она имеет сладковатый, нежный вкус и за счет насыщенного состава располагает целым рядом полезных свойств. Были изучены литературные источники об использовании водорослей в пищевом производстве. Чаще всего в продуктах используют ламинарию. Вакамэ имеет больше преимуществ и является новой функциональной добавкой, не используемой ранее. Особенность этих водорослей в том, что содержание йода в них больше, чем в других видах водорослей. В Вакамэ содержится 73 мг йода, за ней идёт ламинария – 32,7 мг и замыкает тройку – водоросли комбу – 23 мг. А минеральный состав Вакамэ способствует максимальному усвоению йода. Количество натрия и меди в Вакамэ выше, чем в Ламинарии. В 100 граммах Вакамэ содержится 15% суточной потребности кальция. Вакамэ в пищевом рационе можно рассматривать не только как источник для покрытия потребности йода в организме, но и как ингредиент водопоглощающий. Она обладает способностью формировать эмульсии, что даёт положительный технологический эффект при производстве паштетов. С экономической точки зрения Вакамэ является более выгодной, т.к. при одинаковой стоимости с ламинарией, она имеет большее содержание йода.

Для производства паштета из баранины с водорослью Вакамэ была выбрана стеклянная тара. Стекло является химически нейтральным материалом, абсолютно безвредным для здоровья человека, оно имеет определенную устойчивость к влиянию окружающей среды и позволяет сохранить продукт и его полезные свойства намного дольше. Три разработанных образца рецептуры паштета с различной степенью внесения водоросли Вакамэ 1,5%, 2%, 3% сравниваются с контрольным образцом, и выбирается лучшая рецептура по совокупности экспериментально полученных показателей и органолептической оценки.

Результаты и их обсуждение. Нами была разработана рецептура опытных образцов паштета, включающая в себя: баранину, филе куриное, Вакамэ со степенью внесения 1,5, 2, 3%, муку рисовую, молоко, яйца, соль и специи. Степень внесения Вакамэ была обоснована суточной нормой йода для

человека. Также при термической обработке улетучивается 65% йода и часть при хранении, что было рассчитано и учтено в рецептуре.

Была выбрана рецептура контрольного образца паштета разработана по нормам ГОСТ Р 55334-2012 Паштеты мясные и мясосодержащие. Технические условия. Рецептуры контрольного и опытных образцов паштета представлены в таблице 1 и 2 соответственно.

Таблица 1 – Рецептура контрольного образца паштета «Нежный» в расчете на 100 кг

Состав	Количество
Основное сырье несоленое, кг	
Говядина жилованная 1 сорта	20
Свинина жилованная жирная	50
Говяжья печень	20
Пряности и материалы, кг	
Мука пшеничная	5
Молоко сухое обезжиренное	3
Яйца куриные	2
Соль поваренная пищевая	1,5
Сахар-песок	0,5
Перец черный молотый	0,05
Корица молотая	0,03
Орех мускатный молотый	0,06
Вода (бульон)	20

Таблица 2 – Рецептура опытных образцов паштета из баранины с водорослью Вакамэ для функционального питания в расчете на 100 кг

Состав	Образец 1 1,5%	Образец 2 2%	Образец 3 3%
Основное сырье несоленое, кг			
Баранина	70,65	70,2	69,3
Филе куриное	18	18	18
Вакамэ	1,35	1,8	2,7
Пряности и материалы, кг			
Мука рисовая	5	5	5
Молоко сухое обезжиренное	3	3	3
Яйца куриные	2	2	2
Поваренная соль	1,5	1,5	1,5
Сахар-песок	0,5	0,5	0,5
Перец душистый молотый	0,05	0,05	0,05
Корица молотая	0,03	0,03	0,03
Орех мускатный молотый	0,06	0,06	0,06
Вода (бульон)	20	20	20

При производстве паштета производили жиловку мясного сырья, измельчение, подвергали бланшировке в течение 40 минут. Муку просеивали, Вакамэ размачивали в течение 20 минут в холодной воде в пропорции 2:1. Затем мясное сырье измельчали на куттере и перемешивали с остальными ингредиентами. Паштет фасовали в банку и герметично укупоривали.

Заключение. Выработанный из данных компонентов паштет обладает диетическими свойствами, содержит множество полезных веществ и может являться функциональным продуктом.

Библиографический список

1. Козмава А.В., Касьянов Г.И., Палагина И.А. Технология производства паштетов и фаршей. – Ростов-на-Дону, 2002. – 207 с.
2. Маслова Е.Ю., Салаткова Н.П., Каледина М.В., Лупандина Н.Д. Разработка технологии йодсодержащих мясных полуфабрикатов // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2014. – № 1. – С. 89-92.
3. Щупакова Ю.И., Сенина А.А., Петрова Ю.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза баранины // Academy. – 2017. – № 7. – С. 116.

ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ХЛЕБА

Т.И. Гулова

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет
(Екатеринбург, Россия)

Использование семян подсолнечника в производстве хлебобулочных изделий оказывает положительное влияние на свойства готовой продукции. Для того, чтобы расширить ассортимент, улучшить качество хлебобулочных изделий, продлить сроки хранения, повысить их пищевую ценность, предлагается применять данную добавку в количестве 5% к массе муки для изготовления хлеба из пшеничной муки второго сорта.

Ключевые слова: семена подсолнечника, хлебобулочные изделия, пищевая ценность

APPLICATION OF PLANT RAW MATERIALS FOR INCREASING THE FOOD VALUE OF BREAD

T.I. Gulova

Ural State Economic University (Ekaterinburg, Russia)

The use of sunflower seeds in the production of bakery products has a positive impact on the properties of the finished product. In order to expand the range, improve the quality of bakery products, extend shelf life, increase their nutritional value, it is proposed to use this additive in an amount of 5% by weight of flour for making bread from wheat flour of the second grade.

Keywords: sunflower seeds, bakery products, nutritional value

Введение. Хлеб – один из наиболее употребляемых населением продуктов питания. При введении в его рецептуру компонентов, придающих функциональные свойства возможно эффективное решение проблемы профилактики и лечения различных заболеваний, связанных с дефицитом различных веществ.

Семена подсолнечника и продукты их переработки являются богатым источником биологически активных веществ. Семена подсолнечника – это удивительный продукт. Биологическая ценность семян подсолнечника выше, чем ценность яиц или мяса, в то время как перевариваются и усваиваются они гораздо легче. Благодаря содержанию в семенах подсолнечника полиненасыщенных жирных кислот, они обладают свойством регулировать жировой обмен в организме и выводить лишний холестерин. Это является надёжной профилактикой атеросклероза и других сердечно-сосудистых заболеваний. В достаточном количестве семечки содержат витамины А, В, D, что в сочетании с богатым минеральным составом – кальцием, калием, железом, магнием, фосфором, селеном, цинком, благоприятно сказывается на состоянии ногтей и волос. Также они содержат вещества, нормализующие кислотно-щелочное равновесие в организме и вещества, укрепляющие и улучшающие состояние кожного покрова. В семечках подсолнуха есть дубильные вещества, фитин, каротиноиды, винная и лимонная кислоты, углеводы. Семена подсолнечника – один из самых богатых источников витамина Е, главного жирорастворимого антиоксиданта в нашем организме. Витамин Е нейтрализует холестерин и свободные радикалы, которые могли бы нанести вред клеточным мембранам и клеткам мозга (Гусева и др., 2015).

Материалы и методы. В работе решались задачи: расширение ассортимента и повышение качества хлебобулочных изделий из пшеничной муки с использованием порошка из семян подсолнечника, а также выбор его оптимальной дозировки для изготовления хлеба.

Определяли, какое влияние оказывает порошок из семян подсолнечника на кислотонакопление, газообразование и реологические свойства теста из муки пшеничной второго сорта. Замешивали пять порций теста: контроль (без внесения добавки), образцы с 1, 3, 5 и 7 % добавки. Об интенсивности газообразования судили по количеству выделяемого газа в течение 5 часов брожения при температуре 35°C. Определение газообразующей способности вели на приборе Yago-Ostrovscogo. Так, у контрольного образца количество выделившегося газа составило 1310 мл, у опытных образцов –

1370, 1420, 1460 и 1530 мл. Каждый час брожения определяли кислотность теста. В конце брожения определяли структурно-механические свойства теста.

Белки, которые содержатся в составе семян, влияют на активность β -amilazi пшеничной муки. При брожении теста определенная часть жиров вступает в соединения с крахмалом муки и белками клейковины. Эти комплексы повышают газодерживающую способность теста, улучшают его реологические свойства, интенсифицируют кислотонакопление. Следовательно, с увеличением количества вносимой добавки процесс брожения идет активнее, быстрее увеличивается объем теста. Проведены пробные выпечки хлеба из муки пшеничной второго сорта с внесением порошка из семечек. Согласно рецептуре, тесто готовили безопасным способом. После замеса тесто помещали в расстойный шкаф, где оно бродило в течение 180 мин при температуре 34-36°C. В конце процесса брожения формовали тестовые заготовки, которые помещали в формы и ставили на расстойку при 35-37°C. Выпечку проводили при температуре 220°C в течение 30-33 мин.

Результаты и обсуждение. По окончании выпечки хлеб вынимали из печи и охлаждали в помещении технологической лаборатории. У остывших изделий проводили оценку качества – определяли физико-химические и органолептические показатели качества контрольного и экспериментальных образцов хлеба. Увеличение дозировки добавки не оказывает значительного влияния на поверхность, цвет, состояние мякиша, его пропеченность. Зато хлеб приобретает привкус и запах, свойственный семенам подсолнечника.

С увеличением количества семян подсолнечника увеличивается показатель зольность хлеба, так как семечки содержат большое количество минеральных веществ. Таким образом, повышается содержание минеральных веществ в хлебе и его пищевая ценность.

Был проведен сравнительный анализ усушки у контрольного и экспериментальных образцов хлеба, содержащих 1%, 3%, 5% и 7 % добавки. Методика определения величины усушки заключается во взвешивании изделий сразу после выпечки и повторном их взвешивании через определенный период хранения. Наибольшее изменение усушки и крошковатости во время хранения хлеба происходит в контрольном образце, следовательно, добавка способствует замедлению процесса черствения. В результате исследований определен оптимальный образец с содержанием 5 % добавки.

Исследовали содержание пищевых волокон в контрольном и оптимальном изделиях. Количественное определение клетчатки основано на ее исключительной стойкости к гидролизующим и окисляющим реагентам, которые разлагают и переводят в раствор основную массу сопровождающих клетчатку веществ, почти не изменяя химического состава самой клетчатки (Гусева, 2017). Количество клетчатки увеличивается с 6,7% в контрольном образце до 8,3% в экспериментальном образце, что также свидетельствует о повышении пищевой ценности хлеба с внесением порошка из семян подсолнечника. Исследование реологических свойств показало, что с увеличением дозировки вносимого порошка увеличивалось значение пластической деформации в экспериментальном образце от 0,87 ед.пр. до 1,15 ед.пр.

В белках семечек содержится множество незаменимых аминокислот, обеспечивающих нормальный жировой обмен в организме; в семечках очень много ненасыщенных жирных кислот – линолевой, пальмитиновой, олеиновой, стеариновой, арахидоновой и других. Исследование аминокислотного состава хлеба показало, что количество аминокислот с внесением в тесто порошка увеличивается, в т.ч. и количество незаменимых аминокислот.

Выводы. По результатам проведенных исследований сделан вывод, что использование семян подсолнечника дает возможность расширить ассортимент продукции, улучшает качество хлеба, повышает его пищевую ценность, продлевает сроки хранения. Можно предложить использование в производственных условиях порошка из семечек подсолнечника в количестве 5% к массе муки для изготовления хлебобулочных изделий из муки пшеничной второго сорта.

Библиографический список

1. Гусева Т.И., Гулова Т.И., Казакова В.В. Обогащение хлебобулочных изделий пищевыми волокнами // Дни науки – 2015: Сб. тр. VI всеросс. науч.-практ. конф. с международ. участием. Секция 5. – Новосибирск: НОУ ВПО Центросоюза РФ, "СУПК", 2015. – С. 274-279
2. Гусева Т.И. Повышение биологической ценности хлеба // Актуальные проблемы пищевой промышленности и общественного питания: Сб. научн. тр. Международ. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 2017). – Екатеринбург: УрГЭУ, 2017. – С. 54-58.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ И ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ БЛЮД

Т.Ю. Гумеров, Г.Р. Куйрукова, К.Ю. Швинк

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(Казань, Россия)

Представлены результаты изучения влияния семян льна и сельдерея черешкового на изменение свойств некоторых блюд из диеты №10 и №15, с целью улучшения их органолептических показателей. Употребление семян и масла льна снижает холестерин, нормализует уровень сахара в крови и может быть рекомендован в лечебной питании диабетикам и страдающим от ишемической болезни сердца. Черешковый сельдерей используется для восстановления нервной системы, улучшения работы мозга, нормализует кровяное давление.

Ключевые слова: семена льна, сельдерей, диета, органолептические свойства

THE FEATURES OF DEVELOPING SPECIALIZED AND MEDICAL-PROPHYLACTIC DISHES

T.Yu. Gumerov, G.R. Kuyrukova, K.Yu. Shvink

Kazan National Research Technological University (Kazan, Russia)

The results of the study of the influence of flax seeds and celery seed celery on changes in the properties of some dishes from diet No. 10 and No. 15 are presented, with the aim of improving their organoleptic characteristics. Eating flax seed and oil lowers cholesterol, normalizes blood sugar levels and can be recommended for diabetics and people suffering from coronary heart disease. Celery celery is used to restore the nervous system, improve brain function, and normalizes blood pressure.

Key words: flax seeds, celery, diet, organoleptic properties

Введение. Лечебное питание в санатории занимает одно из ведущих мест в оздоровительном процессе. Диета назначается в зависимости от заболеваний, по поводу которых отдыхающие получают лечение. Организация санаторно-курортного питания призвана обеспечить удовлетворение потребностей организма в калориях, питательных и биологически активных веществах. К меню скомпонованных рационов в санаторно-курортных учреждениях предъявляются особые требования. Так, при их составлении следует учитывать: химический состав (белки, жиры, углеводы) и калорийность рациона в целом; целесообразное сочетание блюд и изделий в каждом из приемов пищи; разнообразие блюд по дням недели, по видам продуктов, по способам их кулинарной обработки [1].

Питание для диеты №10 характеризуется небольшим снижением калорийности пищи за счет жиров и отчасти углеводов, ограничение поваренной соли, уменьшение свободной жидкости, исключение азотистых экстрактивных веществ мяса и рыбы, продуктов, содержащих холестерин (печень, мозги). При этом желательно увеличить содержание калия, магния, липотропных веществ, продуктов, оказывающих ощелачивающее действие (молочные продукты, овощи, фрукты). Пищу готовят с ограниченным содержанием соли. Мясо и рыбу отваривают, затем обжаривают или запекают. При заболеваниях сердечно-сосудистой системы, при атеросклерозе, ревматизме, пороках сердца, гипертонической болезни, а также после перенесенного инфаркта миокарда назначается диета №10 [2]. Эта диета способствует скорейшему восстановлению нарушенного кровообращения, улучшает обмен веществ, а также благоприятствует быстрому выведению из организма продуктов обмена и стимулированию деятельности почек и печени. Основной целью диеты №10, является уменьшение нагрузки на сердце при пищеварении.

Принципы питания при соблюдении диеты №10:

- питание должно быть максимально разнообразным;
- ограничение продуктов, которые являются источником растительной клетчатки;
- увеличение в рационе продуктов, способствующих нормализации жирового обмена;
- увеличение продуктов, содержащих щелочные соединения (молоко, капуста, морковь, яблоки, лимоны);
- увеличение содержаний витаминов (групп А, В, РР, Е, ретинол, аскорбиновая кислота), микро- и макроэлементов в рационе (калий, кальций, фосфор);
- частые приемы пищи 5-6 раз в день небольшими порциями.

Диета №10 полноценная, однако, содержание питательных веществ в ней снижено, блюда должны быть отварными, запеченными или приготовленными на пару.

Диета №15 разработана с учетом физиологических потребностей организма. Это здоровая и полезная еда, которая помогает организму постепенно привыкнуть к обычной пище и вернуться к нормальному рациону после лечебной диеты. Данная диета по калорийности, содержанию белков, жиров и углеводов полностью соответствует нормам питания для здорового человека. Допускаются все способы кулинарной обработки пищи. Содержание витаминов увеличено. Исключаются некоторые трудноусвояемые и острые пищевые продукты. Основные принципы диеты №15:

- физиологически полноценное и сбалансированное питание;
- предпочтение отдается домашней еде, приготовленной из свежих качественных продуктов;
- обычный питьевой режим (рекомендуется употреблять 8 стаканов воды в день);
- употребление фруктов и овощей не менее 2-х раз в день;
- суточное количество соли - не более 12 г;
- разрешены все способы приготовления пищи, ограничения жарки;
- исключается употребление острой пищи и продуктов, которые трудно перевариваются;
- рекомендуется дополнительно употреблять витамины;
- диетический рацион рассчитан на 3-6 недель [3].

Назначение лечебной диеты №15 возможно после перенесения инфекционных заболеваний, после операции, в восстановительный период после депрессий и неврозов. Главная цель диеты – восстановить организм, вернуть утраченную энергию, силы и жизненный тонус количеством витаминов и полезных веществ. Диета направлена на:

- восстановление работоспособности;
- повышение иммунитета;
- очищение организма от токсинов и шлаков;
- устранение нарушений в работе внутренних органов и систем;
- нормализацию обмена веществ;
- улучшение работы кишечника и ЖКТ;
- адаптацию к нормальному режиму питания [4].

Материалы и методы. В качестве объектов исследования были выбраны экстракты сельдерея черешкового и семян льна. Главной целью работы являлось изучение влияния растительных экстрактов на органолептические и биохимические показатели следующих блюд: «Биточки куриные паровые» (648-СДБ), «Фрикадельки рыбные припущенные» (620-СДБ), «Суп картофельный с бобовыми» (372-СДБ), «Щи из свежей капусты» (423-СДБ).

Результаты и обсуждение. На первом этапе эксперимента был определен аминокислотный состав растительных экстрактов по методике, указанной в работе [5]. Установлено, что экстракт сельдерея содержит в наибольшем количестве аминокислоты лизин ($1,87 \cdot 10^{-3}$ мг/л), пролин ($2,84 \cdot 10^{-3}$ мг/л) и триптофан ($1,28 \cdot 10^{-3}$ мг/л). Экстракт семян льна содержит в наибольшем количестве аминокислоты гистидин ($1,19 \cdot 10^{-3}$ мг/л), лейцин ($1,52 \cdot 10^{-3}$ мг/л) и фенилаланин ($1,96 \cdot 10^{-3}$ мг/л). Затем, было определено количественное содержание органических кислот и витамина С. Экстракт сельдерея содержит молочную (1,26 мг/л), яблочную (0,79 мг/л), лимонную (0,82 мг/л) и винную (0,98 мг/л) кислоты. При этом экстракт семян льна содержит молочную (0,91 мг/л), яблочную (0,67 мг/л), лимонную (0,74 мг/л) и винную кислоты (0,75 мг/л). Содержание витамин С для экстрактов сельдерея и семян льна характеризуется в количестве 3,42 и 0,56 мг соответственно.

Полученные данные позволяют определить полезные свойства исследуемых экстрактов и рекомендовать их внесение в рецептуры предложенных блюд.

На втором этапе эксперимента, авторами изучен биохимический состав диетических блюд с добавлением растительных ингредиентов в количестве 1,5-2% к общей массе блюда. Установлено, что содержание незаменимых аминокислот увеличивается на 3,20% при добавлении семян льна и на 1,75% при добавлении измельченного сельдерея. Состав органических кислот и витамина С увеличивается на 2,2-2,5% при внесении обеих добавок. Органолептические показатели исследуемых блюд с добавлением растительных ингредиентов в количестве, не превышающем 1,5-2% не ухудшаются, но при внесении больших концентраций наблюдаются существенные отклонения вкуса и цвета готовых блюд [6, 7].

Вывод. Проанализировав биохимический состав исследуемых блюд, установлено, что добавление ингредиентов растительной природы приводит к увеличению энергетической ценности на:

- 3,4 % для блюда «Суп картофельный с бобовыми и сельдереем»;
- 27,7 % для блюда «Суп картофельный с бобовыми и семенами льна»;

- 15,7 % для блюда «Щи из свежей капусты и сельдерея»;
- 47,4 % для блюда «Щи из свежей капусты и семян льна»;
- 5 % для блюда «Биточки куриные паровые с семенами льна»;
- 1 % для блюда «Биточки куриные паровые с сельдереем»;
- 7,9 % для блюда «Фрикадельки рыбные припущенные с семенами льна»;
- 1 % для блюда «Фрикадельки рыбные припущенные с сельдереем».

Библиографический список

1. Санаторно-курортное питание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://noalone.ru/infocentr/zdorove/sanatorno-kurortnoe-pitanie/>, свободный. – Проверено 17.12.18.
2. Китаевская С.В., Никитина Е.В., Киямова С.Н. Технология и организация специальных видов питания. Диетическое питание: учебное пособие для студ. вузов. – Казань: Издательство КГТУ, 2009. – 131 с.
3. Лечебное питание при сердечно-сосудистых заболеваниях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medside.ru/pitanie-pri-ss-zabolevaniyahhttps://medside.ru/pitanie-pri-ss-zabolevaniyah>, свободный. – Проверено 14.01.19
4. Барановский А.Ю. Диетология. Руководство. – СПб.: Питер, 2017. – 1104 с.
5. Симонян А.В. Использование нингидриновой реакции для количественного определения α-аминокислот в различных объектах: методические рекомендации / А.В. Симонян, А.А. Саламатов, Ю.С. Покровская, А.А. Аванесян. – Волгоград: ВГМУ, 2007. – 106 с.
6. Старовойтова О.В. Влияние комплексного улучшителя на хлебопекарные свойства муки и бродительную активность дрожжей / О.В. Старовойтова, Е.Л. Киляков, З.Ш. Мингалеева и др. // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т. 15, № 14. – С. 196-198.
7. Мингалеева З.Ш. Определение оптимальной концентрации добавок антиоксидантного действия при производстве мучной кондитерской продукции во фритюре / З.Ш. Мингалеева, Л.И. Агзамова, О.В. Старовойтова и др. // Естественные и технические науки. – 2015. – № 5 (83). – С. 171-177.

УДК 641.563

ВЛИЯНИЕ АДАПТОГЕНОВ НА КАЧЕСТВО ПРОДУКТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Т.Ю. Гумеров, Е.А. Карвасовская, Н.Д. Кирикова

*ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(Казань, Россия)*

Представлены результаты влияния растительных адаптогенов на качество продукции специального назначения. Растительные адаптогены - это природные вещества, которые воздействуют на организм человека и помогают адаптироваться к стрессу. Они известны как вещества, восстанавливающие и защищающие организм. Адаптогены помогают организму отвечать на любое негативное воздействие, нормализуя физиологические функции. Большинство адаптогенов – тонизирующие вещества, укрепляющие иммунную систему и повышающие общее здоровье человека. Продукты специального назначения – продукты с заданным химическим составом, предназначенные для отдельных групп населения. Их направленная пищевая ценность обусловлена дополнительным включением или, наоборот, удалением из продукта отдельных нутриентов, что основывается на физиологических потребностях конкретной группы населения в пищевых веществах и энергии.

Ключевые слова: растительные адаптогены, качество, продукция специального назначения

THE EFFECT OF ADAPTOGENES ON QUALITY OF PRODUCTS OF SPECIAL PURPOSE

T.Yu. Gumerov, E.A. Karvasovskaya, N.D. Kirikova

Kazan National Research Technological University (Kazan, Russia)

The results of the influence of plant adaptogens on the quality of special products are presented. Plant adaptogens are natural substances that affect the human body and help to adapt to stress. They are known as substances that restore and protect the body. Adaptogens help the body respond to any negative effects, normalizing physiological functions. Most adaptogens are tonic substances that strengthen the immune system and increase overall human health. Special products - products with a given chemical composition, intended for certain groups of the population. Their directed nutritional value is due to the additional inclusion or, on the contrary, the removal of certain nutrients from the product, which is based on the physiological needs of a particular group of the population in nutrients and energy.

Key words: vegetable adaptogens, quality, special products

Введение. В последнее время, учитывая широко проводимые мероприятия по коррекции рациона современного человека и профилактике алиментарных заболеваний, все чаще употребляют термин «Продукты здорового питания». С учетом имеющихся нормативных требований и накопленного опыта можно дать следующее определение этой группе пищевых продуктов. Продукты здорового питания – пищевые продукты, соответствующие по показателям качества и безопасности требованиям нормативных или технических документов и удовлетворяющие требованиям человека в пищевых веществах и энергии, в зависимости от особенностей своего химического состава. Естественно, что к продуктам здорового питания относятся как продукты общего, так и специального назначения.

Продукты специального назначения предназначены для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма в условиях повышенной или пониженной потребности в отдельных пищевых веществах и энергии. В любом случае необходим индивидуальный подход с оценкой всех факторов влияния этой продукции на организм. Целью работы являлось изучение состава некоторых растительных адаптогенов, а также их влияние на оценку качества и показатели безопасности готовой продукции с точки зрения потребительских характеристик.

Материалы и методы. В качестве растительных адаптогенов были подобраны следующие экзотические фрукты: плоды личи, манго, сапидилла, дуриан (сушеный), плоды хлебного дерева (сушеные). Для изучения биохимического состава образцы подвергались экстрагированию с получением шестикратного гидро модуля.

Результаты и обсуждение. В работе было проведено определение сухих веществ методом высушивания в сушильном шкафу до постоянной массы; сахаров и крахмалосодержащих продуктов; белков фотометрическим методом; минеральных веществ (зола) методом сжигания и прокалывания навески, а также витамина С титриметрическим методом. Кроме этого, методами контроля свежести сырья определена общая (титруемой) кислотности, активная кислотность с помощью рН-метра и щелочность методом титрования до нейтрализации щелочных веществ, содержащихся в навеске образца. На завершающем этапе разработана нормативно-техническая документация на продукцию специального назначения с добавлением растительных адаптогенов (разработка схем и рецептов приготовления, а также технико-технологических карт).

Проведенные исследования позволили выделить некоторые образцы и рекомендовать их в качестве растительных адаптогенов в рецептуры приготовления блюд специального назначения. В качестве обогащающих добавок рекомендованы плоды личи, манго и сапидилла по оптимальному содержанию сухих веществ, сахаров, белков, минеральных веществ (зола) и витамина С.

Выводы. Исследуя данные образцы, были подтверждены высокие результаты контроля качества, безопасности и свежести исходного сырья. Разработаны следующие рецептуры блюд специального назначения: «Батончики из овсяных хлопьев и мякоти личи» (овсяные хлопья, курага, изюма, очищенные грецкие орехи, фундук, мед, мякоть личи); Салат фруктовый с плодами личи (свежие ананасы, мякоть личи, клубника, натуральный йогурт, лимонный сок); «Овсяная каша с сапидиллой» (овсяные хлопья, молоко (1,5%), плоды сапидиллы, сливочное масло, сахар, соль); «Манговый мусс» (плоды манго, сливки (30%), желатин, сахарная пудра, веточка мяты); «Рейси ролл» (блинчики п/ф, свежие плоды личи, мак пищевой, консервированный манго, сахарная пудра, сыр Маскарпоне, клубничный топпинг, веточка мяты); «Теплый салат с манго и креветками» (свежие плоды манго, отварные креветки и анчоусы, красный лук, арахис, оливковое масло).

УДК 641.563

КОНТРОЛЬ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Т.Ю. Гумеров, Е.А. Карвасовская, Д.Н. Сотнева

*ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(Казань, Россия)*

Проведены биохимические методы анализа безалкогольных напитков, обогащенных компонентами растительной природы. Актуальной задачей является разработка эффективных способов обогащения безалкогольных напитков полезными и функциональными компонентами. Контроль биохимических показателей при этом, позволяет провести оценку напитков для включения их в рацион питания. В работе определено количественное содержание α-аминокислот и витаминов; разработана технология приготовления безалкогольных напитков, обогащенных растительными ингредиентами профилактического назначения.

Ключевые слова: безалкогольные напитки, растительные ингредиенты, органолептические свойства

THE CONTROL OF BIOCHEMICAL INDICATORS OF NON-ALCOHOLIC BEVERAGES

T.Yu. Gumerov, E.A. Karvasovskaya, D.N. Sotneva
Kazan National Research Technological University (Kazan, Russia)

Biochemical methods for the analysis of soft drinks, enriched with components of plant origin are conducted. The urgent task is to develop effective ways of enriching soft drinks with useful and functional components. Control of biochemical parameters at the same time allows evaluation of beverages for inclusion in the diet. The work determined the quantitative content of α -amino acids and vitamins/ A technology has been developed for preparing soft drinks enriched with vegetable ingredients for prophylactic purposes.

Key words: *soft drinks, herbal ingredients, organoleptic properties*

Введение. Оценка качества безалкогольных напитков, обогащенных компонентами растительной природы, является одной из главной задачей в комплексном обеспечении безопасности продуктов питания, требующая научно-технического решения. Качество и безопасность безалкогольных напитков зависит от совершенствования технологий производства, санитарных норм и правил, а также регламентации товароведных характеристик. В работе рассмотрены факторы, способствующие формированию качества безалкогольных напитков, спрос на ассортимент, характеристики исходного сырья и функциональных растительных ингредиентов, а также рецептуры и технологические процессы с возможностью коррекцией несоответствий. Безалкогольным называется напиток, который был получен с использованием питьевой или минеральной воды, общая минерализация которого составляет 1,0 г/дм, а объемной долей этилового спирта не превышает 0,5%. Особенности состава безалкогольной продукции является полное отсутствие спирта или незначительное его содержание (квас), а так же большое количество содержания воды, исключение составляют сухие и концентрированные напитки (концентраты, экстракты, сиропы).

В зависимости от концентрации растворимых веществ массовая доля воды может варьировать в пределах от 35% в сиропах и до 99,9% в концентратах. Данная продукция представляет собой коллоидные или ионные растворы кислот, сахаров, красящих и минеральных веществ. Их биохимический состав определяется посредством исходного сырья. Напитки, базирующиеся на натуральном сырье (в основном плодовоовощном), содержат все растворимые и частично растворимые вещества. Все напитки, за исключением концентрированных, а так же осветленных и неосветленных соков, отличаются низким содержанием сухих веществ по сравнению с исходным сырьем.

Безалкогольные напитки, полученные на базе пищевых добавок, имеют концентрацию сухих веществ в соответствии с рецептурой. В таких напитках сухие вещества представляют в основном сахара, минеральные и красящие вещества, органические кислоты или пищевые добавки. Вода, используемая в производстве безалкогольных напитков, имеет разную степень минерализации. Если в растительном сырье преобладают соли железа, магния и калия, то вместе с водой в напитки попадают и их соли.

Что касается витаминов в безалкогольных напитках, то их содержание крайне мало или совсем отсутствует. Исключение составляют отдельные виды соков, в этом случае при их производстве напиток обогащают витаминами группы В, а так же С и Р, ещё добавляют минеральные вещества (калий, селен, железо и др.).

В зависимости от сырья, используемого для производства безалкогольной продукции, разделяют на несколько групп: напитки на зерновом сырье, на пряно-ароматическом сырье, сокодержащие напитки, напитки на ароматизаторах (сюда входят эссенции и ароматные спирты), напитки специального назначения, напитки брожения, столовые воды и др.

Из огромного ассортимента безалкогольной продукции больше и чаще всего выпускают газированные безалкогольные напитки. Прозрачные напитки это прозрачные жидкости, не имеющие осадка и посторонних примесей, допускается лишь легкая опалесценция, которая обуславливается особенностями натурального сырья. Напитки замутненные представляют собой мутную, почти непрозрачную жидкость. В этом случае осадок и взвеси допускаются, данные включения характерны для используемого сырья.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования были выбраны следующие безалкогольные напитки: настой зеленого чая Lipton (в пакетиках) – S-1, настой зеленого чая Lipton (листовой) – S-2, сок овощной (Добрый) – S-3, зеленый чай Lipton (баночный) – S-4, морс клюквенный – S-5. В качестве ингредиентов растительной природы исследованы экстракты столовой свёклы – S-6, моркови – S-7 и краснокочанной капусты – S-8.

Результаты и обсуждение. На первом этапе эксперимента была определена общая антиоксидантная активность всех исследуемых образцов с помощью фосфомолибденовой реакции. При этом была определена оптическая плотность образцов при длине волны $\lambda = 695$ нм на спектрофотометре UNICO. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Общая антиоксидантная активность

Образец	Антиоксидантная активность мкг/мл
S-1	12,3
S-2	153
S-3	64
S-4	12,3
S-5	123
S-6	125
S-7	88,2
S-8	29,4

В результате эксперимента установлено, что антиоксидантная активность исследуемых образцов существенно отличаются друг от друга и изменяется в пределах – от 12,3 до 153 мкг/мл. Наибольшей антиоксидантной активностью обладают образцы S-2, S-5, S-6, а наименьшей – образцы S-1 и S-4. Необходимо отметить, что образец S-2 в 12 раз обладает большей антиоксидантной активностью по сравнению с образцами S-1 и S-4. При этом значение антиоксидантной активности образцов S-1 и S-4 одинаковое, то есть 12,3 мкг/мл, что в полной мере отвечает нормативной документации. На втором этапе эксперимента, был определен аминокислотный состав по методу нингидриновой реакции и спектрофотометрического анализа.

Далее, определён количественный состав α -аминокислот в образцах. Показано, что наиболее обогащенными являются образцы S-6 и S-7 с преобладающим количеством заменимых аминокислот – α -пролином, α -цистеином, α -тирозином и незаменимых аминокислот – α -валином, α -лейцином, α -триптофаном и α -фенилаланином. Все остальные образцы содержат незаменимые аминокислоты в интервале 0,0428-0,056 г/100гр и заменимые в интервале 0,036-0,046 г/100гр. Кроме этого, было определено, что образец S-3 характеризуется максимальным содержанием молочной (0,387%), винной (0,320%) и лимонной (0,301%) кислот, а образец S-7 – минимальным их содержанием (0,014 %, 0,012 % и 0,011% соответственно). Наиболее витаминизированными экстрактами являются образцы S-6 (4,9 мг/100гр витамина С; 6,4 мг/100 гр витамина В4), S-1 (250 мг/100 гр витамина С; 70 мг/100 гр витамина Е) и S-8 (57 мг/100гр витамина С; 17,1 мг/100 гр витамина В12 и 38,2 мг/100г витамина К).

Вывод. Таким образом, проведены исследования по обогащению слабогазированных безалкогольных напитков из «Бузины» и «Груши» некоторыми экстрактами овощных культур, при этом установлено, что внесение выбранных экстрактов приводит к увеличению антиоксидантной активности до 73%. Добавление исследуемых экстрактов приводит к увеличению заменимых α -аминокислот в среднем на 54%, незаменимых α -аминокислот на 39,5%, витаминов С, В4, К и Е на 17 %, 22%, 31% и 30% соответственно. Определено, что добавление экстрактов овощных культур в напитки из «Бузины» и «Груши» приводит к уменьшению количества органических кислот на 14,7-15,2%. На основе полученных экспериментальных данных разработана нормативно-техническая документация на безалкогольные напитки функциональной направленности: «Клюквенный морс», «Грушевый напиток с добавлением клюквенного морса», «Грушевый напиток с добавлением экстракта свеклы», «Напиток из бузины и клюквенного морса» и «Напиток из бузины с экстрактом капусты краснокочанной».

Библиографический список

1. ГОСТ 28188-2014. Напитки безалкогольные. Общие технические условия. – М.: Госстандарт России, 2014. – 8 с.
2. ГОСТ Р 56543-2015. Напитки функциональные. Общие технические условия. – М.: Госстандарт России, 2015. – 8 с.
3. ГОСТ Р 54059-2010. Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования. – М.: Госстандарт России, 2010. – 8 с.
4. ГОСТ Р 55577-2013. Продукты пищевые функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности. – М.: Госстандарт России, 2010. – 17 с.

РАЗРАБОТКА ДИЕТИЧЕСКИХ БЛЮД С ДОБАВЛЕНИЕМ КЕДРОВЫХ ОРЕХОВ

Т.Ю. Гумеров, Н.Д. Кирикова, Н.В. Клинцева

*ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(Казань, Россия)*

Представлены результаты изучения влияния кедровых орехов на качественные показатели диетических блюд. Здоровый образ жизни и здоровое питание – модный тренд в европейских странах. Желание людей следить за своим здоровьем и, соответственно, правильно питаться привело к появлению на рынке многочисленной специализированной пищевой продукции, употребление которой способствует не только борьбе с лишними килограммами, но и получению организмом человека всех необходимых веществ. Диетические блюда – это такие блюда, содержание калорий в которых достигает максимум 150 ккал на 100 г готового блюда.

Ключевые слова: кедровые орехи, диетические блюда, органолептические свойства

THE DEVELOPMENT OF DIETARY DISHES WITH ADDITION OF CEDAR NUTS

T.Yu. Gumerov, N.D. Kirikova, N.V. Klintsova

Kazan National Research Technological University (Kazan, Russia)

The results of the study of the effect of pine nuts on the quality indicators of dietary dishes are presented. Healthy lifestyle and healthy eating are a fashion trend in European countries. The desire of people to monitor their health and, accordingly, to eat right has led to the appearance on the market of numerous specialized food products, the consumption of which contributes not only to the struggle with extra pounds, but also to the human body to obtain all the necessary substances. Dietary meals are those whose calorie content reaches a maximum of 150 kcal per 100 grams of the finished dish.

Key words: pine nuts, dietary meals, organoleptic properties

Введение. В настоящее время диетическое питание делится врачами на диетическое лечебное, которое прописывается в случае определенных заболеваний, и диетическое профилактическое. Последнее сегодня является неотъемлемой составляющей здорового образа жизни. Оно способствует уменьшению и поддержанию массы тела, снижению уровня холестерина в крови, нормализации работы кишечника, обеспечивает организм необходимыми витаминами и микроэлементами. Включение в рацион питания специализированной пищевой продукции приводит к улучшению самочувствия и предотвращает возникновение заболеваний, связанных с употреблением несбалансированных по пищевой и энергетической ценности продуктов питания.

В основе любой диеты лежит один и тот же принцип – снижение калорийности рациона при сохранении необходимого уровня биологически ценных элементов, которые поступают в организм с пищей. При составлении диетического меню важно не пойти на крайние меры, полностью исключив из рациона углеводы или жиры, которые крайне необходимы для нормальной жизнедеятельности. Достаточно их разумно ограничить, оставив в «арсенале» питания людей, ведущих малоподвижный образ жизни или склонных к полноте, сложные углеводы (содержащиеся в продуктах с низким гликемическим индексом) и ненасыщенные жирные кислоты.

Также при составлении диетического питания на каждый день крайне не рекомендуется прибегать к всевозможным мономеню, например, к употреблению только одних яблок или только куриного мяса. Такие эксперименты могут закончиться плохо, так как организм будет испытывать острую нехватку одних полезных веществ и избыток других, не говоря уже об элементарном нарушении пищеварительной функции.

Следующий немаловажный принцип диетического рациона – это частота и регулярность приемов пищи. Для поддержания массы тела и нормальной работы кишечника оптимальным является 5-6 приемов пищи в день, главное, чтобы их суммарная калорийность не превышала необходимую суточную норму. Важно при этом не увлекаться внезапными «перекусами», так как в эти моменты обычно употребляют в пищу продукты с простыми («быстрыми») углеводами – булочки, печенье, сладости. Такие углеводы очень быстро усваиваются, вызывая резкий скачок уровня сахара в крови. В результате организм начинает усиленно вырабатывать инсулин для скорейшего снижения содержания сахара до нормы. Поэтому чувство сытости после употребления пищи, в составе которой преобладают простые углеводы, приходит очень быстро, но буквально через час человек снова хочется

есть. «Медленные» же углеводы усваиваются значительно дольше, заряжая организм энергией на протяжении длительного периода. Однако для укрепления здоровья и хорошего самочувствия помимо правильного диетического питания необходимы еще и регулярные физические нагрузки. Здоровый образ жизни – это комплексные меры, которые включают в себя не только изменение рациона, но и всего образа жизни.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования выбраны мелкодробленые кедровые орехи. Главной целью работы являлось изучение влияния вносимой добавки на органолептические и биохимические показатели следующих блюд: фрикадельки из мяса птицы; котлеты из индейки паровые; суфле из отварной индейки; биточки из индейки паровые. В представленной работе использовались традиционные методы по лабораторному контролю качества продукции общественного питания [1].

Результаты и обсуждение. В традиционные рецептуры приготовления мясных блюд было внесено 5% мелкодробленых кедровых орехов, после чего были исследованы качественные показатели. На первом этапе эксперимента определили сухие вещества в исследуемых образцах методом высушивания в сушильном шкафу до постоянной массы. При этом в бюксу помещали навеску образца, закрывали бюксу крышкой и взвешивают на весах с указанной точностью. Затем, открыв крышку бюксы, тщательно и осторожно перемешивают навеску с песком стеклянной палочкой, равномерно распределяя содержимое по дну бюксы или чашки. Открытую бюксу с навеской и крышку помещали в сушильный шкаф и сушили при температуре $130 \pm 2^\circ\text{C}$. Первое взвешивание производили через 1 ч, последующие – через каждые 30 мин. После каждого высушивания бюксы охлаждали в эксикаторе в течение 20-30 мин. Высушивание закончили, когда уменьшение массы после первого и второго высушивания не превышает 0,002 г. Массовую долю сухих веществ (X , %) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(m_2 - m) \cdot 100}{(m_1 - m)},$$

где m – масса бюксы со стеклянной палочкой и песком, г; m_1 – масса бюксы со стеклянной палочкой, песком и навеской до высушивания, г; m_2 – масса бюксы со стеклянной палочкой, песком и навеской после высушивания, г. Расхождение между результатами параллельных определений не превысило 0,5%. Результат исследования показал, что при внесении мелкодробленых кедровых орехов в исследуемые образцы приводит к увеличению сухих веществ на 1,2-1,9%, что считается незначительным отличием от данных сборника блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания.

На втором этапе эксперимента было определено содержание белков, жиров и углеводов. Содержание жиров определялось ускоренным экстракционно-весовым методом. Данный метод основан на экстракции жира смесью хлороформа и этилового спирта в фильтрующей длительной воронке с последующим определением его массы в полученном экстракте после удаления растворителя. Массовую долю жира (гр) рассчитывали по формуле:

$$X = \frac{(m_2 - m) \cdot V \cdot 100}{20 \cdot m},$$

где: m_1 – масса пустой бюксы, г; m_2 – масса бюксы с жиром, г; m – масса навески, г; V – общий объем экстракта, куб. см; 20 – объем экстракта для определения жира, см³.

Содержание белков определяли арбитражным методом, сущность которого состояла в разрушении органического вещества навески концентрированной серной кислотой в присутствии катализаторов (сульфата меди (II) и сульфата натрия). Содержание азота в граммах рассчитывали по формуле:

$$X = \frac{0,0014 \cdot K \cdot (V - V_1) \cdot P}{m},$$

где: 0,0014 – количество азота в граммах, соответствующее 1 см³; 0,05 моль/дм³ раствора серной кислоты; V – количество кубических сантиметров 0,1 моль/дм³ раствора щелочи, пошедшее на титрование 0,05 моль/дм³ раствора серной кислоты в контрольном опыте, см³; V_1 – количество кубических сантиметров 0,1 моль/дм³ раствора щелочи, пошедшее на титрование 0,05 моль/дм³ раствора свободной серной кислоты в рабочем опыте, см³; K – поправочный коэффициент к 0,1 моль/дм³ раствору щелочи; m – масса навески; P – масса исследуемого блюда, г.

Для определения содержания белка в блюде полученное количество азота в граммах умножают на соответствующий коэффициент. В среднем коэффициент пересчета азота на содержание белка в животных пищевых продуктах равен 6,25. Определение углеводов проводилось цианидным методом, который основан на способности редуцирующих сахаров восстанавливать в щелочном растворе гексацианоферрат (III) калия в гексацианоферрат (II) калия. Полученные результаты представлены в таблице 1. В таблице 2 представлены значения энергетической ценности исследуемых блюд

Таблица 1 – Количественное содержание белков, жиров и углеводов в г на 100 г

Наименование блюда	Количественное содержание (по рецептуре / с добавлением кедровых орехов)		
	белки	жиры	углеводы
фрикадельки из мяса птицы	13,67/14,01	15,67/16,45	7,33/7,63
котлеты из индейки паровые	16,44/16,77	11,97/12,57	5,53/5,75
суфле из отварной индейки	13,82/14,1	9,78/10,3	3,77/3,93
биточки из индейки паровые	14,82/15,22	15,43/16,21	9,92/10,32

Таблица 2 – Энергетическая ценность, ккал

Наименование блюда	Энергетическая ценность (по рецептуре / с добавлением кедровых орехов)
фрикадельки из мяса птицы	225/237
котлеты из индейки паровые	196/205,8
суфле из отварной индейки	166/175
биточки из индейки паровые	239/251

Вывод. Проанализировав биохимический состав исследуемых блюд, установлено, что добавление мелкодробленых кедровых орехов приводит к увеличению энергетической ценности в общем на 5%, при этом количество белков во всех образцах увеличивается на 2%, содержание жиров увеличивается на 5%, а углеводов на 4%. По данным результатам составлена нормативно-техническая документация на диетические блюда с добавлением кедровых орехов.

Библиографический список

1. Методические указания по лабораторному контролю качества продукции общественного питания № 122-5/72 от 23.10.1991.

УДК 641.563

ОСОБЕННОСТИ РЕЦЕПТУР ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Т.Ю. Гумеров, Д.Н. Сотнева, Н.В. Клинцева

*ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(Казань, Россия)*

Проведена сравнительная оценка показателей качества некоторых экзотических плодов и семян, на основе совокупности органолептических и физико-химических методов разработаны рецептуры функциональных напитков. Продукты переработки тропических фруктов могут быть использованы в изделиях функционального питания. На сегодняшний день ассортимент напитков представленных на рынке очень разнообразный, несмотря на это, современное поколение потребители, всегда ищут новые вкусы и форматы для безалкогольных напитков, отвечающие высоким показателям качества, следовательно, инновации в этой области являются ключом к успеху. По этой причине сектор безалкогольных напитков является одним из наиболее быстро меняющихся и динамичных отраслей в пищевой промышленности.

Ключевые слова: функциональные напитки, экзотические фрукты, органолептические свойства

THE FEATURES OF FUNCTIONAL BEVERAGE RECIPE

T.Yu. Gumerov, D.N. Sotneva, N.V. Klintsova

Kazan National Research Technological University (Kazan, Russia)

A comparative assessment of the quality indicators of some exotic fruits and seeds has been carried out, and based on a combination of organoleptic and physico-chemical methods, functional drinks have been developed. Tropical fruit products can be used in functional foods. Today, the range of beverages on the market is very diverse, despite this, the current generation of consumers are always looking for new flavors and formats for soft drinks that meet high quality indicators, therefore, innovations in this area are the key to success. For this reason, the soft drink sector is one of the most rapidly changing and dynamic sectors in the food industry.

Key words: functional drinks, exotic fruits, organoleptic properties

Введение. В последнее время наряду с увеличением выпуска продукции наметились изменения в сторону производства напитков на основе натуральных соков, сахара, а также новых видов напитков специального назначения, в том числе низкокалорийных, энергетических. Напитки различной природы, состава, органолептических свойств и технологии получения, объединяемые по назначению – утолять жажду и оказывать освежающее действие, входят в группу безалкогольных. Основная характерная черта – высокое содержание воды. Поскольку организм человека на 75–80% состоит из воды, то для поддержания водного баланса он должен в сутки потреблять до 3 л воды, в том числе и в виде безалкогольных напитков. Состав сухих веществ безалкогольных напитков весьма разнообразен и зависит как от типа напитка, так и его рецептуры. Освежающий эффект безалкогольных напитков обусловлен содержащейся в них углекислотой и органическими кислотами, добавленными или образующимися в процессе приготовления напитков.

Мировая коллекция рецептов смешанных напитков, в составе которых исходным сырьем при изготовлении являются разнообразные вина, настои чая и кофе, натуральные плодово-ягодные соки, молоко, сливки, мороженое, плоды и ягоды, мед, сахар, яичный желток и белок, кусочки льда и коньяк, ром, насчитывает более 4000 наименований.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования были выбраны свежие плоды красной и коста-риканской питахайи, земляничного и овощного физалиса, рамбутана, а также цельные семена амаранта и чиа белого цвета, урожая 2017 и 2018 года, приобретенные в сети крупных российских торговых центрах городов Казани и Москвы, а также в частных магазинах Вьетнама и Таиланда. Разработаны на их основе напитки функционального назначения.

Результаты и обсуждение. На первом этапе экспериментальной работы был определен аминокислотный состав образцов. На втором этапе определена общая (титруемая) кислотность экстрактов образцов. На третьем этапе определено содержание витаминов С и В12. На четвертом этапе разработаны рецептуры и технико-технологические карты приготовления напитков. На завершающем этапе проведена органолептическая оценка функциональных напитков. Наименование, обозначение и краткая характеристика исследуемых образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Обозначение образцов

Образец-1	Питахайя (вид – « <i>Hylocereus undatus</i> »), или красная питахайя, красно-розовые плоды с белой мякотью, в свежем виде)
Образец-2	Питахайя (вид – « <i>Hylocereus costaricensis</i> »), или коста-риканская питахайя, плоды с красной кожицей и красной мякотью, в свежем виде)
Образец-3	Физалис (вид – « <i>Physalis pubescens</i> »), земляничный физалис в свежем виде)
Образец-4	Физалис (вид – « <i>Physalis philadelphica</i> »), овощной физалис в свежем виде)
Образец-5	Рамбутан (в свежем виде)
Образец-6	Амарант (белые цельные семена)
Образец-7	Чиа (белые цельные семена)

В работе определено количественное содержание α -аминокислот в образцах: максимальное их количество наблюдается для образца-2 (0,99–4,22%), а минимальное для образца-1 (0,013–0,057%). Каждый исследуемый образец характеризуется максимальным содержанием аминокислот α -пролин и α -цистеин в следующем соотношении, %: Образец-1 (0,057/0,036) Образец-2 (4,22/2,61) Образец-3 (2,37/1,44) Образец-4 (1,85/1,13) Образец-5 (0,94/0,83) Образец-6 (1,73/0,92) Образец-7 (0,81/0,43). Установлено, что Образец-4, Образец-5 и Образец-6 содержат равное количество аминокислот в интервале от 0,36% до 0,49%, Образец-1 и Образец-2 характеризуются минимальным их содержанием от 0,017% до 0,29%.

По количественному содержанию незаменимых аминокислот, исследуемые образцы отличаются незначительно; однако содержание α -валина и α -фенилаланина во всех образцах преобладает, в большей степени для Образца-2 (2,75%/2,41%); в близком количественном соотношении для Образцов-3, 4, 5 и 6 (1,52/1,33%; 1,19/1,05 %; 0,87/0,77 % и 0,97/0,85% соответственно), в минимальном количестве для Образцов-1 и 7 (0,038 / 0,033 и 0,46 / 0,4%).

Анализируя количественное содержание α -аминокислот по функциональным группам в исследуемых экстрактах, можно выделить и рекомендовать все образцы для систематического и регулярного употребления, а также включения их в рацион питания с целью воздействия на определенные параметры организма. Это позволит сохранить и улучшить пищевую ценность продуктов питания, а также дополнить и обогатить.

Установлено, что максимальное значение общей кислотности характерно для Образца-4 (0,88 град.), а минимальное – для Образца-7 (0,23 град.). По содержанию органических кислот определено, что в максимальном количестве содержится молочная кислота для всех образцов, а в минимальном количества – уксусная кислота. Кроме этого, Образец-2 характеризуется максимальным количеством всех органических кислот, а Образец-7 – минимальным.

Методом спектрофотометрии определено количественное содержание витаминов С и В₁₂. Для Образцов 1 и 6 аскорбиновая кислота содержится в количестве 17,04 и 16,66 мг, а для Образца-5 – 3,89 мг, все остальные образцы содержат витамин С в интервале 9,82–12,7%. Содержание витамина В₁₂ для всех образцов находится в узком диапазоне: максимальное количество выявлено для Образца-6 (3,01 мг), а минимальное – для Образца-5 (0,59 мг); для остальных образцов, содержание витамина В₁₂ находится в интервале 1,48–2,57 мг.

Вывод. Даны рекомендации по внесению исследуемых образцов в рецептуры приготовления напитков функционального назначения и на их основе разработана нормативно-техническая документация (техничко-технологические карты, рецептуры и схемы приготовления напитков). Разработаны следующие рецептуры напитков:

1. Питательный напиток «Смузи Нежность» состоящий из свежих плодов физалиса и бананов, сушеных фиников, кокосового консервированного молока, натурального меда, корицы, гвоздики и питьевой воды.
2. Стимулирующий изотоник «Формула 1» состоящий из свежих апельсинов, соли поваренной пищевой, меда натурального цветочного, воды питьевой, семян амаранта и сушеного имбиря.
3. Диетический «Зеленый огуречный смузи» состоящий из свежих огурцов, сушеного имбиря, свежей капуста брокколи, свежей зелени петрушки, питьевой воды, белых семян чиа, соли поваренной пищевой, питьевого йогурта (1,5%) и свежих лимонов.
4. Энергетический напиток «Розовая пантера» состоящий из грушевого консервированного сиропа, газированной воды, свежей питахайи с красной или белой мякотью, свежих лимонов, консервированного сиропа асаи, сока свежей свеклы и питьевой воды.
5. Функциональный «Фруктового смузи с семенами чиа». Состав – свежие киви и клубника, белые семена чиа, питьевой йогурт (1,5%), питьевая вода, арбузы свежие, мед натуральный цветочный.
6. Диабетический «Ананасово-цитрусового напитка»: свежие апельсины, ананасы, рамбутан, зелень мяты, вода питьевая газированная и негазированная.
7. Адаптогенный напиток «Южная ночь» состоящий из натурального цветочного меда, свежих лимонов, рамбутана и физалиса, консервированных сиропов шиповника и тархуна, питьевой газированной и негазированной воды, а также сухих плодов бадьяна.
8. Иммуностимулирующий напиток «Красная ягода» состоящий из свежих ягод клюквы и плодов физалиса, сушеного имбиря, душистого молотого перца, натурального цветочного меда, молотой корицы, питьевой воды и сухих плодов бадьяна.

УДК 631.563:628.852:635.82

КАЧЕСТВО ГРИБОВ ВЕШЕНКА ОБЫКНОВЕННАЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ

С.Н. Гунько, О.О.Тринчук

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (Киев, Украина)

Представлены результаты исследований влияния температурных условий и продолжительности хранения на товарность и естественная убыль промышленно-выращиваемых грибов вешенка обыкновенная. Установлены граничные термины и оптимальные условия, которые обеспечивают получение товарной продукции.

Ключевые слова: *грибы, вешенка обыкновенная, температура хранения, срок хранения, товарность, естественная убыль*

QUALITY OF MUSHROOMS OF OYSTER PLEUROTUS DEPEND ON CONDITIONS OF STORAGE

S.N. Gunko, A.A. Trinchuk

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

Investigations of influence of storage temperature and term of storage on the marketability and nature losses of mushrooms of oyster pleurotus were presented in this article. Boundary terms and optimal conditions which supply to obtain marketable products were established.

Key words: mushrooms, oyster pleurotus, temperature of storage, duration of storage, marketability, natural losses

Введение. Объемы выращивания и потребления съедобных грибов растут с каждым годом, как в нашей стране, так и за рубежом. В них удачно сочетаются вкусовые качества с высокой пищевой ценностью. В настоящее время в мире ежегодно потребляется около 5 млн т грибов, из них в лесах собирается только 0,6 млн т, остальное – выращивается на грибных фермах. В нашей стране производится около 30 тыс. т грибов, значительная часть которых приходится на вешенку обыкновенную [1-2]. Процесс хранения грибов сопровождается потерями товарного качества, изменениями в биохимическом составе и природными потерями в массе, поэтому хранить их необходимо с пониженных температур [3-4].

Температура, которая обеспечивает лучшую сохранность грибов, находится в пределах 0-2°C, однако обеспечить данный режим на всем пути от производителя к торговой сети не всегда возможно. Поэтому, целью наших исследований было установить влияние различных температур и продолжительности хранения на товарность грибов вешенка обыкновенная и их естественные потери.

Материалы и методы. На хранение закладывали грибы вешенка обыкновенная штамма НК-35. Хранили грибы в холодильных камерах КХ-6Ю с рабочим объемом 6 м³. Параметры хранения в камерах – температура: минус 1; 1, 3, 5°C; относительная влажность воздуха – 90 ± 1%. Контроль – продукция, которая хранилась при температуре 1°C. Продолжительность хранения – 6 суток, повторность четырехразовая. При хранении определяли естественные потери продукции и изменения товарного качества.

Результаты и обсуждение. На основе литературного обзора и предыдущих исследований был установлен максимальный срок хранения грибов – 6 суток и диапазон температур хранения от минус 1 до 5°C. Качество грибов определяли через 6 суток хранения. Лучшей температурой хранения для вешенки оказалась 1°C. Грибы соответствовали стандарту: цели, упругие, без значительных изменений цвета и запаха. С повышением температуры вешенка теряла свою товарность. При температуре 5°C появлялись белые паутины грибов мицелия, что свидетельствует о процессе старения грибов и созревании спор. Такие грибы пригодны для реализации в свежем виде, но могут быть использованы для переработки.

Хранение грибов при минус 1°C привело к их частичному замораживанию. После размораживания они теряли товарность, но вкусовые свойства и структуру не полностью, что связано с высоким содержанием сухих веществ (9,4-10,3%), хитина и особенности строения клеток. Для таких плодовых тел грибов необходимо рассмотреть возможность их использования для переработки.

Грибы относятся к сочной продукции, содержащей значительное количество свободной влаги, поэтому при хранении они теряют определенное количество своей массы. Потери массы включают в себя потери сухого вещества и влаги. Плодовые тела вешенки обыкновенной имеют большую площадь испарения, что обуславливает высокие естественные потери массы при хранении. Больше всего теряется вес в первые 3 суток хранения (3,7-5,3%). В дальнейшем этот процесс замедляется. При температуре 5°C на 5 сутки естественная убыль начинает расти, что связано с потерями сухих веществ грибов при подготовке к выбрасыванию спор. Общие природные потери при хранении вешенки обыкновенной составили 5,4-9,5% (табл.).

Таблица – Сохранность плодовых тел вешенки обыкновенной штамма НК-35 в зависимости от температурных параметров, %

Температура хранения, °C	Естественная убыль веса	Выход нетоварных плодовых тел	Выход товарных плодовых тел
Первая волна плодоношения			
-1	5,4	75,2	19,9
1(контроль)	5,7	0,5	93,8
3	6,3	3,1	90,6
5	9,1	8,7	82,2

Вторая волна плодоношения			
-1	5,9	78,2	15,9
1(контроль)	6,1	1,1	92,8
3	6,8	3,9	89,3
5	9,5	9,9	80,6

Самая низкая естественная убыль отмечена для плодовых тел грибов первой волны плодоношения (5,4%) при температуре хранения минус 1°C, а самая высокая на второй волне плодоношения при температуре 5°C – 9,5%. Это объясняется большой площадью испарения, но при этом количество нестандартных грибов оставалось небольшим и составляло 8,7% – для первой волны и 9,9% – для второй. Наибольший выход товарной продукции получен при температуре 1°C – 93,8% для первой волны и 92,8% – для второй. Увеличение температуры хранения вешенки приводит к уменьшению выхода стандартных плодовых тел. Однако, наиболее неблагоприятной, с точки зрения выхода товарной продукции, является температура минус 1°C. В то же время проведенные исследования позволили установить, что вешенка после ее хранения при минус 1°C и последующего размораживания способна восстанавливать свою структуру, и такие грибы после сортировки можно использовать для производства соленых и консервированных продуктов.

Выводы. Наиболее оптимальная температура для хранения грибов вешенка обыкновенная составляет 1°C. При ее увеличении до 3-5°C, через 6 суток, теряется товарный вид грибов. Они становятся непригодными для реализации в свежем виде. При минус 1°C вешенка подмерзает, но после размораживания она способна восстанавливать свою структуру, и поэтому возникает возможность ее использования для производства соленых и консервированных грибов. Лежкость грибов второй волны плодоношения меньше, чем первой. Такую зависимость можно объяснить потерей питательных веществ компоста на вторую волну плодоношения, а также появлением различных инфекций.

Библиографический список

1. Девочкина Н.Л. Технология выращивания гриба вешенка обыкновенная – М.: Россельхозакадемия, 2000. – 22 с.
2. Жмакин М.С. Шампиньоны. Вешенки. Другие виды грибов. – М.: «Владис», 2010. – 192 с.
3. Макарова Е.В. Оценка потребительских свойств и сохранности вешенки обыкновенной культивируемой: дис. канд. техн. наук: 05.18.15. – Новосибирск, 2006. – 151 с.
4. Морозов А.И. Вешенка. Шампиньон. Сииатаке. Выращивание, переработка, применение. – Донецк: ООО «Агенство Мультипресс», 2009. – С. 19-20.

УДК 339.138.664.76

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОРОШКА ИЗ ЭКСТРУДАТА ОВСА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОВОГО БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО НАПИТКА

П.С. Гурских, М.А. Янова

Красноярский государственный аграрный университет (Красноярск, Россия)

В статье провели анализ и сравнение химического состава порошка разных по крупности помолов из экструдата овса порошка из экструдата овса для производства безалкогольного напитка на его основе. Для наибольшей наглядности сравнительный анализ в статье представлен в виде таблицы. Выявлено, что порошок из экструдированного зерна овса имеет высокие органолептические показатели и полностью соответствует требованиям нормативно-технической документации на данную продукцию, а также, порошок крупной фракции наиболее богат белком, клетчаткой и изолей. Установлено, что порошок из экструдированного зерна овса может служить основой для создания продукции используемой для профилактического и лечебного действия, в том числе для производства порошков для производства безалкогольных зерновых напитков. С экономической точки зрения использование порошков из экструдированного зерна, позволит оптимизировать затраты времени на производство основного компонента зерновых напитков.

Ключевые слова: потребитель, сравнительный анализ, зерновые напитки, правильное питание, здоровое питание, порошок, экструзия, овес

STUDY OF OAT EXTRUDE POWDER FOR THE PRODUCTION OF GRAIN NON-ALCOHOL DRINK

P.S. Gurskikh, M.A. Yanova

Krasnoyarsk State Agrarian University (Krasnoyarsk, Russia)

The article analyzes the alignment of the chemical composition of the powder of different size grinding from oat extrudate powder from oat extrudate for the production of soft drink based on it. For maximum clarity, the comparative analysis in the article is presented in the form of a table. It is revealed that the powder of extruded oat grain has high organoleptic characteristics and fully complies with the requirements of regulatory and technical documentation for this product, as well as the powder of large fraction is the most rich in protein, fiber. It is established that the powder of extruded oat grain can serve as the basis for the creation of products used for preventive and therapeutic action, including for the production of powders for the production of non-alcoholic beverages. From an economic point of view, the use of powders from extruded grain will optimize the time spent on the production of the main component of grain drinks.

Key word: consumer, comparative analysis, grain drinks, nutrition, healthy eating, powder, extrusion, oats

Введение. В современном мире все больше внимания уделяется теме здорового питания и здорового образа жизни. Это даже становится неформальным модным движением среди молодежи. Новое поколение стремится сделать свою жизнь качественнее во всех направлениях жизнедеятельности. Так и вопрос о здоровом и правильном питании не обошелся без внимания.

В настоящее время в большом объеме проводятся исследования ученых всего мира направленные на изучение проблемы правильного и здорового питания. Но, к сожалению, большинство исследований показывают, что в современном мире все меньше продуктов, которые могут отвечать требованиям безопасности продуктов питания. Изобилие различных заменителей натуральных ингредиентов, которые уменьшают себестоимость готового продукта, вынуждает производителей выпускать продукцию противоречащую правилам здорового питания населения земли. Употребление продуктов питания с такими заменителями приводит к получению всего лишь вкусового удовлетворения, но организм не получает нужных полезных питательных веществ. Для того чтобы решить данную проблему, проблему нарушения пищевого статуса, необходимо разработать новые виды продуктов питания. В рамках решения данного вопроса нами разработана технология получения композитных смесей для безалкогольных напитков быстрого приготовления на основе порошка полученного из экструдированного зерна овса. Такие композитные смеси для напитков богаты микронутриентами, они достаточно питательны и привлекательны своими вкусовыми качествами, их легко приготовить, это, несомненно, важно в современном ритме жизни. Помимо этого, зерновые напитки все чаще применяют для профилактики различных заболеваний.

Исследования рынка напитков на зерновой основе показали, что ассортиментный ряд торговых сетей представляет более 50 наименований напитков из растительного сырья различных категорий. Наиболее популярными являются зерновые коктейли, толокно, талкан, кисели, кофейные напитки, цикорий, в т.ч. обогащенные полезными микроэлементами и витаминами. Маркетинговые исследования показали, что рынок напитков из растительного сырья составляет (2÷5)% от всего рынка напитков и недостаточно развит, при том что население проявляет интерес к таким продуктам [0, 5]. Цель работы – изучение химического состава порошка различных фракций из экструдата зерна овса для производства зернового безалкогольного напитка.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования использовали порошок из экструдата овса разных фракций – мелкая с размером частиц в 450 микрон, средняя (800 микрон) и крупная (1000 микрон). Для определения физико-химического состава порошка применялись общепринятые методики в соответствии с ГОСТ.

Результаты и их обсуждение. В результате исследований (табл.) определено, что в порошке мелкой фракции (размер частиц 450 микрон) из экструдированного зерна овса содержание жира и сахара больше, чем в порошке средней и крупной фракций. Однако, белка, клетчатки и золы больше всего содержится в порошке крупной фракции (размер частиц 1000 микрон). Порошок средней фракции (размер частиц 800 микрон) оказался менее богат своим химическим составом, в нем лишь отличился большим содержанием влаги – 6,83%.

Таблица – Физико-химический состав порошка разных фракций из экструдата овса

№ п/п	Наименование образца	Определяемый показатель					
		Влага, %	Белок, % (а.с.в.)	Клетчатка, % (а.с.в.)	Жир, % (а.с.в.)	Зола, % (а.с.в.)	Сахар, % (а.с.в.)
1	Овес мелкий	6,76	12,96	3,43	0,94	2,85	5,27
2	Овес средний	6,83	12,91	4,54	0,80	3,03	2,49
3	Овес крупный	6,65	15,33	5,92	0,45	3,29	2,10

Стоит отметить, что порошок из экструдированного зерна овса будет превосходить по количеству полезных веществ муку из овса. Это объясняется тем, что после экструдирования, за счет разрывов внутримолекулярных цепочек белок становится более усвояемым, происходит распад клетчатки на вторичный сахар и распад крахмала на простые сахара, тем самым существенно облегчается процесс пищеварения [1]. Именно поэтому в порошке мелкой фракции (450 микрон) содержание сахара значительно выше. С точки зрения экономической эффективности, следует отметить, что использование порошков из экструдированного зерна, позволит снизить затраты на производство, что безусловно будет являться эффективным решением. Порошок из экструдированного зерна овса имеет высокие органолептические свойства и соответствует требованиям нормативно-технической документации на данный вид продукции.

Овес один из древнейших злаков, возделываемых человеком. Его начали обрабатывать во втором тысячелетии до нашей эры. Но тогда выращивали овес в основном для кормления лошадей. На Руси овёс был одной из важнейших зерновых культур. Блюда, приготовленные из овсяной муки (толокна), на протяжении столетий составляли обычную пищу населения Руси. Из овса делали русский кисель, о чём упоминает ещё «Повесть временных лет» [3]. Овес – обладает противовоспалительным воздействием, его назначают при хронической усталости, пониженной работоспособности, а также после перенесения тяжелых соматических и инфекционных заболеваний. Кроме того, овес является неотъемлемым компонентом множества диет, назначающихся маленьким детям и людям, страдающим от аллергии, диабета и болезней ЖКТ [2]. Известно, что продукты экструдирования, помимо большого количества белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, имеют богатый аминокислотный состав [4]. Результаты исследований физико-химического состава порошка разных фракций из экструдированного зерна овса подтверждает обоснованность его применения для разработки технологий зерновых напитков специального назначения.

Вывод. Порошок, произведенный из экструдированного зерна овса, может служить основой для создания рецептур для производства комплексных порошкообразных концентратов для производства безалкогольных напитков.

Библиографический список

1. Гурских П.С., Янова М.А. Возможность использования муки из экструдатов злаковых культур в получении зерновых напитков // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 4.
2. Народный лекарь / Лекарственные растения. – 2016 [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://narod-lekar.ru/oves-lechebnye-svoystva-i-protivopokazaniya>
3. Овёс // Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. А.М. Прохоров. – 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 1969–1978.
4. Патент РФ на изобретение № 2002120547/13 «Способ производства продуктов экструдирования».
5. Система межрегиональных маркетинговых исследований / Обзор Российского рынка круп. – 2016 [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.marketcenter.ru/content/doc-2-8822.html>

УДК 664.66

ОБОГАЩЕНИЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ РАСТИТЕЛЬНЫМ СЫРЬЕМ

Т.И. Гусева

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет»
(Екатеринбург, Россия)

В статье рассмотрена возможность использования натурального рябинового порошка для обогащения хлебобулочных изделий. Определена оптимальная дозировка при которой улучшаются свойства изделия. А также приведены результаты исследования полученных данных.

Ключевые слова: хлебобулочные изделия, порошок рябины, органолептические, физико-химические показатели качества

ENHANCEMENT OF BAKERY PRODUCTS WITH VEGETABLE RAW MATERIALS

T.I. Guseva

Ural State Economic University (Ekaterinburg, Russia)

The article discusses the possibility of using natural mountain ash powder to enrich bakery products. The optimal dosage is determined at which the properties of the product are improved. And also shows the results of a study of the data.

Key words: bakery products, rowan powder, organoleptic, physical and chemical quality indicators

Введение. Функциональные хлебобулочные изделия расширяются по направлениям: за счет обогащения витаминно-минеральными комплексами и премиксами, а также натуральными обогащающими добавками. Натуральные обогащающие добавки из фруктово-ягодного и овощного сырья используются как источник функциональных ингредиентов. Они богаты моно- и дисахаридами, в первую очередь фруктозой, витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами, включая пектин. Фруктовые и овощные полуфабрикаты применяются при изготовлении изделий из различной муки. “Добавки не только улучшают пищевую ценность, но и придают изделиям ярко выраженный цвет и аромат”. “При выборе натуральной обогащающей добавки необходимо учитывать не только содержание в ней функциональных ингредиентов, но и потребительский фактор – узнаваемость, функциональные и органолептические свойства получаемого продукта”.

На Урале под культивируемые и дикорастущие ягоды заняты большие площади. “Интерес представляет рябина обыкновенная как источник комплекса биологически активных веществ”. “Общее количество легкоусвояемых сахаров в плодах рябины достигает 9,3%, из них 4,8% – фруктозы, 3,8% – глюкозы, 0,6% – сахарозы, являющихся основными поставщиками энергии в рационе человека”.

В рябине имеются “органические кислоты, большая часть приходится на яблочную, винную, янтарную,” сорбиновую кислоты. “Сорбиновая кислота обладает бактерицидными свойствами, в отношении дрожжей и плесеней”, и это объясняет устойчивость плодов рябины к болезням и длительному хранению (Гулова, Гусева, 2018). Рябина содержит “пектиновые вещества, аминокислоты, дубильные вещества и эфирные масла”. Плоды рябины богаты минеральными веществами, они представлены макро- и микроэлементами: фосфором, калием, магнием, кальцием, железом, марганцем, цинком, медью, а также йодом и другими элементами. В связи с достоинствами “плодов рябины, перспективным является использование их в качестве сырья в производстве хлебобулочных изделий”. Целью данной работы является “установление влияния порошка рябины на биохимические процессы при производстве булочных изделий и оценки качества” готовых изделий.

Материалы и методы. Исследования проводились в лабораторных условиях кафедры и на производстве. Всё используемое сырье по “органолептическим и физико-химическим показателям соответствовало требованиям нормативной документации” и было использовано для проведения экспериментальной работы. Были выпечены 5 образцов булочных изделий: контрольный (без внесения порошка рябины) и образцы с добавлением порошка рябины в количестве 1, 2, 3 и 4 % к массе муки. За основу была принята рецептура батон «Простой». На процесс “спиртового и молочнокислого брожения оказывает порошок рябины: в начале объем теста был примерно одинаков, а далее объем возрастал по мере увеличения количества порошка” в рецептуре в количестве от 1 до 3%. При дозировке порошка в количестве 4% объем теста был меньше по отношению к контрольному варианту на 5,5%.

Результаты и их обсуждение. “Активность спиртового процесса брожения объясняется внесением с порошком рябины стимулирующего питания для клеток дрожжевых в виде минеральных веществ, органических кислот, витаминов, сахаров,” они активируют ферментативную активность” (Гусева, 2018). С увеличением дозировки рябинового порошка “активность дрожжевых клеток повышается,” особенно в дозировке 3%. В процессе брожения, с увеличением дозировки порошка рябины, возрастает кислотность теста. Качество готовых изделий зависит от жизнедеятельности бродильной микрофлоры теста и активности протекания процессов брожения. Поэтому целесообразно выявить, как влияет порошок рябины на накопление в полуфабрикате диоксида углерода”. Способность муки к газообразованию зависит от присутствия в ней сахаров: глюкозы, фруктозы, мальтозы, сахарозы и ее “сахарообразующей” способности. Содержание сбраживаемых дрожжами сахаров в муке зависит от зерна, сорта муки и находится в пределах (0,7-1,8) % на сухое вещество.

Контрольный образец, в результате исследования, имеет низкую газообразующую способность (менее 1300 мл СО), и это в дальнейшем отрицательно скажется на процессе приготовления теста, т.к. собственные сахара будут сброжены в первые 2 часа. И к концу брожения теста их будет мало для нормального брожения теста при окончательной расстойке и в первый период нахождения выпекаемой тестовой заготовки в печи. В результате булочные изделия из такого теста будут низкого объема и недостаточно разрыхлены.

Добавка порошка рябины в количестве 1 и 2 % оказывает незначительное влияние на процесс брожения теста, “повышает газообразующую способность, что обусловлено внесением сахаров” с рябиновым порошком”. При добавлении 3% рябинового порошка “газообразующая способность муки приближена к средней, что положительно скажется на качестве готовых” изделий. При внесении 4% наблюдается понижение “интенсивности брожения”, т.к. повышенная “кислотность замедляет процессы жизнедеятельности” дрожжевой клетки.

Внесение порошка рябины “приводит к снижению выхода сырой клейковины”, при этом упругость изменяется с 55,0 ед. до 51,1 ед. ИДК. “Рябиновый порошок приводит к “укреплению клейковины” муки на 0,5%, повышению ее упругости на 1,0%, а, следовательно, и “эластичности,” при этом увеличение дозировки рябинового порошка” более 3 % к массе муки практически не приводит к дальнейшему повышению эффективности ее действия.

“Укрепление клейковины, происходит за счет образования “комплексных соединений белков пшеничной муки” с углеводами порошка рябины, и это, приводит к возникновению в третичной и четвертичной “структурах белковых молекул” и “образование ещё одного вида” дополнительных связей, “углеводных мостиков, упрочняющих структуру белковой молекулы” Укреплению “клейковины, благоприятствует высокое содержание сахаров и пектин” в рябиновом порошке, приводящих к увеличению “набухаемости клейковины (Гусева, 2017).

Выпеченные изделия “анализировали по органолептическим и физико-химическим показателям,” “объемному выходу и формоустойчивости” булочных изделий. Выбрали оптимальную дозировку порошка рябины в количестве 3% к массе муки пшеничной первого сорта.

Главенствующим фактором является то, что “объем, пористость и формоустойчивость изделия” с добавкой в дозировке 3 % по сравнению с контролем возрастает на 20%, 1,8% и 16,4 % соответственно, а удельная плотность уменьшается на 12 %, что “повышает степень усвояемости данной продукции”. Порошок рябины позволяет “замедлить потерю влаги в процессе хранения булочных изделий” т.к. содержит значительное количество пектиновых веществ, кислот и сахаров,” которые являются основными компонентами студня. При замесе происходит “процесс студнеобразования”. “Структурную основу студня составляют агрегированные молекулы пектина, а сахара выступают” в качестве “водоотталкивающего вещества.” Роль последних в процессе студнеобразования сводится к “дегидратации и понижению взаимодействия” частиц пектина. Кислоты при этом ускоряют “процесс студнеобразования.” Так как в рябиновом порошке пектин содержится в большом количестве, то в “процессе образования теста и выпечки булочных изделий он быстро “ассоциируется за счет сцепления отдельных частиц” по участкам, образуя при этом более густую сетку каркаса. Благодаря этому “прочнее удерживается жидкая фаза”.

Экспериментально было доказано, что на поверхности контрольных булочных изделий “видимый мицелий плесени” проявляется на 7-е сутки хранения, а внесение рябинового порошка в анализируемые образцы способствует “замедлению образования плесени” на двое суток. В результате применения порошка рябины в изделиях повышается их кислотность, и это приводит к “снижению интенсивности развития картофельной болезни,” а наличие “сорбиновой и бензойной кислот к тому, что изделия начинают плесневеть” на 10 сутки.

Заключение. Разработанное изделие предлагается для “расширения ассортимента изделий функционального назначения” на предприятиях большой и малой мощности, а также пекарнях. В результате исследований можно сделать вывод: о “целесообразности применения порошка рябины как стимулирующего фактора” на “биохимические процессы” при производстве булочных изделий.

Библиографический список

1. Гусева Т.И. Влияние порошка рябины на качество и микробиологическую безопасность хлебо-булочных изделий // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: Матер. Всеросс. науч.-практ. конф. (Курган, 2017). – Курган, 2017. – С. 97-101.
2. Гусева Т.И. Пути обогащения хлебобулочных изделий // Актуальные проблемы пищевой промышленности и общественного питания: Матер. Международ. науч.-практ. конф. – Екатеринбург, 2018. – С. 23-27.

3. Гулова Т.И., Гусева Т.И. Использование сырья Уральского региона в производстве хлеба // Инновационные технологии в сфере питания, сервиса и торговли: Матер. V Международ. науч.-практ. конф. – Екатеринбург, 2018. – С. 31-35.

УДК 637.3

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА СЫЧУЖНОЙ КОАГУЛЯЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОВ ШВЕЙЦАРСКОГО ТИПА С НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ ВТОРОГО НАГРЕВАНИЯ

Е.А. Давыдова

Белорусский государственный институт повышения квалификации и переподготовки кадров по стандартизации, метрологии и управлению качеством (Минск, Республика Беларусь)

В статье представлены результаты изучения параметров сычужной коагуляции при производстве сыров швейцарского типа, вырабатываемых при участии пропионовокислых бактерий с низкой температурой второго нагревания. Получены математические зависимости, позволяющие определить оптимальные параметры процесса сычужной коагуляции белков молока для получения продукта с заданными свойствами.

Ключевые слова: сыр, технология, коагуляция, нагревание, пропионовокислые бактерии

STUDYING OF THE PROCESS OF RENNET COAGULATION IN THE PRODUCTION OF SWISS TYPE CHEESE WITH A LOW TEMPERATURE OF SECOND HEATING

E. Davidova

Belarusian State Institute for Qualification Improvement and Retraining of Staff on Standardization, Metrology and Quality Management (Minsk, Republic of Belarus)

This article describes the study results the rennet coagulation of milk proteins in the production of Swiss type cheese with a low temperature of second heating produced with the assistance of propionibacteria. Derived mathematical function describing the effect of parameters of rennet coagulation of milk proteins, allowing to determine the optimal modes of the process for obtaining a product with the desired properties.

Key worlds: cheese, technology, coagulation, heating, propionibacteria

Введение. В Республике Беларусь налажено производство сыров швейцарского типа с низкой температурой второго нагревания. При производстве таких сыров используются в качестве дополнительных заквасочных культур пропионовокислые бактерии, которые начинают развиваться в камере созревания при температурах от 22 до 24 °С. В результате протекания пропионовокислого брожения формируется специфический вкус и аромат сыра, описываемый как «сладкий» и «ореховый» и рисунок в виде крупных глазков (Noël, 2010).

Для формирования характерного рисунка и консистенции сыров, вырабатываемых при участии пропионовокислых бактерий, определяющим фактором является эластичная структура сырного теста. Его механические свойства определяются взаимодействием между минеральными веществами, водной фазой и белками молока при определенном уровне pH.

Технология производства должна обеспечивать такие параметры процесса, которые способствуют оптимальному уровню pH и массовой доли влаги в сыре после прессования, поскольку эти параметры определяют как накопление определенных вкусоароматических соединений, так и формирование консистенции и структуры сырного теста, требуемой для образования рисунка в виде крупных глазков (McSweeney, 2007; Weimer, 2007).

Исследованиями установлено (Chandar, 2008), что при производстве сыров швейцарского типа для формирования требуемого рисунка в виде крупных глазков оптимальными параметрами сыра после прессования являются значение pH от 5,15 до 5,5 и массовая доля влаги от 43 до 43,5%.

Важнейшей технологической операцией, определяющей протекание биохимических процессов при созревании и качество сыра, является второе нагревание. При выработке сыров с низкой температурой второго нагревания оптимальной является температура 35-36°C (Fox P.E., 2004), которая немного превышает максимальные температуры роста и кислотообразования мезофильных лактококков. За рубежом второе нагревание проводят при температуре 35°C, т.е. достаточно благоприятной для кислотообразования и накопления биомассы всех лактококков. Однако в отечественных условиях при выработке сыров в связи с невысоким содержанием казеина для достижения необходимой степе-

ни синерезиса сгустка температуру второго нагревания часто повышают до 38-42°C. Такие режимы слишком высоки для мезофильной заквасочной микрофлоры, что негативно сказывается на качестве готового сыра (Гудков А.В., 2004).

Целью данной работы явилось определение оптимальных значений процесса сычужной коагуляции молока, которые позволили бы установить температуру второго нагревания в пределах от 36 до 37 °C и получить при этом заданные значения массовой доли влаги и pH сыра после прессования, а именно: pH от 5,15 до 5,5 и массовая доля влаги от 43 до 43,5%.

Материалы и методы. Наиболее важными технологическими параметрами сычужной коагуляции молока, определяющими протекание биохимических процессов, в работе определены:

- температура коагуляции (X1), °C;
- продолжительность коагуляции (X2), мин;
- температура второго нагревания (X3), °C.

Факторами отклика были установлены:

- массовая доля влаги в сыре после прессования (Y1), %;
- pH сыра после прессования (Y2).

В ходе исследований было проведено планирование эксперимента. В работе было использовано ротатабельное центрально-композиционное планирование второго порядка. Условия планирования эксперимента приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Условия планирования эксперимента

Уровни варьирования факторов	Исследуемый показатель		
	Температура коагуляции (X1), °C	Продолжительность коагуляции (X2), мин	Температура второго нагревания (X3), °C
Нижний	28	20	34
Основной	30	30	37
Верхний	32	40	40
Интервал варьирования	2	10	3

При производстве сыров применяли закваски глубокой заморозки прямого внесения датской фирмы *Cr. Hansen*. В качестве основной закваски использовали CHN-19 (*Lactococcus lactis ssp. lactis*, *Lactococcus lactis ssp. cremoris*, *Lactococcus lactis ssp. lactis biovar diacetylactis*, *Streptococcus thermophilus*). В качестве дополнительной заквасочной культуры, обеспечивающей пропионовокислое брожение – PS-4 (*Propionibacterium freudenreichii subsp. Shermani*). Пропионовокислые бактерии, входящие в состав заквасочных культур, не обладают кислотообразующей способностью и не оказывают влияние на процессы сычужной коагуляции молока и дальнейшей обработки полученного сгустка.

Функционально необходимые ингредиенты вносили в соответствии с рекомендациями по их применению. В работе использовали краситель «Annato WS», производства фирмы «CSK Food Enrichment», Нидерланды. Для восстановления минерального состава молока и улучшения процесса сычужной коагуляции молока использовали жидкий кальций хлористый высокой очистки, разрешенный к применению в производстве пищевых продуктов. С целью предотвращения позднего вспучивания сыра использовали препарат, представляющий собой жидкий лизоцим «*Liquid clerisima*», производства фирмы «*Crerici srl*», Италия.

Для свертывания молока применяли молокосвертывающий ферментный препарат содержащий 100%-ный химозин CHY-MAXTM, производства датской фирмы *Cr. Hansen*. Ферментный препарат вносили в количестве, обеспечивающем требуемую продолжительность коагуляции белков молока согласно плану эксперимента. Сыры изготавливали в производственных условиях с массовой долей жира в сухом веществе готового продукта 45%.

Активизацию заквасок в сыроизготовителе осуществляли в течение 30 минут при установленной температуре коагуляции согласно плану эксперимента. Затем вносили функционально необходимые ингредиенты, молокосвертывающий ферментный препарат и оставляли в покое для коагуляции. Полученный сгусток резали на кубики стороной 5-7 мм, после постановки зерна удаляли 40 % выделившейся сыворотки и вносили 20 % технологической воды. Далее осуществляли второе нагревание при температурах согласно плану эксперимента, формование сырного зерна осуществляли из пласта.

Созревание сыра осуществляли двухступенчатое, включая выдержку в бродильной камере при температуре от 22 до 24°C продолжительностью от 10 до 20 суток до формирования характерного сладкого вкуса и рисунка в виде крупных круглых глазков. Общая продолжительность созревания

сыров составила 35 суток. В готовом продукте оценивали вкус и аромат, рисунок и консистенцию. В процессе созревания сыра и его хранения на протяжении 60 суток определяли вкусовые характеристики с целью контроля появления горечи. Определение значений физико-химических показателей сыра проводили стандартными методами исследований.

Результаты и их обсуждение. Результаты эксперимента показали, что все исследуемые технологические параметры оказывают влияние на массовую долю влаги в сыре после прессования и являются значимыми. Наиболее сильное влияние на скорость синерезиса, соответственно, массовую долю влаги в сыре, оказывает такой фактор, как температура второго нагревания (X3). Наименее значимым фактором, оказывающим влияние на массовую долю влаги является температура коагуляции (X1).

Влияние изучаемых технологических параметров на массовую долю влаги в сыре после прессования (Y1) описывается следующей математической зависимостью:

$$Y1 = 68,0867 + 4,7557X1 + 0,97X2 - 4,9442X3 - 0,0766X1^2 + 0,06X2^2 \quad (1)$$

Известно, что цель второго нагревания – усиление выделения сыворотки и создание условий для регулирования развития молочнокислой микрофлоры. Чем выше температура второго нагревания, тем больше выделяется сыворотки и тем меньше влаги остается в сыре.

Следует отметить, что усилить синерезис сгустка можно увеличив дозу молокосвертывающего ферментного препарата и сократив тем самым время коагуляции белков молока. Таким приемом традиционно сыродельные предприятия не пользуются, поскольку увеличение количества молокосвертывающего ферментного препарата приводит к появлению выраженной горечи в готовых сырах. Однако, при использовании молокосвертывающих ферментных препаратов высокой степени очистки или содержащих 100%-ный химозин, таких пороков готового продукта можно избежать. Температура коагуляции оказывает наименьшее влияние на показатель массовой доли влаги в сыре после прессования, однако эксперимент показал, что увеличение разницы между температурой коагуляции и температурой второго нагревания приводит к интенсификации синерезиса сгустка.

Таким образом, при использовании температуры второго нагревания 36-36,5°C для достижения массовой доли влаги после прессования не выше 43,5% необходимо устанавливать продолжительность коагуляции таким образом, чтобы она не превышала 20-25 мин, а температуру коагуляции – 28°C.

В ходе исследований установлено, что на pH в сыре после прессования наибольшее значение оказывает температура второго нагревания (X3), а наименее значимый фактор – температура свертывания (X1). Продолжительность коагуляции (X2) на pH в сыре после прессования не влияет.

Влияние изучаемых технологических параметров на pH в сыре после прессования (Y2) описывается следующей математической зависимостью:

$$Y2 = -2,4238 + 0,4572X1 + 0,0269X3 - 0,0075X3^2 \quad (2)$$

Результаты эксперимента показали, что используя температуру второго нагревания в пределах 36-36,5°C при достижении заданной массовой доли влаги в сыре можно достичь и требуемой кислотности. В этом случае pH сыра после прессования составляет 5,47-5,48.

Оценка качества зрелых сыров, выработанных с использованием определенных в эксперименте технологических параметров, показывает, что продукт обладает высокими органолептическими показателями с характерным сладким вкусом и рисунком в виде крупных круглых глазков, при этом появление горечи в процессе созревания и хранения отсутствует.

Заключение. Установлены математические зависимости, описывающие влияние технологических параметров сычужной коагуляции молока при низких температурах второго нагревания на массовую долю влаги и pH после прессования сыра, вырабатываемого с низкой температурой второго нагревания при участии пропионовокислых бактерий.

Определены параметры сычужной коагуляции молока, позволяющие получить требуемые массовую долю влаги и pH в сыре после прессования при температурах второго нагревания не превышающих 36-36,5°C: продолжительность коагуляции молока – 20-22 мин, температура коагуляции – 28°C. Установлено, что на массовую долю влаги в сыре после прессования оказывают влияние все принятые в эксперименте технологические параметры. Для достижения требуемого значения pH сыра такой показатель эксперимента, как продолжительность коагуляции, существенного влияния не оказывает. Готовые сыры, выработанные с установленными в работе технологическими параметрами сычужной коагуляции молока, обладают высокими органолептическими показателями, характеризующимися сладким ореховым вкусом и рисунком в виде крупных круглых глазков. Появление горечи в процессе созревания и хранения не наблюдается.

Библиографический список

- Noël Y. et al. Eye formation and Swiss-type cheeses // Technology of cheesemaking / B.A. Law (Ed.). – Sheffield: Sheffield Academic press. – 2010. – P. 360-384.
- Fox P.F. et al. Cheese: chemistry, physics and microbiology. – 3-rd edn. – Amsterdam: Elsevier, 2004. – Vol. 2. – P. 142-156.
- Chandar R.C. Dairy processing & Quality assurance / Edited by R.C. Chandar. – Blackwell Publishing, 2008. – 586.
- McSweeney P.L.H. Cheese problem solved / Edited by P.L.H. McSweeney. – Woodhead Publishing Limited, 2007. – 402.
- Weimer, B.C. Improving the flavor of cheese / Edited by B.C. Weimer, Woodhead Publishing Limited. – 2007. – 580.
- Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / под ред. С.А. Гудкова, 2-е изд., испр. и доп. – М.: ДеЛи принт. – 2004. – 804 с.

УДК 636.5.085:635.657(470.45)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНА НУТА ВОЛГОГРАДСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КУР

И.Ю. Даниленко

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» (Волгоград, Россия)

В статье представлены результаты использования зерна нута, взамен подсолнечного жмыха, в кормлении молодняк кур кросса «Хайсекс коричневый» в условиях ЗАО «Птицефабрика Волжская» Среднеахтубинского района Волгоградской области. Замена подсолнечного жмыха на бобовую культуру – нут, в составе комбикорма оказало положительное влияние на физиологическое состояние подопытной птицы. Использование нута в кормлении птицы способствует повышению живой массы на 4,7%.

Ключевые слова: птицеводство, рацион, комбикорм, нут, молодняк кур

THE EFFICIENCY OF USING CHICKPEAS OF VOLGOGRAD PLANT BREEDING IN FEEDING YOUNG CHICKENS

I.Y. Danilenko

The Volgograd State Agricultural University (Volgograd, Russia)

The article presents the results of using chickpeas instead of sunflower cake in feeding of young growth of hens of cross "Hajseks brown" in the conditions of JSC "Poultry Volga" sredneakhtubinskiy district of the Volgograd region. Replacement of sunflower meal with legume culture – chickpeas, as part of the feed had a positive impact on the physiological state of the experimental birds. The use of chickpeas in feeding pullets contributes to an increase in body weight by 4.7%.

Key words: poultry, diet, feed, chickpeas, young chickens

Введение. Снабжение населения нашей страны высококачественными продуктами питания было и остается важнейшей народнохозяйственной задачей. В этой связи особую актуальность приобретает наращивание производства продукции птицеводства – основного источника легкоусвояемых и биологически полноценных пищевых продуктов. Успешное решение этой задачи невозможно без организации полноценного, сбалансированного кормления всех половозрастных групп птицы [2]. Наиболее затратными в птицеводстве остаются корма, и производители стараются постоянно оптимизировать рационы, как по цене, так и по питательности, чтобы птица могла реализовать свой генетический потенциал. Эти рационы должны поддерживать максимальную продуктивность птицы и нормальное состояние ее здоровья [1].

Для уменьшения конверсии комбикорма, а также снижение себестоимости необходим поиск новых альтернативных источников растительного белка [3, 4]. Самыми ценными источниками белка из зерна являются зернобобовые культуры, как по количественному, так и по качественному составу. В Нижнем Поволжье активно развивается выращивание нута. Создан высокопродуктивный, устойчивый к засухе и болезням, пригодный к механизированной уборке, с высоким содержанием белка в зерне, сорт нута, внесенный в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в

Российской Федерации: Приво 1. В связи с чем, наши исследования, направленные на комплексное изучение эффективности использования нута волгоградской селекции в кормлении молодняка кур актуальны. Цель работы – повышение продуктивности молодок при использовании нута в комбикормах.

Материалы и методы. Для проведения опыта были сформированы в суточном возрасте две группы цыплят (контрольная и опытная) по 54 головы в каждой. Цыплят подбирали по методу аналогов с учетом кросса, возраста, состояния здоровья, живой массы. Условия содержания, фронт кормления и поения, параметры микроклимата в опытных группах были одинаковыми и соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Опыт проводили по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта на молодняке кур

Группа	Голов, шт.	Прод. опыта, дней	Особенности кормления по фазам кормления, недель		
			1-7	8-16	17-20
Контрольная	54	120	ОР с 7 % подсолнечного жмыха	ОР с 10 % подсолнечного жмыха	ОР с 15 % подсолнечного жмыха
Опытная	54	120	ОР с 1,7 % подсолнечного жмыха и 5,3 % нута	ОР с 2,5% подсолнечного жмыха и 7,5 % нута	ОР с 3,7 % подсолнечного жмыха и 11,3 % нута

Результаты и обсуждение. Важнейшим зоотехническим показателем комплексной оценки эффективности использования комбикормов являются затраты корма на единицу продукции. Это обусловлено тем, что в структуре себестоимости на корма приходится более 70 % от производственных затрат. Наименьшим расходом кормов на 1 кг прироста живой массы отличались молодки опытной группы, в которых он составил 3,81 кг, что соответственно на 0,25 кг меньше в сравнении с контролем.

Для изучения показателей обмена веществ в организме молодки был проведен балансовый опыт, в ходе которого на основании химического состава проб кормов, помета и кала рассчитаны коэффициенты переваримости основных питательных веществ рациона. Исследования по изучению переваримости питательных веществ подопытного молодняка кур представлены (табл. 2). Коэффициенты переваримости сухого вещества, органического вещества, сырого протеина, сырой клетчатки и сырого жира в опытной группе были выше, чем у аналогов контрольной группы, что свидетельствует об улучшении обменных процессов в организме опытной птицы.

Таблица 2 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона подопытными молодками, % ($M \pm m$)

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Сухое вещество	70,72±3,91	73,66±4,12
Органическое вещество	73,55±4,45	76,57±3,64
Сырой протеин	87,42±2,64	87,93±2,42
Сырая клетчатка	19,39±0,81	20,51±1,04
Сырой жир	95,17±3,84	96,81±2,94

Для того чтобы определить степень обменных процессов, был проведен балансовый опыт по определению использования азота, кальция и фосфора комбикорма организмом молодки. Изучению баланса и использования азота, кальция и фосфора в организме птицы придают большое значение при проведении научных исследований. Использование азота от принятого в контрольной группе составило 62,63%, в опытной группе – 63,37%, что выше, чем в контрольной на 0,74%. Данные балансового опыта свидетельствуют о положительном влиянии нута в комбикормах на использование азота, кальция и фосфора молодняком кур опытной группы. На динамику живой массы молодняка кур оказывает влияние как генетические, так и фенотипические факторы. Результаты роста при использовании нута взамен подсолнечного жмыха, оценивали, исходя из изменения живой массы в течение всего периода опыта, а также по среднесуточному приросту [4]. Данные о динамике живой массы и среднесуточном приросте молодняка кур представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Живая масса и среднесуточный прирост молодняка кур, г (M±m)

Возраст птицы, дн.	Группа			
	Контрольная		Опытная	
	Живая масса к концу недели	Среднесуточный прирост	Живая масса к концу нед.	Среднесуточный при- рост
суточные	50,4±0,31	-	50,3±0,29	-
1-30	284±5,25	7,79±0,24	289±7,12	7,96±0,19
31-60	619±11,84	11,17±0,29	638±12,47	11,63±0,24
61-90	1105±23,73	16,20±0,35	1159± 24,18	17,37±0,48
91-120	1454±34,87	11,63±0,41	1522±33,83	12,10±0,37

По результатам взвешивания подопытного молодняка кур к 120-дневному возрасту в контрольной группе, живая масса составила 1454 г, а среднесуточный прирост – 11,63 г. В опытной группе живая масса птицы составила 1522 г, а среднесуточный прирост 12,10 г, что превышало показатель контрольной группы. При этом сохранность поголовья составила 100%. Физиологическое состояние птицы в определенной степени характеризуется гематологическими показателями. Любые воздействия на ткани организма отражаются на составе и свойствах крови. Кровь занимает в организме особое место, т.к. путем переноса питательных веществ осуществляет общую регуляцию жизненно важных функций организма [3]. Для углубления контроля за полноценностью кормления птицы необходимо определять биохимические и морфологические показатели.

Анализ результатов морфологического и биохимического состава крови подопытных молодых свидетельствуют о том, что гематологические показатели находились в пределах физиологической нормы [5].

Таким образом, в обмене веществ молодняка кур не наблюдалось каких-либо существенных нарушений, что свидетельствует о полноценности их кормления. Разница между группами по всем показателям была не достоверна. Полученные нами данные свидетельствуют о положительном влиянии введения нута взамен жмыха подсолнечного в комбикорма для молодняка кур.

Библиографический список

1. Карапетян А.К. Разработка и использование биологически активных добавок в кормлении сельскохозяйственной птицы // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 2 (34). – С. 123-126.
2. Карапетян А.К., Николаев С.И., Корнилова Е.В., Струк М.В. Влияние нута на переваримость питательных веществ сельскохозяйственной птицей // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 107(03).
3. Карапетян А.К., Николаев С.И., Корнилова Е.В., Сравнительный аминокислотный состав кормов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 3(35). – С. 126-130.
4. Чехранова С.В., Акмалиев Т.А., Ермолова Л.Ф., Агапова О.Ю. Влияние премиксов на молочную продуктивность коров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2013. – Т.29. – № 1. – Р. 131-135.
5. Шерстюгина, М.А. Сравнительная эффективность использования премиксов в кормлении кур // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 2 (34). – С. 139-142.

УДК 664:637

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

А.А. Даутова, Ж.К. Молдабаева, С.К. Касымов
Государственный университет имени Шакарима города Семей
(Семей, Республика Казахстан)

В данной статье рассматриваются вопросы использования вторичного молочного и растительного сырья в производстве мясных полуфабрикатов.

Ключевые слова: вторичное сырье, молочная сыворотка, растительное сырье, биомасса, производство, мясные полуфабрикаты

USE OF SECONDARY DAIRY AND VEGETABLE RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION OF MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS

A.A. Dautova, Jh.K. Moldabayeva, S.K. Kassymov
Shakarim State University (Semey, Kazakhstan)

In this article problems of deficiency of fiber in a food of the person in the modern world are considered.

Key words: *secondary raw materials, whey, vegetable raw materials, biomass, production, meat semi-finished products*

Введение. В настоящее время наблюдается стабильное увеличение производства пищевых продуктов необходимых для обеспечения продовольственной безопасности страны. Следствием увеличения мощностей в пищевой и перерабатывающей промышленности является рост количества отходов, что в свою очередь приводит к проблеме утилизации и захоронения. Отходы, подвергающиеся комплексной переработке, используемые для получения ценных пищевых компонентов, определяются термином «вторичные материальные ресурсы». На современном этапе развития пищевых технологий широко распространенный ранее термин «отходы» мало приемлем, поскольку инновации в технике и технологии позволяют использовать практически любые побочные продукты. Проблема полного и рационального использования вторичных материальных ресурсов пищевой промышленности существует во всех странах с развитой пищевой индустрией. Данной проблеме постоянно уделяется внимание на конференциях и конгрессах различных уровней, где предлагаются разносторонние подходы для коренного изменения сложившейся ситуации [1].

В нашей стране и за рубежом проводятся многочисленные исследования, направленные на разработку новых видов продуктов питания, на поиски дешевого (вторичного) сырья и использование его без снижения питательной ценности продукта [2]. Одним из таких видов сырья является вторичное молочное сырье – молочная сыворотка. Молочная сыворотка, которая многие годы считалась проблемным вторичным продуктом, не имеющим какой-либо коммерческой стоимости, в настоящее время широко перерабатывается и используется в различных видах пищевой продукции. Ассортимент продуктов питания из и на ее основе превышает по экспертной оценке 3000 наименований и постоянно расширяется [3]. Наиболее часто сыворотка используется по следующим направлениям:

- производство пищевых продуктов и кормов для сельскохозяйственных животных;
- получение концентратов – сыворотки сгущенной, концентрированной, сухой;
- производство продукции с выделенными или концентрированными компонентами сыворотки – сывороточных белков, молочного жира, молочного сахара;
- производство продукции (в большинстве случаев хлебобулочной) с применением ферментации сыворотки молочнокислыми микроорганизмами и дрожжами, сбраживающими лактозу;
- производство продукции с концентратами сывороточными, сывороточно-белковыми, сывороточно-жировыми, сывороточно-кислотными – для детского, диетического питания, для спортсменов, беременных женщин и кормящих матерей;
- производство напитков, концентратов напитков, йогуртов, желе, пудингов, кремов творожных, десертов, мороженого из натуральной сыворотки или на ее основе [4].

Основная ценность данного вторичного продукта молочной промышленности в его безопасном производстве и богатом компонентном составе. В сыворотку переходит более 50% сухих веществ молока, благодаря чему она обладает высокой пищевой и биологической ценностью [5, 6].

В настоящее время большой ассортимент мясных продуктов вырабатывается с использованием разных видов сырья растительного происхождения. Это экономически целесообразно, поскольку обусловлено низкой стоимостью и достаточно высокой его питательной ценностью. Кроме того, применение их позволяет улучшить качественные характеристики готовой продукции за счет уменьшения влияния на них функционально-технологических свойств мясного сырья с высоким содержанием жировой и соединительной ткани. Растительные добавки привлекают все большее внимание во всех странах с развитым производством мясных продуктов благодаря своим уникальным свойствам. Они широко используются в качестве регуляторов пищевой ценности и усвояемости продуктов и играют роль заменителей мяса. Однако белковые препараты нашли столь широкое применение в мясной промышленности еще и благодаря своим высоким функциональным свойствам, позволяющим повысить экономическую эффективность и применения [2].

Материалы и методы. Нами разработана технология мясного полуфабриката из мясного фарша, обогащенного биомассой из молочной сыворотки и фасоли. Высокие функциональные свойства предварительно замоченной в молочной сыворотке фасоли позволяет улучшить консистенцию готового продукта, стабилизировать фаршевую эмульсию, следовательно, сократить потери при термической обработке. Свойства молочной сыворотки уникальны, и это определяет сегодня особый интерес к ней со стороны технологов. Во-первых, вторичное молочное сырье – молочную сыворотку попросту тоннами выливают в канализацию. А крупа фасоли имеет длительный срок хранения, экономична при транспортировке, удобна в использовании, легко восстанавливается и, кроме того, содержит сбалансированной природой белки, углеводы, минеральные вещества и витамины, а также незаменимые аминокислоты и ферменты, необходимые для улучшения пищеварения и нормализации обмена веществ. Комбинирование мясного сырья с овощными наполнителями позволило придать продукту свойства для диетического и лечебного питания при одновременном улучшении качественных показателей.

Результаты и обсуждение. Так, разработанный мясной полуфабрикат котлета «Семей» представляет собой мясной продукт на основе мясного фарша и растительной биомассы из молочной сыворотки и фасоли, имеет следующую рецептуру (табл. 1).

Таблица 1 – Рецептура котлеты «Семей» (на 100 кг продукта)

Наименование сырья	Количество, кг
Говядина I категории	35,0
Жир сырец	8,94
Биомасса	13,5
Яйцо куриное	1,5
Хлеб пшеничный	12,0
Сухари	6,0
Лук	1,0
Вода	10,2
Молочная сыворотка	10,2
Перец черный душистый	0,06
Соль поваренная	1,6
Итого	100

В процессе создания полуфабриката проводились исследования влияния биомассы на органолептические и физико-химические свойства продукта (табл. 2). Энергетическая ценность котлет «Семей»: $100 \text{ г} = 11,5 \cdot 4 + 9,6 \cdot 9 + 11,8 \cdot 3,75 = 176,6 \text{ ккал (739 кДж)}$.

Таблица 2 – Химический состав котлет «Семей»

Показатели	Котлета «Семей»
Массовая доля влаги, %	65,5
Массовая доля белков, %	11,5
Массовая доля жиров, %	9,6
Массовая доля углеводов, %	11,8
Массовая доля золы, %	1,6
Итого	100

Была разработана технология возможного промышленного производства. Технологическая схема производства котлет «Семей» включает операции: подготовки сырья, составления фарша, формирования полуфабрикатов, хранения и реализации.

Подготовка сырья. Котлетное мясо измельчают на мясорубке, хлеб замачивают в молочной сыворотке. Затем измельченное мясо соединяют с замоченным хлебом и еще раз пропускают через мясорубку. Лук измельчают вместе с мясом и хлебом.

Составление фарша. Подготовленное сырье загружают в фаршемешалку согласно рецептуре, добавляют 13,5 % биомассы, соль, перец, воду и тщательно перемешивают (4-6 мин). При изготовлении полуфабрикатов в небольшом количестве фарш перемешивают и выбивают вручную. В процессе перемешивания компоненты равномерно распределяются по всему объему фарша, вода связывается разрушенными структурами мышечной ткани (мышечных пучков и отдельных волокон, обрывков соединительной ткани, кровеносных и лимфатических сосудов) и измельченным хлебом. Рецептура биомассы указана в таблице 3.

Таблица 3 – Рецепттура биомассы (на 100 кг продукта)

Наименование сырья	Количество, кг
Молочная сыворотка(творожная)	70
Фасоль	30
Итого	100

Свойства мясного фарша зависят от его состава, степени измельчения, влажности, природы и концентрации растворимых в воде веществ, водосвязывающей способности компонентов фарша и прочности связи между дисперсными частицами. Степень измельчения мясного сырья определяет характер разрушения клеточной структуры и переход в окружающую среду внутриклеточных структурных элементов, а также величину дисперсных частиц. При увеличении степени измельчения возрастают дисперсность частиц и доля растворенного белка в дисперсионной среде, что повышает водосвязывающую способность фарша. Последняя зависит также от качества исходного мясного сырья и в первую очередь от его pH. Мясо с высоким значением pH (6,2 и более) способно удерживать значительное количество воды. При введении в фарш хлеба, других крахмалосодержащих продуктов (круп, крахмала и др.), белковых продуктов (изолятов белков, яйца и др.) повышается водосвязывающая способность системы. Увеличение доли прочносвязанной воды приводит к нарастанию прочностных свойств в системе, что нежелательно. Поэтому количество воды, добавляемой при приготовлении фарша, должно быть таким, чтобы сырой фарш хорошо формовался, а готовое изделие было нежным и сочным. При выработке мясных рубленых полуфабрикатов количество воды определяется рецептурой, но для получения готового изделия высокого качества необходимо учитывать качество мясного сырья и добавок (их водосвязывающую способность).

Формование полуфабрикатов. Готовый фарш дозируют, формуют и панируют в сухарях на автоматах (АК-2М-40, МФК-2240 и др.) или вручную. Полуфабрикаты, изготовленные на автоматах, имеют круглую форму, а изготовленные в ручную – овально-приплюснутая. Готовые полуфабрикаты кладут на разогретую с жиром сковороду, жарят с двух сторон и доводят до готовности в жарочном шкафу.

Выводы. Создание такого продукта, обогащенного биомассой, позволяет обеспечить человека веществами, которые в традиционных продуктах питания содержатся в недостаточном количестве. Использование растительного сырья позволит расширить ассортимент мясных изделий и рекомендовать их для использования в диетическом и лечебном питании.

Библиографический список

1. Филонов А.В., Крампит М.А., Романенко В.О. Современное состояние и перспективные направления использования вторичных материальных ресурсов пищевой промышленности // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 5. – С. 215-219.
2. Тулеуов Е.Т., Байтуkenова Ш.Б., Абдильманов Т.Р. Исаева К.С. Комплексное использование белковых компонентов при производстве мясopодуков // Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана. – 2003. – № 5. – С. 26.
3. Кравченко Э.Ф. Рациональное использование молочной сыворотки/ Пищевая промышленность. – 2007. – № 7. – С. 42-44.
4. Хамнаева Н.И. Сенсорные показатели молока и молочной сыворотки, обработанных импульсным электронным пучком // Молочная промышленность. – 2006. – № 12. – С. 61.
5. Храпцов А.Г. Рыночная концепция полного и рационального использования молочной сыворотки // Молочная промышленность. – 2006. – № 6. – С. 8-12.
6. Евдокимов И.А. Современное состояние и перспективы переработки молочной сыворотки // Молочная промышленность – 2006. – № 2. – С. 34-36.

УДК 664.66(083):637.512.42:004.42

РАЗРАБОТКА И ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРЫ НОВОГО ВИДА МЯСОРАСТИТЕЛЬНОГО ПОЛУФАБРИКАТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММЫ SMART LAB

А.Д. Джамакеева, А.Ж. Ашымова, А.Э. Уваров, А.А. Эргешов
Кыргызский Государственный Технический Университет им. И. Раззакова
(Бишкек, Кыргызская Республика)

Работа посвящена изучению возможности использования функциональных растительных ингредиентов в технологии рубленых полуфабрикатов и исследованию их влияния на функционально-технологические свойства мясных фаршей и пищевую ценность готовых продуктов. Моделирование и оптимизация рецептуры мясорастительного полуфабриката проводились с использованием программы Smart Lab. Предлагаемая технология прошла апробацию на мясоперерабатывающем предприятии «Баркад». Расчет пищевой и биологической ценности мясорастительного полуфабриката проводился с применением компьютерной программы «АС&MMR». В основе этой программы положен расчетно-аналитический метод Липатова Н.Н. и Рогова И.А.

Ключевые слова: мясной фарш, растительные добавки, оптимизация, мясорастительный полуфабрикат, пищевая ценность

DEVELOPMENT AND OPTIMIZATION OF THE RECIPE OF THE NEW KIND OF MEAT-VEGETABLE SEMI-FINISHED PRODUCT WITH APPLICATION OF SMART LAB PROGRAM

A.Dzh. Dzhamakeyeva, A.Zh. Ashymova, A.E. Uvarov, A.A. Ergeshov

Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov (Bishkek, Kyrgyz Republic)

The work is devoted to the study of the possibility of using functional vegetable ingredients in the technology of chopped semi-finished products and the study of their influence on the functional and technological properties of chopped meat, and nutritional value of finished products. The modeling and optimization of the meat-vegetable semi-finished product recipe was carried out using the Smart Lab program. The proposed technology has been tested at the meat-processing enterprise «Barkad». The calculation of the nutritional and biological value of the meat-vegetable semi-finished product was carried out using the AC & MMR computer program. This program is based on the calculation-analytical method of Lipatov N.N. and Rogova I.A.

Key words: chopped meat, vegetable supplements, optimization, the meat-vegetable semi-finished product, the nutritional value

Введение. Одним из основных направлений в области здорового питания является производство продуктов специализированного назначения. Такие продукты имеют поликомпонентный состав, включающий как основные нутриенты, так и микронутриенты, к которым относятся витамины и минеральные вещества. Создание такой группы продуктов актуально на сегодняшний день, так как за счет многокомпонентности состава можно обеспечить организм физиологически полезными нутриентами в необходимом объеме [1]. В настоящее время наблюдается тенденция, при которой большинство людей стремятся вести здоровый образ жизни, при котором предпочитают использовать в своем питании сбалансированные по составу продукты. Введение функциональных растительных ингредиентов в состав мясного фарша позволит создать продукты, содержащие в своем составе полноценные белки, отличающиеся высокой пищевой ценностью, меньшей калорийностью и сравнительно низкой стоимостью.

Целью настоящей работы является разработка технологии нового вида мясорастительного полуфабриката на основе моделирования и оптимизации рецептуры с применением программы Smart Lab, а также исследование влияния вводимых растительных ингредиентов на функционально-технологические свойства мясных фаршей и пищевую ценность готовых продуктов.

Материалы и методы. Для изучения качественных характеристик нового вида мясорастительного полуфабриката были использованы стандартные методики, спектрофотометрический метод, программа Smart Lab, расчетно-аналитический метод расчета химического состава и базовых показателей биологической ценности мясных продуктов Липатова Н.Н. и Рогова И.А. [1, 2, 3].

Результаты и их обсуждение. Проведя анализ рынка мясных полуфабрикатов, было решено использовать в качестве объектов исследования рубленые полуфабрикаты, а именно котлеты. Этот выбор обосновывался тем, что данная группа полуфабрикатов пользуется большой популярностью у разных групп потребителей. Исходя из поставленных в работе задач, были разработаны модельные рецептуры мясорастительных полуфабрикатов на основе имеющейся рецептуры котлет говяжьих (контрольный образец). В качестве растительных добавок использовали свеклу, шпинат, морковь и пекинскую капусту. Выбор этих растительных добавок основывался на результатах проведенного анализа их химического состава и пищевой ценности.

Для моделирования и оптимизации рецептур использовали программу Smart Lab. При оптимизации рецептур пищевых продуктов программа Smart Lab использует симплекс-метод, который является численным методом решения задачи линейного программирования, позволяющим найти оптимальное решение: найти экстремум линейной целевой функции при линейных ограничениях на исходные переменные. Оптимальные решения имеют следующие базовые составляющие: математическую модель, алгоритм решения этой задачи и исходные данные. Для расчёта математической модели

рецептур используют исходную информацию. В расчётах участвуют: целевая функция, ограничения по содержанию нутриентов и граничные условия по некоторым переменным [4, 5]. При проведении оптимизации рецептур мясорастительных полуфабрикатов количество растительных ингредиентов, вводимых в состав мясного фарша, варьировалось до 40 % с шагом 5 %.

Оптимизационная задача выбора наиболее оптимальных рецептур решалась по следующим показателям: калорийность, пищевая и биологическая ценность готовых изделий. По результатам оптимизации, проведенной программой SmartLab, был установлен оптимальный образец с массовой долей растительных ингредиентов в составе фарша: свеклы – 6 %, капусты пекинской – 5 %, моркови – 5 %, шпината – 16 %.

Результаты дегустационной оценки, проведенной на кафедре «Технология производства продуктов питания» показали, что по совокупности органолептических показателей наибольший балл получил опытный образец (4,9 балла) по сравнению с контролем (4,7 балла), что согласуется с результатами оптимизации, выполненной программой SmartLab. Для сохранения пищевой ценности растительных ингредиентов, вводимых в рецептуру мясорастительного полуфабриката, был выбран паровой способ тепловой обработки.

Предлагаемая технология была апробирована на ведущем предприятии мясной отрасли Кыргызской Республики – ОсОО «Баркад». На предприятии были изготовлены опытные партии мясорастительных полуфабрикатов по рецептурам контрольного и опытного образцов. Апробация технологии нового вида мясорастительного полуфабриката проходила под руководством Директора производства Михеева А.Е. и заведующей производством замороженных полуфабрикатов Федориной Д.С. Предлагаемая технология мясорастительных полуфабрикатов получила положительную оценку со стороны технологов предприятия, что было отражено в Акте апробации готового продукта.

На следующем этапе эксперимента были выполнены исследования по определению функционально-технологических показателей исследуемых образцов мясорастительных фаршей - водосвязывающей способности (ВСС), пластичности, эмульгирующей способности и стойкости эмульсии, так как от степени выраженности этих свойств зависит механизм структурирования ингредиентов рецептуры и превращение их в единую пищевую систему – готовый продукт. Внесение растительных добавок в рецептуру мясного фарша показало стабильное увеличение водосвязывающей способности: в опытном образце – на 2,8 % по сравнению с контролем. Анализ изменения пластичности показал аналогичную закономерность: увеличение этого показателя для опытного образца – на 7,1 г/см² по сравнению с контролем 1 (табл. 1).

Эмульгирующая способность и стойкость эмульсии играют важную роль в оценке функционально-технологических свойств фарша. Они характеризуют стабильность образуемой эмульсии в процессе приготовления фарша, которая, в свою очередь, влияет на уровень водосвязывающей способности и пластичности мясорастительного фарша, что подтверждается полученными результатами (табл. 1).

Таблица 1 – Функционально-технологические показатели исследуемых образцов мясных фаршей с растительными добавками

Образец	Показатели				
	массовая доля влаги, %	ВСС, %	пластичность, см ² /г	эмульгирующая способность, %	стойкость эмульсии, %
Контрольный образец	62,1	45,2	15,6	78,7	29,2
Опытный образец	68,4	48,0	22,7	94,9	49,0

Значительное увеличение эмульгирующей способности и стойкости эмульсии опытного образца на 16,2 и 19,8 %, соответственно, по сравнению с контролем, указывает на то, что введение в состав мясного фарша растительных ингредиентов благоприятно сказывается на формировании стойкой мясорастительной эмульсии (табл. 1). Учитывая, что в состав мясного фарша было введено значительное количество растительных ингредиентов (32 %), содержащих достаточное количество пищевых волокон и полезных микронутриентов, способствующих повышению пищевой ценности готовых изделий и придающих им функциональную направленность, были проведены исследования по определению массовой доли пищевых волокон и кальция в контрольном и опытном образцах. Анализ полученных данных показал увеличение массовой доли пищевых волокон и кальция в опытном образце на 0,5 % и 18,74 мг, соответственно, по сравнению с контролем.

С целью изучения влияния растительных ингредиентов на стойкость готового продукта при хранении были проведены исследования содержания летучих жирных кислот (ЛЖК) в замороженных

мясорастительных полуфабрикатах, хранившихся при температуре ($-18\pm 2^{\circ}\text{C}$) и относительной влажности воздуха ($75\pm 5\%$) течение 7, 14, 21 и 30 суток. Результаты исследования содержания ЛЖК в исследуемых образцах представлены в таблице 2. Анализ полученных данных показывает, что различия в значении этого показателя для исследуемых образцов минимальны и варьируют в пределах 0,3 – 0,44 мг КОН.

Таблица 2 – Изменение содержания ЛЖК в исследуемых образцах замороженных мясорастительных полуфабрикатов в процессе хранения

Образец	Содержание ЛЖК, мг КОН, после				
	изготовления	хранения в течение			
		7 суток	14 суток	21 суток	30 суток
Контрольный образец	1,26	1,52	1,81	2,19	2,46
Опытный образец	0,99	1,22	1,48	1,75	2,04

Это свидетельствует о том, что введение растительных добавок в рецептуру мясорастительных полуфабрикатов не снижает их устойчивости к хранению. Продолжительность хранения нового вида мясорастительного полуфабриката с момента окончания технологического процесса составила не более 30 суток при температуре ($-18\pm 2^{\circ}\text{C}$) и относительной влажности воздуха ($75\pm 5\%$).

Далее был произведен расчет химического состава и базовых показателей биологической ценности исследуемых образцов полуфабрикатов с использованием программного обеспечения на основе расчетно-аналитического метода Липатова Н.Н. и Рогова И.А. [1, 6]. Полученные расчетные данные по химическому составу контрольного и опытного образцов исследуемых полуфабрикатов свидетельствуют о незначительном уменьшении в опытном образце массы доли белка на 2,5 %, жира – 6,5 %, углеводов – 3,8 %. Уменьшение массовой доли жира произошло за счет частичной замены жира-сырца растительными ингредиентами, что привело к снижению калорийности готового продукта. Полученный результат согласуется с поставленной целью оптимизации. Снижение массовой доли углеводов связано с заменой пшеничного хлеба растительными добавками. Снижение массовой доли белка не привело к резкому снижению пищевой ценности: качественные показатели белкового компонента были выше у опытного образца по сравнению с контролем. Показатель биологической ценности (БЦ) опытного образца увеличился на 12 %, несмотря на частичную замену мясного сырья растительными ингредиентами. Значения коэффициента утилитарности (U), характеризующего степень сбалансированности незаменимых аминокислот, у контрольного и опытного образцов имели сопоставимые значения. Коэффициенты сопоставимой избыточности (G) и различий аминокислотного сора (КРАС) у опытного образца были значительно ниже, чем у контроля. Это свидетельствует о том, что введение растительных ингредиентов в состав мясного фарша с частичной заменой мясного компонента не привело к снижению биологической ценности опытного образца мясорастительного полуфабриката.

Выводы. Полученные экспериментальные и расчетные данные свидетельствуют о том, что применение программы Smart Lab для моделирования и оптимизации рецептов дает возможность технологу значительно сократить время для разработки рецептов новых продуктов. А введение в рецептуру рубленых полуфабрикатов растительных компонентов улучшает функционально-технологические свойства мясного фарша и позволяет получать готовые продукты со сбалансированным химическим составом и высокой пищевой ценностью.

Библиографический список

1. Автоматизированное проектирование сложных многокомпонентных продуктов питания: учебное пособие / Муратова, Е.И., Толстых, С.Г., Дворецкий, С.И., Зюзина, О.В., Леонов, Д.В. – Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 80 с.
2. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М: Колос, 2001. – 376 с.
3. Лебеда А. UV/VIS спектроскопия – понимание и применение в целях гарантии качества продуктов питания // Материалы регионального семинара, проведенного в рамках Программы GIZ «Профессиональное образование в Центральной Азии». – Бишкек, 2013. – 49 с.
4. <https://docs.djangoproject.com/en/2.2/>
5. <https://getbootstrap.com/>
6. Джамакеева А.Д., Ашымова А.Ж. Применение методов компьютерного моделирования для расчета пищевой и биологической ценностей и оптимизации при разработке рецептов новых мясных продуктов. – Бишкек: КГТУ им. И. Раззакова, 2016. – 58 с.

К РАЗРАБОТКЕ МЕТОДА ИДЕНТИФИКАЦИИ МЯСА, ЗАМОРОЖЕННОГО В ПАРНОМ СОСТОЯНИИ ИЛИ ПОСЛЕ ОХЛАЖДЕНИЯ

М.А. Дибирасулаев, С.И. Хыля, Д.М. Дибирасулаев

*Всероссийский научно-исследовательский институт холодильной промышленности – филиал
ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (Москва, Россия)*

Проведены экспериментальные исследования по определению влияния термического состояния и различных условий замораживания и размораживания на микроструктурные изменения мяса говядины, замороженной в парном состоянии и после охлаждения для идентификации способа замораживания и прогнозирования «окоченения-оттаивания». Установлено, что степень сокращения саркомеров может быть использована, как объективный метод для прогнозирования возникновения «окоченения-оттаивания» при размораживании мяса.

Ключевые слова: парное, охлажденное, замороженное, размороженное мясо, «окоченение-оттаивание», метод идентификации, длина саркомеров

TO DEVELOPMENT OF THE METHOD OF IDENTIFICATION OF MEAT FROZEN IN STEAM STATE OR AFTER COOLING

M.A. Dibirasulaev, S.I. Khvylya, D.M. Dibirasulaev

*All-Russian Scientific Research Institute of Confectionery Industry –
Branch of V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems of RAS (Moscow, Russia)*

Experimental studies have been carried out to determine the effect of the thermal state and different freezing and thawed meat on microstructural changes in beef meat, frozen in the fresh state and after cooling to identify the method of freezing and prediction of "thaw-rigor". It is established that the degree of reduction of sarcomeres can be used as an objective method to predict the occurrence of "thaw-rigor" when defrosting meat.

Keywords: fresh, chilled, frozen, thawed meat, "thaw-rigor", method of identification, sarcomere length

Введение. Анализ информационных данных международного института холода и научных публикаций по холодильной технологии стран, экспортирующих мясо, показывает, что по санитарно-гигиеническим и экономическим соображениям в мировой практике сохраняется общая тенденция к переходу на интенсивные методы охлаждения и замораживания мяса (Бражников, 1987; Лисицын и др., 2007; «Пищевые технологии». Энциклопедия, 2019; Recommendations for the Processing ..., 2006).

Интенсификация процессов охлаждения и замораживания приводит к инициированию процессов «холодового сокращения» и «окоченения-оттаивания», которые оказывают отрицательное влияние на качество мяса (повышение жёсткости и потерь мышечного сока, дестабилизация белковых структур и снижение пищевой ценности). На качество размороженного мяса существенное влияние оказывают исходное термическое состояние сырья, способы замораживания, условия хранения и размораживания. При правильном ведении процесса размораживания отрицательное влияние замораживания на биологические свойства и пищевую ценность может быть существенно уменьшено (Шеффер и др., 1973; Дибирасулаев и др., 2002; Lee et al., 2007). Действующим сборником технологических инструкций по холодильной обработке и хранению мяса на предприятиях мясной промышленности предусмотрен один режим для размораживания мяса в тушах, полутушах и блоках независимо от способов его замораживания (однофазное или двухфазное). Однако при размораживании мяса, замороженного в парном состоянии, возникает "окоченение-оттаивание", которое вызывает снижение качества и повышение потерь мышечного сока.

В настоящее время на предприятиях РФ ежегодно перерабатывается более 500 тыс. тонн импортной замороженной говядины в вид бескостных отрубов и блоков. С целью сохранения качества и снижения потерь массы при размораживании мяса, замороженного в парном виде, следует применять дифференцированные технологии размораживания с применением предварительного темперирования сырья.

Ранее во ВНИХИ были разработаны (Дибирасулаев и др., 2015; Способ определения количества стадий, которым было подвергнуто мясо при замораживании: пат.1520439. СССР, 1989) методы определения количества стадий, которым было подвергнуто мясо при замораживании, основанный на определении количественного отношения свободных нуклеотидов мяса АТФ/ИМФ с использованием жидкостной хроматографии, а также спектрофотометрический метод ускоренной идентификации

термического состояния мяса для обоснования выбора технологических режимов его размораживания.

Целью настоящей работы является разработка гистологического метода прогнозирования возникновения «окоченения-оттаивания» по степени сокращения саркомеров для идентификации мяса, замороженного в парном виде и после охлаждения.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования по определению влияния замораживания и размораживания мяса с различным термическим состоянием на микроструктурные изменения проводили в лабораторных условиях – во ВНИХИ и в производственных условиях – на ООО «МИККОН» и АО «Мясокомбинат Клинский» (Московская обл.). В качестве объекта для исследования использовали мышцы бычков в парном (40 – 50 мин после убоя), охлажденном (24 ч после убоя), а также в замороженном и размороженном состояниях. Мясо замораживали однофазным и двухфазным методами в соответствии с действующими инструкциями по холодильной обработке и хранению мяса на предприятиях мясной промышленности.

Для анализа длины саркомеров опробованы различные варианты программного обеспечения компьютерных систем анализа изображения, программа была адаптирована к анализу гистологических препаратов и отработана методика подсчета длины саркомеров. Материал фиксировали в 10% нейтральном водном растворе формалина, обезжизняли в спиртах восходящей крепости и заключали в целлоидин в соответствии с общепринятой методикой (Меркулов, 1969). Срезы окрашивали гематоксилином и эозином и изучали под световым микроскопом Jenaval (Germany). Подобная окраска предназначена для выявления тканевых и клеточных взаимоотношений в анализируемом образце и позволяет проводить как качественные, так и количественные морфологические исследования.

Результаты и обсуждение. Результаты исследований показали следующее. Сравнительные исследования мышечной ткани при замораживании и размораживании методом гистологического анализа показали, что в мышечных волокнах мяса, замороженного в парном состоянии, в процессе замораживания происходит умеренное укорочение саркомеров, а при размораживании наблюдается резкое сокращение акто-миозинового комплекса со сжатием саркомеров (рис. 1, табл. 1). По длине волокна укорочение саркомеров неравномерное и имеет характер регулярной периодичности. Сокращение саркомеров может быть столь велико, что в местах его наибольшей выраженности четкую границу между сближенными темными дисками трудно установить.

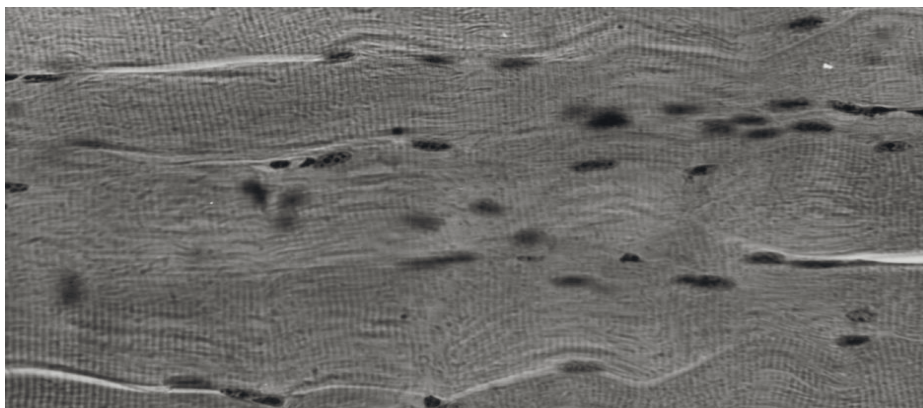


Рис. 1 – Микроструктура замороженной в парном виде мышечной ткани после размораживания промышленным способом

При анализе мяса, замороженного после охлаждения (рис. 2, табл. 1), установлено, что основная масса мышечных волокон характеризуется удлиненными саркомерами вследствие расслабления актомиозинового аппарата. В результате замораживания и размораживания такого мяса заметного укорочения длины саркомеров не наблюдается.

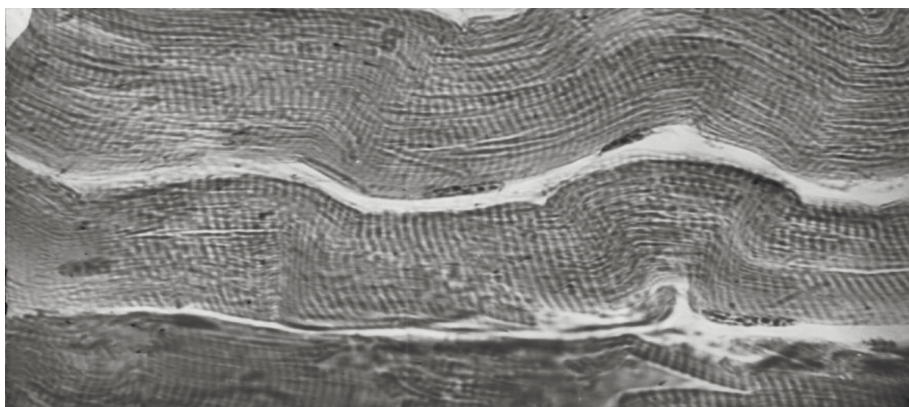


Рис. 2 – Микроструктура замороженной в охлажденном виде мышечной ткани после размораживания

На основании проведенных микроструктурных и морфометрических исследований замороженного в однофазном и двухфазном режиме мяса крупного рогатого скота показана возможность применения гистологического признака, как степень сокращения саркомеров для создания ускоренного метода прогнозирования мяса, замороженного в парном состоянии, и определения возникновения симптома «окоченения-оттаивания».

Таблица 1 – Изменение длины саркомеров при замораживании и размораживании мяса в зависимости от его исходного состояния

Мясо	Мышца	
	Длиннейшая спины	Шейная
Парное после: замораживания размораживания	1,66 ± 0,43	1,51 ± 0,28
	1,13 ± 0,38	1,04 ± 0,23
Охлажденное после: замораживания размораживания	1,76 ± 0,34	1,61 ± 0,31
	1,74 ± 0,24	1,59 ± 0,23

Экспериментальными исследованиями микроструктурных и физико-химических изменений мяса, замороженного при различном термическом состоянии, с последующим его размораживанием, установлена необходимость выдержки блочного мяса, замороженного до наступления посмертного окоченения, для восстановления его свойств до состояния, близкой к свойствам мяса, замороженного после охлаждения.

Производственная проверка технологических режимов размораживания выработанных из парного мяса блоков и метода прогнозирования возникновения «окоченения-оттаивания» показала, что применение двухстадийного размораживания мяса уменьшает интенсивность возникновения «окоченения-оттаивания» и увеличивает срок хранения размороженного мяса в результате снижения скорости генерации мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных бактерий из-за применения более низких температур паровоздушной среды. На основании результатов производственных испытаний метод прогнозирования возникновения "окоченения-оттаивания", основанный на гистологическом определении длины саркомеров, рекомендован для включения в сборник действующих инструкций и норм усушки при холодильной обработке и хранении мяса и мясных продуктов на предприятиях мясной отрасли РФ.

Библиографический список

1. Бражников А.М. Теория термической обработки мясопродуктов. – М: Агропромиздат, 1987. – С. 168.
2. Дибирасулаев М.А. и др. Научно-практические аспекты прогнозирования «окоченения-оттаивания» и разработка новой технологии размораживания мяса // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2002. – № 2. – С. 36-39.
3. Дибирасулаев М.А., Белозеров Г.А., Архипов Л.О. Разработка быстрого спектрофотометрического метода идентификации мяса, замороженного в парном состоянии или после охлаждения // Холодильная техника. – 2015. – № 7. – С. 44-48.
4. Лисицын А.Б. и др. Мясожировое производство: убой животных, обработка туш и побочного сырья / под ред. А.Б. Лисицына. – М.: ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова, 2007. – 385 с.
5. Меркулов Г.А. Курс гистологической техники. – Л.: Медицина, 1969.

6. «Пищевые технологии» Энциклопедия. Том 16. Книга I. Технологии холодильной обработки и хранения пищевой продукции. ВНИИ-филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. – М.: ООО ИД «Углич», 2019. – С. 339.

7. Способ определения количества стадий, которым было подвергнуто мясо при замораживании: пат.1520439. СССР. М.А. Дибирасулаев, Н.З. Строганова; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИИХ Россельхозакадемии. № 4370197, заяв. 28.01.1988, опубликовано: 07.11.1989.

8. Шеффер А.П., Саатчан А.Г., Кончаков Г.Д. Интенсификация охлаждения, замораживания и размораживания мяса. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 375 с.

9. Lee E-S., Jeong J-Y., Yu L-H., Chio J-H., Han D-J., Choi Y-S., Kim C-J. Effect of trawing temperature on the physicochemical and sensory properties of frozen pre-rigor beef muscle // Food science Biotechnology. – 2007. – Vol. 16. – No. 4. – P. 626-631.

10. Recommendations for the processing and handling of frozen foods. 4nd Edition. – Paris: International Institute of Refrigeration, 2006. – P. 218.

УДК 579.66

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕСТ-СИСТЕМ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ШТАММОВ *BACILLUS SP.*

Д.Е. Дудник, А.Н. Иркитова, А.В. Гребенщикова
Алтайский государственный университет (Барнаул, Россия)

В статье приведены результаты выделения, изучения и идентификации природных штаммов *Bacillus sp.* с применением биохимических тест-систем. Данный метод позволил в короткие сроки определить видовую принадлежность и основные биохимические признаки исследуемых штаммов. Всего было выделено и изучено 8 ризосферных штаммов споровых бактерий, которые в перспективе могут стать основой бактериальных препаратов.

Ключевые слова: *Bacillus*, тест-системы, биохимические свойства, идентификация микроорганизмов

THE MICROGEN SYSTEM FOR THE IDENTIFICATION AND STUDYING OF NATURAL *BACILLUS SP.* STRAINS

D.E. Dudnik, A.N. Irkitova, A.V. Grebenshchikova
Altai State University (Barnaul, Russia)

The results of the isolation, study and identification of natural *Bacillus sp.* strains using The Microgen *Bacillus-ID* systems are presented. This method allowed in a short time to determine the species and the main biochemical characteristics of the studied strains. The eight rhizosphere strains of spore-forming bacteria were isolated and studied. These strains in the future can be the basis of bacterial preparations.

Key words: *Bacillus*, Microgen system, biochemical properties, identification of microorganisms

Введение. Род *Bacillus* – группа бактерий, обладающая большим набором характеристик и свойств, позволяющих использовать их в различных отраслях. Так, для пищевой промышленности представляют интерес ферментные и пробиотические препараты, а так же закваски на основе данной группы микроорганизмов. Из ферментов *Bacillus sp.* наиболее активное применение нашли амилазы, продуцируемые *B. subtilis* и *B. licheniformis*, используемые для получения модифицированных крахмалов (Просеков, Бабич, Солдатова, 2012; Качан, Русь, Евтушенков, 2016). Пробиотические культуры *Bacillus sp.* применяются для создания продуктов функционального питания. Кроме того, штаммы бактерий *Bacillus* используют как дополнение к закваскам для кисломолочных продуктов с целью увеличения их антагонистического эффекта в отношении патогенных организмов (Похиленко, Перельгин, 2007; Скрыбина и др., 2016).

Разнообразие способов использования бацилл в промышленности диктует потребность в новых штаммах. В настоящее время штаммы с необходимыми свойствами возможно создавать с помощью ДНК-технологий, однако это требует наличия специального оборудования. Существует альтернативный путь – поиск и выделение новых природных штаммов, обладающих необходимыми характеристиками для создания новых, более эффективных, бактериальных препаратов.

Таким образом, существует постоянная потребность в выделении и изучении новых штаммов для того, чтобы бактериальные препараты сохраняли конкурентоспособность и проявляли стабильное качество. Перспективным методом для этого являются биохимические тест-системы, так как их ис-

пользование позволяет изучать большое количество биохимических свойств исследуемых штаммов, ускоряет и облегчает процесс идентификации. В связи с этим **цель** настоящего исследования – идентифицировать природные штаммы *Bacillus sp.* с помощью биохимических тестов.

Материалы и методы. В качестве материалов исследования было отобрано 107 образцов ризосферы из 6 административно-территориальных районов Алтайского края. Объектами исследования являлись штаммы бактерий рода *Bacillus*, выделенные из корней данных растений. Из общего числа выделенных ризосферных микроорганизмов были отобраны штаммы, морфология колоний которых была схожа с морфологией вида *Bacillus* согласно определителю Берджи.

Отбор проб, выделение природных штаммов и изучение их морфолого-культуральных признаков проводили согласно стандартным методам микробиологического анализа (Методы почвенной ..., 1991; Безматерных, Сакович, 2005; Прунтова, Сахно, 2005; Широких, Мерзаева, 2007). Для культивирования бактерий использовали твердую и жидкую L-среду и желточный агар. Идентификацию выделенных штаммов, а также определение их биохимических свойств проводили с помощью тест-систем Microgen BACILLUS-ID, состоящих из 23 лунок с различными субстратами и контрольной лунки. Результаты оценивали по изменению цвета в лунках через 24 и 48 часов. Обработку результатов проводили на программном обеспечении Microgen Identification System.

Результаты и обсуждение. Из 107 ризосферы растений было выделено 33 штамма бактерий, из которых на основании изучения морфологических и культуральных признаков было отобрано 8 штаммов, определенных как *Bacillus sp.*

Клеточная морфология всех исследуемых штаммов была одинаковой: грамположительные палочки размером 0,5X2,0 мкм, образующие термальные или субтермальные споры. Однако в колонияльной морфологии наблюдались значительные различия – колонии варьировали от округлых кратерообразных среднего размера до крупных складчатых неправильной формы (рис. 1).

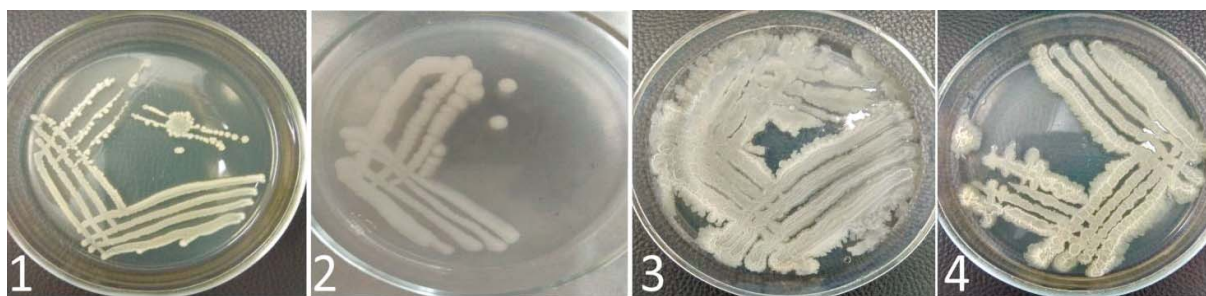


Рис. 1. – Морфология колоний ризосферных штаммов *Bacillus sp.*:

1 – штаммы №4, №28, №29, №30 и №31; 2 – штамм №5; 3 – штамм №32; 4 – штамм №3.

Такая гетерогенность штаммов одного рода может свидетельствовать о высокой устойчивости данных бактерий к факторам среды. Тем не менее, это свойство существенно затрудняет определение видовой принадлежности исследуемых штаммов. Биохимические свойства исследуемых штаммов, определенные с помощью тест-систем, характеризовались как общими для всех штаммов реакциями, так и реакциями присущими для отдельных штаммов (табл.).

Таблица – Биохимические свойства ризосферных штаммов

Субстрат	Номер штамма							
	4	5	28	29	30	31	32	33
Арабиноза	+	+	+	+	+	+	+	+
Целлобиоза	+	+	+	+	+	+	+	+
Инозит	–	–	–	–	–	–	+	+
Маннит	+	+	+	+	+	+	+	+
Манноза	+	+	+	+	+	+	+	+
Раффиноза	–	–	–	–	–	–	–	–
Рамноза	–	–	–	–	–	–	–	–
Салицин	+	+	+	+	+	+	+	+
Сорбит	–	–	–	–	–	–	+	+
Сахароза	+	+	+	+	+	+	+	+
Трегалоза	+	+	+	+	+	+	+	+

Ксилоза	–	–	+	+	+	+	–	–
Адонитол	–	–	–	–	–	–	–	–
Галактоза	–	–	–	–	–	–	–	–
Метил-D-маннозид	–	–	–	–	–	–	–	–
Метил-D-глюкозид	–	–	–	+	–	–	–	–
Инулин	–	–	–	–	–	–	+	–
Мелезитоза	–	–	–	–	–	–	–	–
Индол	–	–	–	–	–	–	–	–
ONPG	+	+	+	+	+	+	+	+
Нитрат	–	–	–	–	–	–	+	+
Аргининдегидролаза	+	+	+	+	+	+	+	+
Цитрат	+	–	–	–	–	–	–	+
Реакция Фогеса-Проскауэра	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание: «+» – положительная реакция, «–» – отрицательная реакция

Все исследуемые штаммы характеризовались продукцией аргининдегидролазы, способностью гидролизовать ONPG и сбраживать такие углеводы как арабиноза, целлобиоза, маннит, манноза, салицин, сахароза, трегалоза, адонитол, галактоза, метил-D-маннозид и мелезитоза. Кроме того все штаммы давали положительную реакцию на образование ацетона (реакция Фогес-Проскауэра) и отрицательную – на образование индола. Некоторые штаммы обладали характерной только для них ферментативной активностью. Особенно ярко это проявилось у штаммов № 32 и № 33. Только эти два штамма способны к восстановлению нитрата до нитрита и расщеплению инозита и сорбита. Кроме того, для штамма № 32 характерно сбраживание инулина, а для штамма № 33 – утилизация цитрата.

Идентификация выделенных штаммов, основанная на анализе их биохимических признаков в программе Microgen Identification System, позволила отнести ризосферные штаммы к следующим видам:

- Штамм № 4 – *Bacillus pumilis*;
- Штамм № 5 – *Bacillus lentus*;
- Штамм № 28 – *Bacillus pumilis*;
- Штамм № 29 – *Bacillus pumilis*;
- Штамм № 30 – *Bacillus pumilis*;
- Штамм № 31 – *Bacillus pumilis*;
- Штамм № 32 – *Bacillus licheniformis*;
- Штамм № 33 – *Bacillus licheniformis*.

Все эти виды бацилл уже нашли активно применяются в разработке различных микробных препаратов. Однако данные штаммы, по результатам анализа, обладают признаками не характерными для представителей этих видов и следовательно представляют интерес для дальнейшего их изучения.

Выводы

1. Из 107 образцов ризосферы было выделено 8 штаммов бактерий, по морфолого-культуральным признакам соответствующие роду *Bacillus*.
2. По результатам биохимической идентификации с помощью тест-систем штаммы определены как *Bacillus pumilis* (5 штаммов), *Bacillus licheniformis* (2 штамма) и *Bacillus lentus* (1 штамм).
3. Применение тест-систем для идентификации позволяет определить видовую принадлежность выделенных штаммов с высокой точностью, так как полиморфность колоний затрудняет их идентификацию по морфологическим признакам.

Библиографический список

1. Безматерных М.А., Сакович Г.С. Физиология и количественный учет микроорганизмов. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ–УПИ, 2005. – 40 с.
2. Качан А.В., Русь О.Б., Евтушенков А.Н. Селекция микробных продуцентов α -амилазы и глюкоамилазы // Вестник БГУ. – 2016. – № 3. – С. 92–97.
3. Методы почвенной микробиологии и биохимии / под ред. Д.Г.Звягинцева. М.: МГУ, 1991. – 304 с.

4. Просеков А.Ю., Бабич О.О., Солдатова Л.С. Опыт кафедры «биотехнология» Кемеровского технологического института пищевой промышленности в области биотехнологии получения рекомбинантных ферментных препаратов // *Техника и технология пищевых производств*. – 2012. – № 3 – С. 1–10.
5. Похиленко В.Д., Перелыгин В.В. Пробиотики на основе спорообразующих бактерий и их безопасность // *Химическая и биологическая безопасность*. – 2007. – № 2–3. – С. 20–41.
6. Прунтов О.В., Сахно О.Н. Лабораторный практикум по общей микробиологии. – Владимир.: ВлГУ. – 2005. – 76 с.
7. Скрябина М.П., Тарабукина Н.П., Неустроев М.П., Парникова С.И., Степанова А.М., Ефимова А.А., Матвеев Н.А. Антагонистическая активность кисломолочных продуктов, обогащенных пробиотическими штаммами // *Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии*. – 2016. – № 3(19). – С. 57–62.
8. Широких А.А., Мерзаева О.В. Методические подходы к изучению микроорганизмов прикорневой зоны растений // *Сельскохозяйственная биология*. – 2007. – № 1. – С. 43–55.

УДК 633.491:58.084.1

ГИДРОПОННЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МИНИ-КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

Д.А. Дурникин¹, К.Ю. Гусева^{1,2}

¹*ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» (Барнаул, Россия)*

²*ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» (Барнаул, Россия)*

Выявлены особенности роста и развития растений и клубнеобразования на гидропонике, проведен количественный и структурный анализ урожая мини-клубней. От 60 растений, высаженных на площади 3,0 м², было получено в варианте опыта № 3 1080 шт. клубней. Количественный выход мини-клубней в расчете на растение составил в среднем 18 шт. Были определены параметры средней площади листьев и фотосинтетический потенциал растений в условиях гидропоники.

Ключевые слова: *микроразмножение, картофель, оздоровленный посадочный материал, гидропоника, питательный раствор, мини-клубни*

HYDROPONIC METHOD FOR PRODUCING POTATO MINITUBERS

D.A. Durnikin¹, K.Yu. Guseva^{1,2}

¹*Altai State University (Barnaul, Russia)*

²*Altai State Agrarian University (Barnaul, Russia)*

Features of growth and development of plants and tubers on hydroponics are revealed, the quantitative and structural analysis of a crop of mini-tubers is carried out. From 60 plants planted on the area of 3,0 m² was obtained in the variant number three 1080 pcs of tubers. Quantitative yield of mini-tubers per plant averaged 18 pcs. The parameters of the average leaf area and FSP of plants under hydroponic conditions were determined.

Key words: *micropropagation, potatoes, healthy planting material, hydroponics, nutrient solution, minitubers*

Введение. Картофель – одна из важнейших сельскохозяйственных культур универсального применения. Данная культура занимает четвертое место по объемам продукции в мире (Барри, 2001). По данным Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), площади под картофелем в мире составляют более 19 млн. га. Урожайность картофеля в мире в среднем около 19 т/га, в России 14,8 т/га. Одним из факторов, определяющих низкую урожайность картофеля, является низкое качество семенного материала. Заражение картофеля встречается практически во всех регионах России и мира. Процесс семеноводства картофеля предполагает сочетание биотехнологических методов оздоровления растений на основе технологии культивирования *in vitro* апикальных меристем и стерильных растений с последующим выращиванием мини-клубней в защищенных условиях.

Гидропонный метод получения мини-клубней картофеля является разновидностью бессубстратного метода выращивания растений. Данный способ имеет ряд преимуществ: отсутствие трудоемких и затратных мероприятий с субстратом (замена или обеззараживание старого субстрата, защита от почвенных инфекций и вредителей); сбалансированное обеспечение растений питательными элементами, водой; контроль развития клубней для получения однородных по размеру стандартных мини-клубней семенного картофеля (Хутинаев и др., 2014). Цель исследования – изучение динамики формирования биомассы и процесса клубнеобразования растений картофеля сорта Кемеровчанин на гидропонной установке.

Объект и методы исследования. Материалом для исследования служил картофель сорта Кемеровчанин. Эксперимент был поставлен в лаборатории биотехнологии растений ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет». Метод работы основывался на общепринятых классических приемах работы с культурой изолированных тканей и органов растений (Бутенко, 1964). Фотосинтетический потенциал (ФСП) посадок определяли по А.А. Ничипоровичу. Исследование проводили на модульной двухъярусной гидропонной установке. Число посадочных мест – 312 шт. В эксперименте были использованы различные по составу питательные растворы на разных фазах развития растений (табл. 1). Анализировали по 20 растений в трехкратной повторности. В процессе развития растений измеряли параметры роста побегов, листьев; отмечали урожайность мини-клубней.

Таблица 1 – Состав питательного раствора для одного вегетационного цикла

Компоненты	Содержание, мг/л		
	Раствор А	Раствор В	Раствор С
NH_4NO_3	100	200	–
KNO_3	190	373	187
KH_2PO_4	90	180	90
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \times 4\text{H}_2\text{O}$	75	150	75
$\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$	76	160	76
$\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$	11	22	11
$\text{Na}_2\text{ЭДТА}$	14	28	14
Микросоли MS, мл	25	50	25

Результаты и обсуждение. После высадки адаптированных растений картофеля на гидропонную установку на первом этапе растения интенсивно формировали корни. За неделю длина корней увеличивалась более чем в 2 раза. Инициация и рост столонов наблюдались уже на 5-е сутки после посадки на гидропонику. Спустя 25 суток, наблюдалось смыкание корней (рис.).

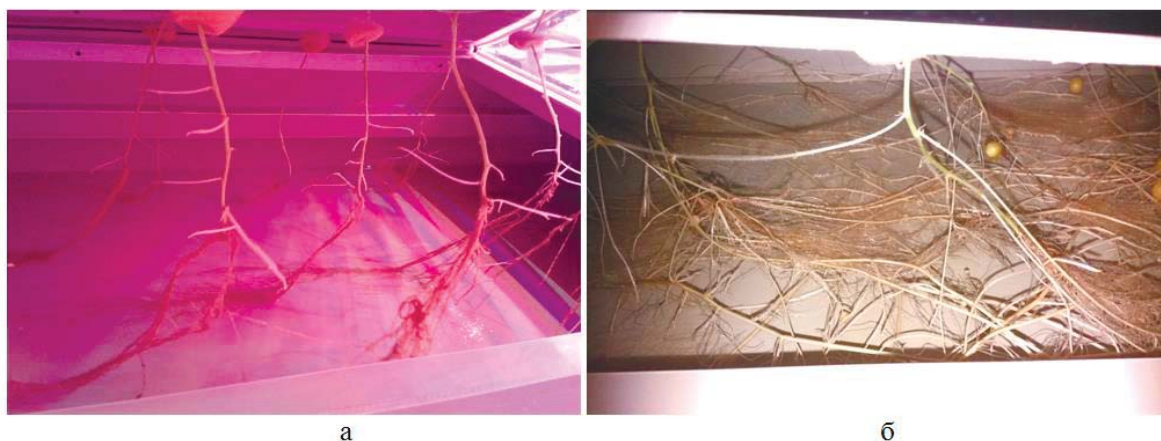


Рис. – Образование и рост столонов (а); индукция клубнеобразования, инициация клубней и их рост (б)

Установлено, на 90-е сутки от посадки высота растений выше, чем у 30-суточных (почти в 3 раза). Максимальная площадь листьев возрастала в 1,5 раза на 90-е сутки по сравнению с 30-ми сутками вегетации. Аналогичная тенденция отмечена и по средней площади листьев. Показатели ФСП на 90-е сутки были выше в 5 раз (табл. 2).

Таблица 2 – Площадь листьев и фотосинтетический потенциал картофеля сорта Кемеровчанин

Вариант	Площадь листьев, тыс. м²/га		ФСП, тыс. м² сут/га
	Максимальная	Средняя	
30 суток от посадки			
Раствор № 1	12,9	8,0	240
Раствор № 2	12,8	7,9	237
Раствор № 3	13,7	8,4	252
60 суток от посадки			
Раствор № 1	16,7	10,8	648

Раствор № 2	16,4	10,2	612
Раствор № 3	17,1	11,3	678
90 суток от посадки			
Раствор № 1	19,8	13,9	1251
Раствор № 2	21,7	12,8	1151
Раствор № 3	22,3	14,6	1314

На основе анализа структуры урожая клубней выявлено, что количественный выход мини-клубней оптимального размера от 20 до 30 мм в диаметре составил 25,4 % в варианте № 3 (табл. 3). Количество клубней более крупной фракции (> 35мм) составило 2,4 % с этим же вариантом раствора. Фракция мелких клубней (от 10 до 15 мм) составила в среднем 63 %. От 60 растений, высаженных на площади 3м² в варианте № 1, было получено 600, в варианте № 2 – 900, в варианте № 3 – 1080 мини-клубней. В расчет брали клубни размером от 10 мм и выше.

Таблица 3 – Выход мини-клубней картофеля по фракциям на гидропонике

Фракция, мм	Выход клубней по фракциям, %		
	Раствор № 1	Раствор № 2	Раствор № 3
10–15	67,8	62,3	58,6
15–20	15,9	20,3	25,4
20–28	10,3	9,5	8,3
28–35	6,0	7,9	5,3
>35	-	-	2,4

Таким образом, в результате учетов и наблюдений выявлено, что с одного квадратного метра полезной площади можно получить около 1000 мини-клубней. От 60 растений, высаженных на площади 3,0 м², было получено с в варианте опыта № 3 1080 шт. клубней. Количественный выход мини-клубней размером от 10 мм и выше в расчете на растение составил в среднем 18 шт. Максимальные параметры средней площади листьев и фотосинтетического потенциала выявлены в условиях гидропонной установки на 90-е сутки от посадки в варианте опыта № 3 (14,6 тыс. м²/га; 1314 ФСП, тыс. м² сут/га).

Библиографический список

1. Барри О.В. Урожайность и технологические свойства клубней картофеля в зависимости от сорта и условий выращивания: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 М., 2001. – 152 с.
2. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. – М.: Наука, 1964. – 272 с.
3. Хутинаев О.С., Юрлова С.М., Анисимов Б.В. Оптимизация спектрального состава освещения при гидропонном способе выращивания мини-клубней // Картофелеводство: сб. науч. тр. матер. Междунар. науч.-практ. конф.: Методы биотехнологии в селекции и семеноводства картофеля. ГНУ ВНИИКС Россельхозакадемии, 2014. – С. 188-194.

УДК 574.24: 615.322

КАЧЕСТВО КОРНЕЙ ОДУВАНЧИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО, СОБРАННОГО В РАЙОНАХ, ИСПЫТЫВАЮЩИХ АНТРОПОГЕННУЮ НАГРУЗКУ

Н.А. Дьякова

Воронежский государственный университет (Россия, Воронеж)

Изучена взаимосвязь между накоплением тяжелых металлов и водорастворимых полисахаридов в корнях одуванчика лекарственного, собранного на территории Воронежской области в естественных биогеоценозах, испытывающих на себе различное антропогенное воздействие. Результаты исследования отобранных образцов корней одуванчика лекарственного показывают, в целом, экологически благополучное состояние изучаемого лекарственного растительного сырья. Неудовлетворительными по содержанию мышьяка признаны лишь два образца, собранные вблизи теплоэлектроцентрали «ВОГРЭС» и химического предприятия ООО «Бормаш». На накопление водорастворимых полисахаридов корней одуванчика лекарственного тяжелые металлы выраженного влияния не оказывают.

Ключевые слова: Центральное Черноземье, одуванчик лекарственный, тяжелые металлы, водорастворимые полисахариды

QUALITY OF ROOTS OF THE DANDELION MEDICINAL, COLLECTED IN THE AREAS EXPERIENCING ANTHROPOGENIC STRAIN

N.A. Dyakova

Voronezh State University (Voronezh, Russia)

The interrelation between accumulation of serious metals and water-soluble polysaccharides in roots of a *Taraxacum officinale*, collected in the territory of the Voronezh region in the natural biogeocenoses which are influenced various anthropogenic influence is studied. Results of a research of the selected samples of roots of a dandelion medicinal show, in general, ecologically safe condition of the studied medicinal vegetable raw materials. On the content of arsenic only two samples which are brought together close combined heat and power plants of "VOGRES" and the chemical company LLC «Bormash» are recognized as unsatisfactory. On accumulation of water-soluble polysaccharides of roots of a *Taraxacum officinale* serious metals don't exert the expressed impact.

Key words: Central Black Earth, *Taraxacum officinale*, heavy metals, water-soluble polysaccharides

Введение. Большая часть заготовок лекарственного растительного сырья сосредоточена в Центральном Черноземье. Освоение минеральных ресурсов, интенсивные технологии в сельском хозяйстве, связанные с использованием пестицидов, последствия Чернобыльской трагедии – все эти факторы резко обострили проблему обеспечения медицинской и фармацевтической промышленности растительным сырьем в полном объеме и ассортименте (Dyakova, 2015; Dyakova, 2018). Одними из наиболее опасных загрязнителей биосферы в настоящее время считаются радионуклиды в силу их способности к миграции по биологическим цепям (Гапонов, 2016; Дьякова, 2016; 2017; 2018). Цель исследования являлось изучение взаимосвязи между накоплением тяжелых металлов и водорастворимых полисахаридов (ВРПС) в корнях одуванчика лекарственного, собранного на территории Воронежской области в биogeоценозах, испытывающих на себе различное антропогенное воздействие.

Материалы и методы. Выбор исследуемых районов обусловлен характером специфического антропогенного воздействия на него (рис. 1): химические предприятия ООО «Сибур» (28), ОАО «Минудобрения» (23), ООО «Бормаш» (24); теплоэлектроцентраль (ТЭЦ) «ВОГРЭС» (27); Нововоронежская атомная электростанция (АЭС) (8); Воронежский аэропорт (30); улица города (улица Ленинградская) (31); высоковольтные линии электропередач (ВЛЭ) (9); Воронежское водохранилище (29); города с развитой легкой промышленностью (Калач (26), Борисоглебск (25)); зона предполагаемой добычи никеля (4); зоны активной сельскохозяйственной деятельности с внесением большого количества удобрений (Лискинский (10), Ольховатский (11), Подгоренский (12), Петропавловский (13), Грибановский (14), Хохольский (15), Новохоперский (16), Репьевский (17), Воробьевский (18), Панинский (19), Эртильский (20), Верхнехавский (21), Россошанский (22) районы); а также зоны, подвергшиеся радионуклидному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС (Нижедневицкий (5), Острогожский (6), Семилукский (7) районы); в качестве сравнения – заповедная зона (Воронежский биосферный заповедник (1), Хоперский государственный природный заповедник в Новохоперском районе (2) и в Борисоглебском районе (3)). Кроме того, большое внимание уделено нами лекарственному растительному сырью, произрастающему вблизи автомобильных и железнодорожных дорог. Отборы образцов проводились вдоль дорог, и на расстоянии 100 м, 200 м, 300 м от дороги. Рассматривались разные природные зоны: лесная зона (Рамонский район) (32-35), лесостепь (Аннинский район (36-39)), степь (Павловский район) (40-43), где имеются крупные транспортные развязки трассы М4 «Дон», А144 «Курск-Саратов». Также рассмотрены нескоростная автомобильная дорога (Богучарский район) (44-47) и железная дорога (Рамонский район) (48-51).

В качестве объекта исследования решено было использовать корни одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* F.H.Wigg.) – лекарственного растительного сырья, собираемого, как правило, от дикорастущих организмов, являющихся характерными представителями как естественных растительных сообществ, так и урбанофлоры. Водорастворимые полисахариды (ВРПС) являются основной группой биологически активных веществ в корнях одуванчика лекарственного (Дьякова, 2018).

Анализ образцов лекарственного растительного сырья проводили с использованием аналитического комплекса на базе атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией МГА-915МД. В изучаемых образцах определяли содержание свинца, кадмия, ртути, мышьяка, никеля. Содержание ВРПС определяли по ранее разработанной экспрессной методике (Дьякова, 2018).

Результаты и их обсуждение. Результаты исследований образцов лекарственного растительного сырья на содержание тяжелых металлов и ВРПС приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание тяжелых металлов и ВРПС в изучаемых образцах

№ п/п	Район сбора	Валовое содержание тяжелых металлов, мг/ кг					Содержание ВРПС, %
		Pb	Hg	Cd	As	Ni	
1.	Воронежский биосферный заповедник	1,87	0,003	0,03	0,12	0,93	32,89
2.	Хоперский заповедник	1,76	0,004	0,04	0,09	0,87	31,17
3.	Борисоглебский район (Губари)	1,49	0,003	0,02	0,10	0,67	33,10
4.	Елань-Колено	1,10	0,004	0,04	0,12	1,03	28,59
5.	Нижедевицк	1,94	0,004	0,06	0,11	1,74	29,81
6.	Острогожск	2,53	0,003	0,09	0,17	1,35	26,47
7.	Семилуки	2,82	0,005	0,11	0,20	1,72	25,90
8.	Нововоронеж	1,12	0,004	0,12	0,14	1,60	28,43
9.	Воронеж-Нововоронеж (ВЛЭ)	2,35	0,003	0,16	0,20	2,13	18,52
10.	Лискинский район	2,63	0,003	0,07	0,13	1,20	23,38
11.	Ольховатский район	0,95	0,004	0,09	0,20	1,58	29,63
12.	Подгоренский район	1,71	0,005	0,05	0,19	1,83	25,72
13.	Петропавловский район	2,74	0,003	0,07	0,12	1,82	23,16
14.	Грибановский район	2,72	0,004	0,12	0,15	0,91	23,53
15.	Хохольский район	1,49	0,003	0,08	0,21	1,96	24,46
16.	Новохоперский район	1,34	0,003	0,10	0,23	1,28	21,74
17.	Репьевский район	1,51	0,003	0,13	0,20	1,83	25,23
18.	Воробьевский район	1,08	0,004	0,15	0,15	2,03	27,31
19.	Панинский район	3,02	0,004	0,17	0,22	1,29	19,64
20.	Верхнехавский район	3,63	0,003	0,11	0,25	1,92	28,29
21.	Эртиль	3,73	0,005	0,10	0,12	1,70	29,60
22.	Россошанский район	2,84	0,004	0,09	0,21	1,98	21,65
23.	Вблизи ОАО «Минудобрения»	3,83	0,006	0,15	0,43	2,85	30,53
24.	Поворино	4,83	0,006	0,18	0,56	4,14	31,53
25.	Борисоглебск	2,85	0,005	0,15	0,21	2,36	26,30
26.	Калач	3,04	0,005	0,12	0,21	2,80	30,35
27.	Вблизи теплоэлектростанции «ВОГР-ЭС»	2,10	0,005	0,14	0,68	2,91	24,78
28.	Вблизи ООО «Сибур»	3,09	0,005	0,09	0,24	2,68	26,76
29.	Вдоль низовья Воронежского водохранилища	2,04	0,004	0,13	0,21	2,07	22,62
30.	Вблизи Воронежского аэропорта	4,36	0,006	0,14	0,23	2,57	31,42
31.	Улица города	2,39	0,005	0,12	0,25	2,85	25,32
32.	Вдоль трассы М4 (смешанный лес)	3,27	0,006	0,17	0,27	3,83	28,75
33.	100 м от трассы М4 (смешанный лес)	2,53	0,006	0,17	0,25	3,06	27,21
34.	200 м от трассы М4 (смешанный лес)	1,95	0,004	0,11	0,18	2,98	25,64
35.	300 м от трассы М4 (смешанный лес)	1,37	0,004	0,10	0,19	2,02	25,38
36.	Вдоль трассы А144 (лесостепь)	2,80	0,005	0,12	0,24	3,35	26,39
37.	100 м от трассы А144 (лесостепь)	2,46	0,006	0,04	0,18	2,94	25,31
38.	200 м от трассы А144 (лесостепь)	2,02	0,006	0,03	0,14	2,78	26,11
39.	300 м от трассы А144 (лесостепь)	1,49	0,005	0,03	0,12	2,34	26,04
40.	Вдоль трассы М4 (степная зона)	2,50	0,006	0,13	0,16	2,73	25,19
41.	100 м от трассы М4 (степная зона)	2,15	0,006	0,09	0,15	2,32	24,50
42.	200 м от трассы М4 (степная зона)	1,74	0,005	0,10	0,12	1,73	24,10
43.	300 м от трассы М4 (степная зона)	1,86	0,005	0,08	0,11	1,47	24,03
44.	Вдоль нескоростной автомобильной до-	1,47	0,004	0,09	0,20	2,17	25,35

	роги						
45.	100 м от нескоростной автомобильной дороги	1,13	0,003	0,08	0,20	2,04	23,84
46.	200 м от нескоростной автомобильной дороги	1,04	0,003	0,08	0,15	1,73	23,65
47.	300 м нескоростной автомобильной дороги	1,17	0,003	0,08	0,15	1,28	24,81
48.	Вдоль железной дороги	2,64	0,004	0,13	0,37	2,84	27,40
49.	100 м от железной дороги	1,94	0,005	0,09	0,32	2,52	24,84
50.	200 м от железной дороги	1,73	0,004	0,05	0,25	2,24	25,49
51.	300 м от железной дороги	1,52	0,004	0,05	0,20	2,36	24,62
ПДК		6,0	0,1	1,0	0,5	-	-

Результаты исследования отобранных образцов корней одуванчика лекарственного показывают, в целом, экологически благополучное состояние изучаемого лекарственного растительного сырья. Из отобранных 51 образцов неудовлетворительными признаны лишь 2: собранные вблизи теплоэлектроцентрали «ВОГРЭС» и ООО «Бормаш» (Поворино), – в них превышено содержание мышьяка. Содержание ВРПС в корнях одуванчика лекарственного, определяемое по разработанной нами методике, варьирует в диапазоне от 18,52 до 33,10%. Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что заметного влияния на накопление этой группы соединений антропогенное влияние не оказывает: образцы, собранные в экологически благоприятных зонах, мало отличаются по количественному содержанию ВРПС от образцов из экологически неблагоприятных районов. Для детального анализа влияния содержания в растениях тяжелых металлов на накопление биологически активных веществ были рассчитаны коэффициенты корреляции (табл. 2).

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции между содержанием тяжелых металлов и ВРПС в корнях одуванчика лекарственного

Коэффициенты корреляции				
Свинец	Ртуть	Кадмий	Мышьяк	Никель
0,23	0,24	-0,13	0,06	0,08

По данным таблицы 2 можно судить об отсутствии влияния изучаемых тяжелых металлов на накопление ВРПС в корнях одуванчика лекарственного.

Заключение. Результаты исследования отобранных образцов корней одуванчика лекарственного показывают, в целом, экологически благополучное состояние изучаемого лекарственного растительного сырья: лишь образцы, собранные вблизи теплоэлектроцентрали «ВОГРЭС» и ООО «Бормаш», забракованы по содержанию в них мышьяка. На накопление ВРПС корней одуванчика лекарственного определяемые тяжелые металлы выраженного влияния не оказали: образцы, собранные в экологически благоприятных зонах, мало отличаются по количественному содержанию ВРПС от образцов из экологически неблагоприятных районов.

Библиографический список

Гапонов С.П. и др. Особенности накопления искусственных и природных радионуклидов травой тысячелистника обыкновенного // Фармобразование-2016: Матер. 6-й Международ. науч.-метод. конф. – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2016.– С. 236-239.

Государственная фармакопея Российской Федерации XIII. Т. 1. – М.: ФЭМБ, 2015. –1470 с.

Дьякова Н.А. и др. Изучение радионуклидного загрязнения лекарственного сырья Воронежской области на примере листьев подорожника большого и листьев крапивы двудомной // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2017. – № 2. – С. 118-123.

Дьякова Н.А. Оценка радионуклидного загрязнения лекарственного растительного сырья Воронежской области на примере корней лопуха обыкновенного // ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2016. – № 3. – С. 110-115.

Дьякова Н.А., Сливкин А.И., Гапонов С.П. Оценка эффективности и безопасности лекарственного растительного сырья подорожника большого, собранного в Центральном Черноземье // Вестник ВГУ. Серия: Химия, Биология, Фармация. – 2018. – № 1. – С. 124-131.

Дьякова Н.А. и др. Разработка и валидация экспресс-методики выделения и количественного определения водорастворимых полисахаридов корней одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.) // Химико-фармацевтический журнал. – 2018. – № 4. – С. 40-43.

Dyakova N.A., Slivkin A.I., Gaponov S.P., Myndra A.A., Samylina I.A. Analysis of the relationship between the accumulation of pollutants and principal groups of biologically active substances in medicinal plant raw materials using knotweed (*Polygonum aviculare* L.) and broadleaf plantain (*Plantago major* L.) leaves as examples // Pharmaceutical Chemistry Journal. – 2015. – No. 6. – P. 384-387.

Dyakova N.A., Slivkin A.I., Gaponov S.P., Myndra A.A., Samylina I.A. Estimated heavy-metal and arsenic contents in medicinal plant raw materials of the Voronezh region // Pharmaceutical Chemistry Journal. – 2018. – Vol. 52. – No. 3. – P. 220-223.

УДК 574.24: 615.322

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЛИСТЬЕВ ПОДРОЖНИКА БОЛЬШОГО, СОБРАННОГО В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ

Н.А. Дьякова

Воронежский государственный университет (Воронеж, Россия)

Изучено накопление естественных и искусственных радионуклидов, а также биологически активных веществ в листьях подорожника большого, собранного на территории Воронежской области в естественных биогеоценозах, испытывающих на себе различное антропогенное воздействие. Результаты исследования отобранных образцов листьев подорожника большого показывают, в целом, экологически благополучное состояние изучаемого лекарственного растительного сырья. Все образцы удовлетворяют требованиям действующей нормативной документации по содержанию радионуклидов и водорастворимых полисахаридов. Выявлено, что изучаемые радионуклиды в имеющейся в сырье концентрации не оказали влияния на накопление водорастворимых полисахаридов в листьях подорожника большого.

Ключевые слова: Центральное Черноземье, подорожник большой, радионуклиды, водорастворимые полисахариды

EFFICIENCY AND SAFETY OF THE PLANTAIN BIG, COLLECTED IN THE CENTRAL BLACK EARTH

N.A. Dyakova

Voronezh State University (Voronezh, Russia)

Accumulation of natural and artificial radionuclides and also biologically active agents in leaves of a plantain big, collected in the territory of the Voronezh region in the natural biogeocenoses which are influenced various anthropogenic influence is studied. Results of a research of the selected samples of leaves of a plantain big show, in general, ecologically safe condition of the studied medicinal vegetable raw materials. All samples meet requirements of the existing standard documentation on the maintenance of radionuclides and water-soluble polysaccharides. It is taped that the studied radionuclides in the concentration which is available in raw materials didn't exert impact on accumulation of water-soluble polysaccharides in leaves of a plantain big.

Key words: Central Black Earth, plantain big, radionuclides, water-soluble polysaccharides

Введение. Большая часть заготовок лекарственного растительного сырья сосредоточена в Центральном Черноземье. Освоение минеральных ресурсов, интенсивные технологии в сельском хозяйстве, связанные с использованием пестицидов, последствия Чернобыльской трагедии – все эти факторы резко обострили проблему обеспечения медицинской и фармацевтической промышленности растительным сырьем в полном объеме и ассортименте (Dyakova и др., 2015; Dyakova et al., 2018). Одними из наиболее опасных загрязнителей биосферы в настоящее время считаются радионуклиды в силу их способности к миграции по биологическим цепям (Гапонов, 2016 и др.; Дьякова 2016; Дьякова и др., 2017, 2018). Целью исследования являлось изучение накопления естественных и искусственных радионуклидов, а также биологически активных веществ в листьях подорожника большого, собранного на территории Воронежской области в естественных биогеоценозах, испытывающих на себе различное антропогенное воздействие.

Материалы и методы: Выбор исследуемых районов обусловлен характером специфического антропогенного воздействия на него (рис. 1): промышленные химические предприятия (23, 24, 28); теплоэлектроцентраль (ТЭЦ) (27); Атомная электростанция (АЭС) (8); аэропорт (30); улица г. Воронежа (ул. Ленинградская) (31); высоковольтные линии электропередач (ВЛЭ) (9); городское водохранилище (29); малые города с развитой инфраструктурой (Борисоглебск (25), Калач (26)); зона круп-

ного месторождения сульфидных медно-никелевых руд (4); районы, находящиеся в зоне загрязнения в результате аварии на Чернобыльской АЭС (5-7); районы активной сельскохозяйственной деятельности (10-22); в качестве сравнения (фона) – заповедные территории (Воронежский природный биосферный заповедник (1), Хоперский государственный природный заповедник (2,3)). Также проводили отбор верхних слоев почв вдоль и на удалении от дорог разной степени загруженности и в разных природных зонах: лесная зона (Рамонский район) (32) – трасса М4 «Дон», лесостепная зона (Аннинский район (33)) – трасса А144 «Курск-Саратов», степная зона (Павловский район) (34) – трасса М4 «Дон», проселочная автомобильная дорога малой загруженности (35) и железнодорожные пути (36).

В качестве объекта исследования решено было использовать листья подорожника большого (*Plantago major* L.) – лекарственного растительного сырья, собираемого, как правило, от дикорастущих организмов, являющихся характерными представителями как естественных растительных сообществ, так и урбанофлоры (Гапонов и др., 2013). Водорастворимые полисахариды (ВРПС) являются основной группой биологически активных веществ в листьях подорожника большого и обладают противовоспалительным, болеутоляющим, ранозаживляющим, отхаркивающим, антисептическим, мочегонным действиями (Дьякова и др., 2018).



Рис. 1 – Карта отбора образцов лекарственного растительного сырья (обозначения в тексте)

Анализ образцов почв и лекарственного растительного сырья проводили на гамма-бета-альфа спектрометре-радиометре МКГБ-01 «РАДЭК» (ООО «НТЦ «РАДЭК», Россия) с программным обеспечением «ASW» (Государственная Фармакопея, 2015). Проводили определение основных (долгоживущих) искусственных радионуклидов (стронций-90, цезий-137) и часто встречаемых в природе естественных радионуклидов (калий-40, торий-232, радий-226). Содержание ВРПС определяли по экспрессной гравиметрической методике (Великанова и др., 2013).

Результаты и их обсуждение. Результаты исследований отобранных образцов лекарственного растительного сырья на содержание радионуклидов и ВРПС приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание радионуклидов и ВРПС в изучаемых образцах

№ п/п	Район сбора	Активность радионуклидов, Бк/кг					Содержание ВРПС, %
		Стронций-90	Цезий-137	Торий-232	Калий-40	Радий-226	
52.	Воронежский биосферный заповедник	6,4	115,9	12,4	416	4,8	24,1
53.	Хоперский заповедник	6,0	77,3	11,7	539	4,2	23,5
54.	Борисоглебский район (Губари)	6,1	63,9	14,3	606	3,9	24,5
55.	Елань-Колено	5,8	69,9	10,8	682	7,3	20,4
56.	Нижнедевицк	10,4	123,3	9,8	689	8,6	18,4
57.	Острогожск	7,8	128,1	11,7	853	8,9	19,1
58.	Семилуки	8,9	163,1	9,3	716	10,1	17,9

59.	Нововоронеж	5,4	136,8	14,7	635	9,2	18,3
60.	Воронеж-Нововоронеж (ВЛЭ)	7,6	153,7	15,4	614	9,6	14,3
61.	Лискинский район	4,8	129,6	12,3	556	8,3	20,1
62.	Ольховатский район	5,9	136,1	13,0	718	8,4	19,0
63.	Подгоренский район	7,2	118,9	14,2	831	8,3	16,3
64.	Петропавловский район	6,3	79,5	14,5	854	8,7	17,5
65.	Грибановский район	6,4	61,3	17,4	704	10,2	16,9
66.	Хохольский район	7,8	142,9	16,5	918	10,1	17,0
67.	Новохоперский район	6,8	63,1	17,1	679	10,6	18,3
68.	Репьевский район	8,2	138,6	18,4	751	8,7	17,2
69.	Воробьевский район	5,3	64,3	19,5	653	8,2	18,0
70.	Панинский район	8,4	89,5	12,6	689	8,7	16,8
71.	Верхнехавский район	8,7	115,4	18,4	911	8,2	19,8
72.	Эртиль	8,9	81,2	13,3	937	9,3	20,2
73.	Россошанский район	7,2	105,7	16,5	983	8,0	15,7
74.	Химическое предприятие ОАО «Минудобрения»	7,1	117,4	13,9	861	8,1	13,9
75.	Поворино	6,5	65,3	14,2	499	9,0	14,7
76.	Борисоглебск	6,7	54,1	12,1	673	7,6	18,4
77.	Калач	7,5	59,8	11,7	835	7,3	19,5
78.	Вблизи теплоэлектростанции «ВО-ГРЭС»	7,2	167,3	20,6	1072	10,2	19,1
79.	Вблизи ООО «Сибур»	7,4	157,6	18,5	1157	10,1	18,7
80.	Вдоль низовья Воронежского водохранилища	8,3	140,6	17,3	1116	9,8	20,2
81.	Вблизи Воронежского аэропорта	6,2	89,1	16,4	531	7,4	16,4
82.	Улица города	9,3	146,3	11,5	1197	9,3	17,6
83.	Вдоль трассы М4 (Рамонский район)	7,2	97,6	10,6	534	7,0	12,4
84.	Вдоль трассы А144 (Анна)	5,4	116,8	13,7	678	4,5	12,9
85.	Вдоль трассы М4 (Павловск)	6,7	103,4	9,7	511	6,5	15,3
86.	Вдоль нескоростной автомобильной дороги	5,9	57,1	9,6	609	8,4	16,4
87.	Вдоль железной дороги	7,7	98,4	11,1	497	7,2	15,5
ПДК		200	400	-	-	-	Не менее 12

Результаты исследования отобранных образцов листьев подорожника большого показывают, в целом, экологически благополучное состояние изучаемого лекарственного растительного сырья. Все образцы удовлетворяют требованиям действующей нормативной документации по содержанию искусственных радионуклидов. Нормирование в лекарственном растительном сырье природных радионуклидов в настоящее время отсутствует. Из таблицы 1 видно, что в большей степени листьями подорожника большого накапливается цезий-137 и калий-40. При этом активность радионуклидов варьирует. Для цезия-137 они составляют от 54,1 до 163,1 Бк/кг, а для калия-40 – от 416 до 1197 Бк/кг. Поведение цезия-137 и, конечно, калия-40 при переходе из почвы в растения обычно связывают с поведением обменного калия. Основанием для этого является тот факт, что растения, которые содержат больше калия, обычно накапливают больше цезия-137. Калий-40 же накапливается в растениях аналогично нерадиоактивным изотопам его и в концентрациях, прямо пропорциональных концентрациям в природе. Цезий и калий – элементы одной группы периодической системы элементов, а потому механизмы захвата из почвы и транспортировки в тканях растения ничем не отличаются. Распределение цезия-137 по отдельным органам и передвижение его внутри растения тесно связано с калием, в частности с калием-40.

Чувствительность водорастворимых полисахаридов листьев подорожника большого к антропогенному воздействию в условиях нашего эксперимента оценивается как низкая. Содержание водорастворимых полисахаридов в листьях растений, произрастающих в местах наиболее сильного антропогенного воздействия, не сильно отличается от содержания водорастворимых полисахаридов в растениях, отобранных в экологически благополучных зонах. При этом все образцы оказались соответствующими требованиям нормативной документации.

Для детального анализа влияния содержания в растениях радионуклидов на накопление биологически активных веществ были рассчитаны коэффициенты корреляции (табл. 2).

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции между содержанием радионуклидов и ВРПС

Коэффициенты корреляции				
Стронций-90	Цезий-137	Торий-232	Калий-40	Радий-226
-0,07	-0,10	0,00	0,01	-0,31

По данным таблицы 2 можно судить об отсутствии влияния изучаемых радионуклидов на накопление ВРПС в листьях подорожника большого. Вероятно, это связано с низким содержанием радионуклидов в сырье, при котором биохимических нарушений в растении не происходит.

Заключение. Результаты исследования отобранных образцов листьев подорожника большого показывают, в целом, экологически благополучное состояние изучаемого лекарственного растительного сырья. На накопление ВРПС листьев подорожника большого определяемые искусственные и природные радионуклиды выраженного влияния не оказали: образцы, собранные в экологически благоприятных зонах, мало отличаются по количественному содержанию ВРПС от образцов урбанofлоры и синантропной растительности. Это говорит об устойчивости данной группы биологически активных веществ к антропогенным влияниям, в частности к радиологическому воздействию. Дальнейшие исследования предполагается направить на изучение воздействия радионуклидов на накопление в разных видах лекарственного растительного сырья моносахаридов, флавоноидов и эфирных масел.

Библиографический список

1. Великанова Н.А. и др. Усовершенствование методики количественного определения водорастворимых полисахаридов в листьях подорожника большого // Фармобразование-2013: Матер. 5-й Международ. науч.-метод. конф. – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2013. – С. 216-220.
2. Гапонов С.П. и др. Изучение содержания водорастворимых полисахаридов в листьях подорожника большого, произрастающего в городе Воронеже и его окрестностях // Фармобразование-2013: Матер. 5-й Международ. науч.-метод. конф. – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2013. – С. 251-254.
3. Гапонов С.П. и др. Особенности накопления искусственных и природных радионуклидов травой тысячелистника обыкновенного // Фармобразование-2016: Матер. 6-й Международ. науч.-метод. конф. – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2016. – С. 236-239.
4. Государственная фармакопея Российской Федерации XIII. Т. 1. – М.: ФЭМБ, 2015. – 1470 с.
5. Дьякова Н.А. и др. Изучение радионуклидного загрязнения лекарственного сырья Воронежской области на примере листьев подорожника большого и листьев крапивы двудомной // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2017. – № 2. – С. 118-123.
6. Дьякова Н.А. Оценка радионуклидного загрязнения лекарственного растительного сырья Воронежской области на примере корней лопуха обыкновенного // ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2016. – № 3. – С. 110-115.
7. Дьякова Н.А., Сливкин А.И., Гапонов С.П. Оценка эффективности и безопасности лекарственного растительного сырья подорожника большого, собранного в Центральном Черноземье // Вестник ВГУ. Серия: Химия, Биология, Фармация. – 2018. – № 1. – С. 124-131.
8. Dyakova N.A., Slivkin A.I., Gaponov S.P., Myndra A.A., Samylina I.A. Analysis of the relationship between the accumulation of pollutants and principal groups of biologically active substances in medicinal plant raw materials using knotweed (*Polygonum aviculare* L.) and broadleaf plantain (*Plantago major* L.) leaves as examples // Pharmaceutical Chemistry Journal. – 2015. – No. 6. – P. 384-387.
9. Dyakova N.A., Slivkin A.I., Gaponov S.P., Myndra A.A., Samylina I.A. Estimated heavy-metal and arsenic contents in medicinal plant raw materials of the Voronezh region // Pharmaceutical Chemistry Journal. – 2018. – Vol. 52. – No. 3. – P. 220-223.

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЖАРО- И ВЗРЫВООПАСНОСТИ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ПИЩЕВОЙ ЛАКТОЗЫ³

И.А. Евдокимов, Б.А. Даржания

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» (Ставрополь, Россия)

Представлены результаты исследований по определению показателей пожаро- и взрывоопасности при производстве сухого молочного сахара (пищевой лактозы) дисперсностью 140 мкм, 90 мкм и 50 мкм. Обоснована необходимость учета этих показателей при пневмотранспортировке и расфасовке сухой лактозы.

Ключевые слова: молочный сахар, лактоза, пожаро- и взрывоопасность

FIRE AND EXPLOSION HAZARDS OF CRYSTALLINE FOOD LACTOSE

I.A. Evdokimov, B.A. Darzhaniya

North-Caucasus Federal University (Stavropol, Russia)

We presented the results of determining the parameters of the fire and explosion in the production of dry milk sugar (lactose). The dispersion of lactose was 140, 90 and 50 micrometers. We justified the need to take into account these indicators in the pneumatic transport and packaging of dry lactose.

Key words: milk sugar, lactose, fire and explosion hazard

Введение. В последнее время вопросам пожарной безопасности уделяется повышенное внимание. Это, прежде всего, связано с предотвращением пожаров как на пищевом производстве, так и общим количеством пожаров по России. В связи с этим, нами были рассмотрены варианты возникновения пожаро- и взрывоопасности при производстве сухого молочного сахара (лактозы).

Лактоза – один из основных компонентов молока, который производится в виде продукта под названием «молочный сахар». Прежде всего, лактозу используют как наполнитель фармацевтических препаратов и таблеток, для добавления в детские сухие смеси, в различные пищевые продукты, сладости и т.д. [1]. Благодаря своим свойствам – способности к сохранению аромата и усилению вкуса, адсорбции пигментов, ферментации, сыпучести, – лактоза получила широкое применение в фармакопейном, пищевом и других производствах [2].

Материалы и методы. При проведении экспериментов сухой молочный сахар рассматривался нами как

диспергированное твердое вещество. При выборе методов исследования мы использовали нормативы, прописанные в государственных стандартах Российской Федерации [3]. При проведении исследований использовали образцы кристаллической лактозы, классифицированные методом ситового анализа и имеющие различную дисперсность: 140 мкм, 90 мкм и 50 мкм. Исследования по каждому образцу проводились в пятикратной повторности, результаты статистически обрабатывались. В таблице 1 представлены результаты исследования различных показателей пожаро- и взрывоопасности кристаллической пищевой лактозы с различными размерами частиц.

Результаты и обсуждение: анализ табличных данных показывает, что чем меньше дисперсность частиц молочного сахара, тем ниже значение таких параметров как температура самовоспламенения и температура плавления. Данные параметры позволяют определить температуру, при которой в нормальных условиях окружающей среды и при отсутствии источников возникновения пламени происходит непроизвольное воспламенение вещества. Следует отметить, что уменьшается и минимальная концентрация вещества, необходимая для стойкого и незатухающего распространения пламени. Если более подробно рассматривать показатели минимальной энергии зажигания, максимального давления взрыва и скорости нарастания давления, то можно отметить, что реакция горения, с уменьшением дисперсности частиц, будет происходить быстрее и при определенных условиях, возможно возникновение взрыва.

³ Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ, договор МОН 03.G25.31.0241.

Таблица 1 – Показатели пожаро- и взрывоопасности кристаллической лактозы разной дисперсности ($p \leq 0,95$)

Показатели	Лактоза дисперсностью 140 мкм	Лактоза дисперсностью 90 мкм	Лактоза дисперсностью 50 мкм
Температура самовоспламенения, °С	515	410	320
Концентрационные пределы (нижний), г/м ³	58	44	36
Температура плавления, °С	195	165	145
Минимальная энергия зажигания, мДж	38	25	23
Максимальное давление взрыва, кПа	750	575	535
Скорость нарастания давления, МПа/с	7,8	10,8	18,2

Прослеживается четкая зависимость показателей пожаро- и взрывоопасности от размеров частиц порошка лактозы. Большие частицы лактозы имеют меньшую способность к взрыву, но несут в себе большую потенциальную энергию. Что касается маленьких частиц, то они способны быстро передавать свою энергию и сами по себе имеют меньший порог зажигания, тем самым имеют способность к некоторому подобию быстропотекающей цепной реакции. Данные зависимости необходимо учитывать при конструировании оборудования и пневмотранспортных систем, а также при строительстве здания цеха лактозы, поскольку правильно расположенные системы автоматического тушения пожара, а также правильно расположенные системы аварийного сброса давления помогут не только сохранить безопасность и здоровье персонала, но и уберечь оборудование от серьезных повреждений.

Заключение: результаты исследований показали, что при производстве молочного сахара с меньшей дисперсностью вероятность возникновения внештатной ситуации, за счет уменьшения порога возникновения пожаро- и взрывоопасности, существенно увеличивается. Таким образом, необходимо более детально разрабатывать технологические параметры, обеспечивающие получение определенного размера частиц, а также рекомендации при производстве и транспортировке лактозы.

Библиографический список

1. Евдокимов И.А., Дыкало Н.Я., Бабенышев С.П. и др. Мембранные технологии переработки молочной сыворотки // Молочная индустрия 2007: Матер. междунаро. науч.-практ. конф. 5 Междунаро. форум. – М., 2007. – С. 33.
2. Липатов Н.Н., Марьин В.А., Фетисов Е.А. Мембранные методы разделения молока и молочных продуктов // Пищевая промышленность. – 1976. – Т. 187 – С. 54.
3. ГОСТ 12.1.044-89 «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов»

УДК 664.68

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯЧМЕННОЙ МУКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Л.Н. Евдохова¹, Л.Е. Ищенко²

¹Могилевский институт Министерства внутренних дел Республики Беларусь

²Могилевский государственный университет продовольствия
(Могилев, Республика Беларусь)

Работа посвящена получению и использованию муки ячменной кондитерской. Предложено использование муки ячменной в рецептурах мучных выпеченных полуфабрикатов в качестве функционального ингредиента.

Ключевые слова: функциональные продукты, мучные выпеченные полуфабрикаты, ячменная кондитерская мука

THE USE OF BARLEY FLOUR TO CREATE PASTRY GOODS HEALTH ORIENTATION

L.N. Evdakova¹, L.E. Ishchenko²

¹Mogilev Institute of the Ministry of internal Affairs of the Republic of Belarus,

²Mogilev state University of food
(Mogilev, Republic of Belarus)

The work is devoted to the production and use of barley flour confectionery. The use of barley flour in the recipes of flour baked semi-finished products as a functional ingredient is proposed.

Key words: functional foods, flour-based baked foods, confectionery barley flour

Введение. Исследование медицинского центра при Университете Baylor в Далласе /США/ было направлено на выявление новых защитных свойств у продуктов растительного и животного происхождения в чистом виде. На первом месте списка из 27 анализируемых продуктов оказался кефир. На второе место американские эксперты поставили ячмень. Третье место заняла клюква, затем – кефир и, наконец, в конце списка находится брокколи [1].

Клетчатка нормализует процесс пищеварения и выводит из организма все вредные продукты распада. В состав ячменя входит большое количество минералов и элементов, необходимых нашему организму, а именно фосфор, кальций, калий, цинк, марганец и железо. Так же в состав ячменного зерна входят медь, кремний, никель, молибден, магний, йод, бром, кобальт, стронций и хром. Ячмень очень богат витаминами А, D, E, PP и практически все витамины группы В. Кроме того, пищевые волокна ячменя состоят преимущественно из группы уникальных водорастворимых пищевых волокон, называемых β-глюканы. Бета-глюкан имеет молекулярную массу около 200 000 и состоит из остатков глюкозы, которые соединены между собой связями типа β-1,4 (70%) и β-1,3 (30%) [2]. Основная цепь бета-глюкана сходна со структурой целлюлозы, но в отличие от нее имеет связи-перегиб в положении (1-3)-β, из-за которых разрушаются водородные связи, типичные для целлюлозы. Вследствие этого β-глюкан растворим в воде, а целлюлоза – нет [2].

Практически весь β-глюкан ячменя находится в эндосперме, где он входит в состав стенок крахмальных зерен и выполняет функцию целлюлозы. Клеточные стенки ячменя содержат до 70 % β-глюкана, а клеточные стенки алейронового слоя – только 20% [3].

Исследования последних лет показали, что β-глюканы играют важную роль в иммунологии. β-глюкан оказывает мощное воздействие на иммунную систему с нарушенным балансом по нескольким направлениям. β-глюкан активизирует иммунную реакцию организма, создавая защитную систему от вирусов, бактерий, грибов, паразитов и канцерогенов. Это, также, сильнодействующий антиоксидант – нейтрализатор свободных радикалов.

В процессе применения бета-глюкана не было выявлено токсичности или побочных действий. Сам бета-глюкан чрезвычайно термоустойчив, легко переносит низкие и высокие температуры – даже часы кипячения не разрушают его молекулу.

Еще одним полезным свойством бета-глюкана является его воздействие на процесс пищеварения. Бета-глюкан ограничивает контакт между пищеварительными ферментами и питательными веществами, уменьшая их поглощение. Медицинские исследования показали, что за счёт вязкой массы, образующейся при частичном растворении клетчатки, в желудочно-кишечном тракте замедляется процесс всасывания веществ, в том числе жиров и углеводов. Одним из результатов является сокращение секреции инсулина организмом, что ведет к снижению жировых отложений. Суточная норма потребления бета-глюканов человеком составляет около 0,75 грамма [3].

Мучные кондитерские изделия отличаются своей рафинированностью и высокой калорийностью. В настоящее время разрабатываются рецептуры с целью снижения калорийности и повышении содержания пищевых волокон в них. Одним из путей увеличения содержания пищевых волокон в мучных кондитерских изделиях является использование муки из зерновых культур с высоким содержанием клетчатки [4]. Сущность работы заключается в выявлении возможности использования ячменной муки кондитерской в рецептурах выпеченных полуфабрикатов (песочный и бисквитный), с целью обогащения тортов и пирожных ценным пищевым волокном – бета-глюканом.

Материалы и методы. Помол зерна ячменя проводили на лабораторной мельничной установке типа МЛУ-202. Лабораторная установка МЛУ-202 была настроена (при помощи установки сит) таким образом, что при однократном пропуске через 3 драные и 3 размольные системы получался выход муки 65% на сухое вещество (мука особая), а при дополнительном пропуске размольных отрубей ячменя выход муки составлял 87% (мука обдирная). Дополнительный пропуск осуществляли пу-

тем ручной подачи размольных отрубей на рассев первой драной системы. Нагрузка на первую драную систему согласно равнялась 5 кг/м.

Результаты и обсуждение. На основании анализа фракционного состава продуктов размола установили, что в продуктах размола ячменя присутствует достаточно мелкая и низкостольная фракция ячменной муки. Схема помола ячменя, с целью получения кондитерской муки, принципиально не отличается от сортового помола. Усовершенствование провели на этапе сортирования круподуновых продуктов на I и II драных системах. Ячменная кондитерская мука выделяется на I и II драных системах проходом шелкового сита № 58. В результате размола получены три потока ячменной муки. Первый и третий потоки муки соответствовали по качеству муке особой и обдирной, соответственно. Второй поток ячменной муки имел качество отличное от двух предыдущих (табл. 1). Этот сорт ячменной муки классифицировали как кондитерскую. Мука «кондитерская» получила свое название по аналогии с пшеничной, так как содержит пониженное количество белка и повышенное количество мелкодисперсных частиц.

Таблица 1 – Показатели качества ячменной муки

Наименование показателя	Характеристика и норма		
	Мука хлебопекарная		Мука кондитерская
	«Особая Бобруйская»	«Обдирная Бобруйская»	
1	2	3	4
Влажность, % не более	15,0	15,0	13,0
Зольность в пересчете на сухое вещество, % не более	0,90	1,25	0,75
Крупность, %:			
– остаток на сите, не более из шелковой ткани №27	2	-	-
из проволоочной сетки по ТУ 14-4-1374	-	2 /сетка№067/	-
из шелковой ткани №38	-	-	2
– проход через сито, не менее из шелковой ткани №38	75	25	-
из шелковой ткани №58	-	-	85

Так как ячменная мука позиционируется нами как природный источник β-глюкана, то были проведены исследования по определению содержания β-глюкана в ячменной муке. Выявлено, что в ячменной муке увеличивается содержание β-глюкана по сравнению с зерном. Максимальное содержание β-глюкана определено в муке кондитерской 4,20%, в муке особой – 2,9%, а в муке обдирной β-глюкана содержится 1,8%, в то время как в зерне содержание β-глюкана составляет в среднем 1,15%. Кондитерскую ячменную муку вводили в рецептуру бисквитного полуфабриката в составе композитных смесей (табл. 2).

Таблица 2 – Состав композитных смесей

Наименование вида муки	Состав смеси, %				
	№1	№2	№3	№4	Контроль
Ячменная кондитерская	100	80	50	30	-
Пшеничная высший сорт	-	20	50	70	100

Установлено, что по органолептическим показателям выпеченный бисквитный полуфабрикат удовлетворял требованиям СТБ 961-2005 [5] на данный вид изделий при использовании смеси № 2, № 3 и № 4. При использовании 100% ячменной муки полуфабрикат получался с чрезмерной пористостью и не характерного цвета. По итогам лабораторных испытаний была разработана рецептура бисквитного полуфабриката. В рецептуру внесли ячменной кондитерской муки 50% от общей массы муки. Кондитерскую ячменную муку вводили в рецептуру песочного полуфабриката так же в составе композитных смесей.

Установлено, что по органолептическим показателям выпеченный песочный полуфабрикат удовлетворял требованиям СТБ 961-2005 [5] на данный вид изделий при использовании смеси № 3 и № 4. При введении 70% и 100% ячменной муки в рецептуру полуфабрикат имел посторонний запах и не характерный цвет (табл. 3). По итогам лабораторных испытаний была разработана рецеп-

тура песочного полуфабриката. В рецептуру внесли ячменной кондитерской муки 50% от общей массы муки.

Таблица 3 – Состав композитных смесей

Наименование вида муки	Состав смеси, %				
	№1	№2	№3	№4	Контроль
Ячменная кондитерская	100	70	50	30	-
Пшеничная высший сорт	-	30	50	70	100

Кроме того была проведена производственная проверка разработанных рецептов. Производственные испытания нового вида выпеченного полуфабриката проводились в кондитерском цеху ТГК «МогилевТурист», г. Могилева. Выпеченный обогащенный бисквитный полуфабрикат использовали в рецептуре пирожного «Бисквитного» со сливочным кремом (рецептура № 266 [6]). Слои бисквитного полуфабриката соединялись фруктовой начинкой, а поверхность отделялась сливочным кремом. А выпеченный обогащенный песочный полуфабрикат использовали в рецептуре пирожного «Песочное» (рецептура № 297 [6]). Слои песочного полуфабриката соединялись фруктовой начинкой, а поверхность глазировалась сахарной помадой.

Выводы. Таким образом, экспериментально доказана возможность использования ячменной муки кондитерской в рецептурах мучных кондитерских изделий. Проведена оптимизация рецептов мучного выпеченного бисквитного и песочного полуфабриката обогащенного мукой ячменной кондитерской. Проведена апробация разработанных рецептов выпеченных полуфабрикатов (бисквитного и песочного) с заменой 50% пшеничной муки высшего сорта на ячменную муку кондитерскую. Установлено, что оптимальная замена пшеничной муки высшего сорта на ячменную муку кондитерскую в выпеченных бисквитном и песочном полуфабрикатах является 50%. Данная замена не влияет на органолептические характеристики изделия и позволит обогатить мучные кондитерские изделия (торты и пирожные) ценным пищевым волокном – бета-глюканом. Считаем ячменную муку перспективным натуральным источником витаминов и минералов, а так же натурального пищевого волокна – бета-глюкана. Использование ячменной муки в рецептурах мучных кондитерских изделий позволит позиционировать эти изделия как «изделия функционального назначения».

Библиографический список

1. Ячмень как мировая злаковая культура [Ячмень как мировая злаковая Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.solod-opt.com/barley_as_the_world_grain_culture.html – Дата доступа 24.05.2018
2. Типсина Н.Н., Пуляева О.С. Биологическая ценность продуктов переработки ячменя // Вестник Красноярского Государственного Аграрного Университета. – 2013. – № 8. – С. 226-229.
3. Бординова В.П., Макарова Н.В. Антиоксидантные свойства зерна ячменя, овса, сорго, риса и продуктов их переработки // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2011. – № 5-6. – С. 5-7.
4. Ильина О.С. Пищевые волокна – важнейший компонент хлебобулочных и кондитерских изделий // Хлебопродукты. – 2002. – № 9. – С. 35-37.
5. Торты и пирожные общие технические условия: СТБ 961-2005. – Введ. 24.06.2005. – Минск: Госстандарт РБ, 2005. – 15 с.
6. Сборник технологических карт кондитерских и булочных изделий. – Мн.: ООО «НИЦ-БАК», 2007. – 736 с.

УДК 66.067.122.2:66.067.15

САМООЧИЩАЮЩАЯСЯ ФИЛЬТРАЦИОННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ЖИДКИХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

И.А. Евтишин, М.В. Шамаров

Кубанский государственный технологический университет (Краснодар, Россия)

В данной работе представлена конструкция фильтр с динамичным фильтрующим слоем на основе магнитоуправляемых частиц. Показана возможность создания динамичной пористой структуры фильтроэлемента с плотной упаковкой частиц, а также процесс самоочистки установки, не требующей дополнительных инженерных коммуникаций. Основные характеристики самоочищающегося фильтра показали хорошую сходимость данных теоретического расчета параметров фильтрации и эксперимента. Полученные результаты являются основой для проведения ряда исследований по масштабированию разработанной установки самоочищающегося

фильтра с динамичной пористой структурой до промышленного масштаба с перспективой применения в процессах переработки виноматериалов.

Ключевые слова: самоочищающийся фильтр; управление осадкообразованием; микрофльтрация; вращающееся магнитное поле; микросферические частицы; фильтроэлемент

SELF-CLEANING FILTRATION INSTALLATION FOR LIQUID FOOD PRODUCTS

I.A. Evtishin, M.V. Shamarov

Kuban State University of Technology (Krasnodar, Russia)

This paper presents the design of a filter with a dynamic filtering layer based on magnetically controlled particles. The possibility of creating a dynamic porous structure of the filter element with a dense particle packing, as well as the process of self-cleaning of the installation, which does not require additional engineering communications, is shown. The main characteristics of the self-cleaning filter showed good convergence of the data of theoretical calculation of filtering parameters and experiment. The results obtained are the basis for a number of studies on the scaling of the developed installation of a self-cleaning filter with a dynamic porous structure to an industrial scale with the prospect of being used in the processing of wine materials.

Key words: self-cleaning filter; sedimentation management; microfiltration; rotating magnetic field; microspherical particles; filter element

Введение. В процессах водоподготовки на пищевых предприятиях с использованием засыпных фильтров, пропускаемые через пористую структуру фильтроэлемента компоненты раствора удаляются, тогда как задерживаемые компоненты собираются на поверхности фильтроэлемента, что приводит к закупориванию пор. В такой системе за счет возрастания осмотического давления и гидравлического сопротивления осадка уменьшается движущая сила процесса, что негативно сказывается на эффективности фильтрации.

В связи с этим при разработке современных фильтрационных установок рассматриваются следующие задачи:

- создание динамичного фильтрационного слоя для снижения величины сопротивления осадка;
- минимизация адсорбции частиц на поверхность фильтроэлемента так же, как и взаимодействия частиц друг с другом в пограничном слое;
- воздействие внешних факторов для снижения количества осаждаемых частиц на фильтроэлементе и внутри его пористой структуры.

При решении этих задач в истории развития фильтрационного оборудования появились самоочищающиеся фильтры, в которых снижение толщины слоя осадка выполняется путем обратной промывки или с использованием механических щеток-скребков [1, 2]. В некоторых конструкциях проведены попытки использования внешних физических воздействий, таких как механические колебания, направленное ультразвуковое воздействие на фильтроэлемент, аэрирование, гидравлический удар и другие [3-5].

С появлением широкого спектра работ, связанных с изучением влияния магнитных полей на поведение магнитных частиц, был определен вектор создания динамичной структуры массивов частиц под управлением вращательного магнитного поля. Воздействие вращательного магнитного поля на отдельные цепочки ферромагнитных частиц изучено [6-8], однако данные о воздействии на объемный массив частиц в литературе не представлены. С учетом литературного анализа и существующих задач в данной работе развита гипотеза о возможности формирования динамичной структуры объемных массивов частиц под управлением вращательного магнитного поля и предложена установка самоочищающегося фильтра с оценкой её основных характеристик.

Материалы и методы. *Материал фильтроэлемента.* В качестве наполнителя фильтроэлемента использовались частицы Fe_3O_4 сферической формы со средним размером 60 мкм, приобретенные в фирме Ricoh (Япония). Ядра частиц выполнены из магнетита и покрыты инертной оболочкой.

Фильтрационная установка. В качестве основы установки использовалось динамическое фильтрующее устройство на базе вращательного магнитного поля [9,10]. Основной сосуд выполнен в виде стеклянной трубы с внешним диаметром 30 мм и толщиной стенок 1 мм (рис. 1 а, б). Эффективная площадь фильтрации при данных геометрических размерах составляла 28 см^2 с размером пор 15 мкм.

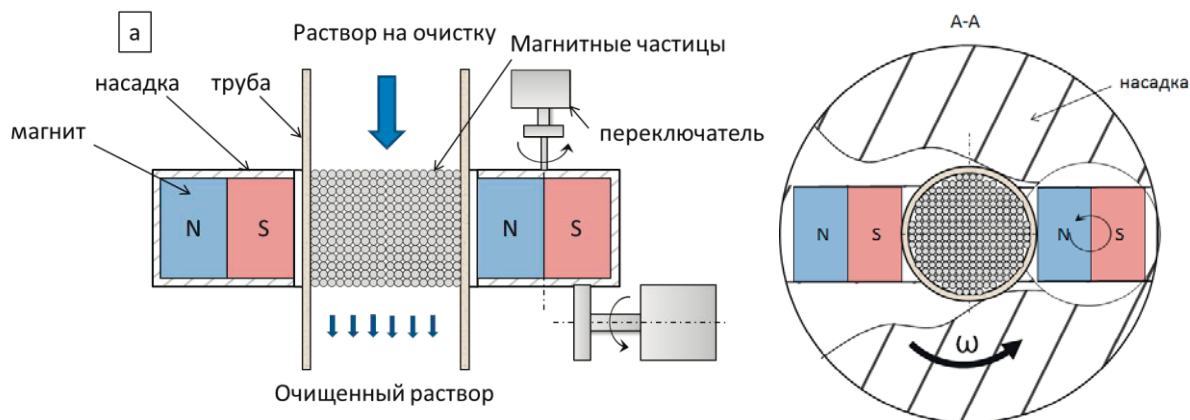


Рис. 1 – Схема узла экспериментальной установки (а), сечение цилиндрической насадки (б)

Для анализа структуры укладки частиц фильтроэлемента после воздействия вращательного магнитного поля использовалась сканирующая электронная микроскопия на электронном микроскопе JSM 6300 (Jeol, IMRE, Singapore).

Фильтрация. Процесс фильтрации во всех экспериментах проводился при разности давлений 1 атм, температуре 22 °С и скорости потока 0,1 л/мин. Очищаемый продукт пропусклся через динамичную структуру фильтроэлемента и сбрасывался в отдельную емкость. Масса очищенного продукта фиксировалась с помощью электронных весов каждую минуту в течение 120 минут и переводилась в объем с учетом плотности продукта. Процесс самоочистки запускался каждые 30 минут. В качестве очищаемой жидкости для очистки от взвешенных частиц использовалась дистиллированная вода. Длительность самоочистки составляла 30-60 секунд.

Оценка качественных показателей. Образцы фильтруемых продуктов анализировались по показателям pH и количеству задержанных взвешенных частиц. Для оценки взаимодействия материала фильтроэлемента с фильтруемым продуктом было проведено исследование содержания железа после фильтрации. Оценка содержания железа Fe (мкг/л) в исследуемых пробах осуществлялась с использованием атомно-эмиссионного спектрометра с индуктивно-связанной плазмой iCAP 6500 DUO (Thermo, USA) по методике ПНДФ 14.1:2:4.135-98 для измерений массовой концентрации элементов в пробах питьевой, природных, сточных вод и атмосферных осадков методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой.

Результаты и обсуждение. *Формирование фильтроэлемента.* Воздействие вращательного магнитного поля на массив сферических частиц Fe_3O_4 можно описать в несколько этапов: запаздывающее движение частиц за постоянным магнитом в продольном и поперечном направлениях; зарождение и формирование двух центров с максимальной напряженностью магнитного поля в объеме массива, с противоположно вращающимися частицами; увеличение количества вовлекаемых во вращение частиц в этих центрах; слияние двух центров до формирования однородного по плотности объемного массива частиц с плотной упаковкой.

Структура фильтроэлемента представляет собой массив из микросфер с пористостью (объемной долей «пустот») $\varepsilon = 0,3$ (рис. 2). Полученное значение пористости согласуется с многочисленными экспериментальными данными о пористости свободно насыпанного слоя [10].

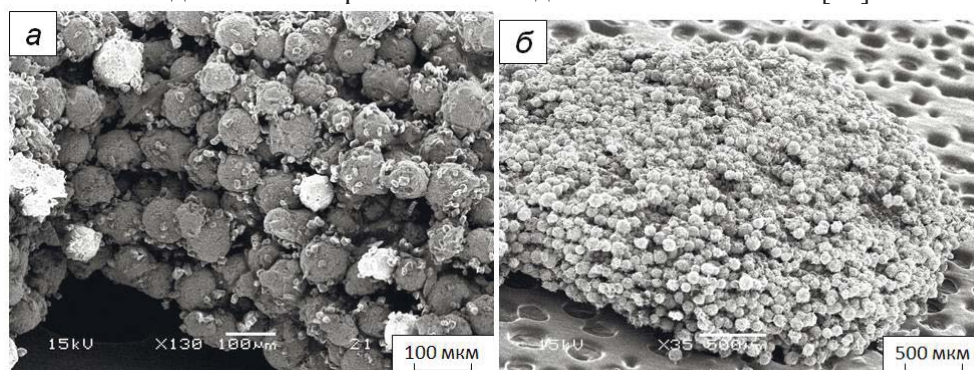


Рис. 2 – СЭМ-изображение слоя магнитных частиц при 130-кратном увеличении (а) и 35-кратном увеличении (б)

При определении расчетной области слоя сферических частиц, когда частицы касаются стенки, но не разрезаются можно оценить размеры области необходимой для исключения пристеночных эффектов. Рассматриваемый слой можно представить, как систему, которая состоит из двух областей: ядра засыпки (с пористостью $\varepsilon_1 = 0,259$, близкой к пористости гранецентрированной упаковки) и пограничной области (с пористостью $\varepsilon_2 = 0,476$, равную пористости простой кубической упаковки).

Используя закон Дарси, можно вычислить ее эффективную проницаемость:

$$k_{\text{эф}} = \frac{F_1 \cdot k_1 + F_2 \cdot k_2}{F_1 + F_2}$$

где F_1 и k_1 – площадь и проницаемость поперечного сечения ядра засыпки; F_2 и k_2 – площадь и проницаемость поперечного сечения пограничной области.

Параметры фильтрации

Расход очищаемого продукта Q через пористый фильтроэлемент описывается уравнением Козени-Кармана [4]:

$$Q = p \cdot S_{\phi} \cdot u \quad (1)$$

где p – коэффициент разделения, Па; S_{ϕ} – площадь слоя фильтра, м^2 .

Линейная скорость u потока (см/с) при разности давлений по обе стороны фильтровальной перегородки ΔP и вязкости жидкости η подчиняется закону Пуазейля [4]:

$$u = \frac{a^2}{8 \cdot q \cdot h \cdot \eta} \cdot \Delta P \quad (2)$$

где a – диаметр капилляра, м; q – коэффициент искривленности; h – высота фильтра, м; η – вязкость пропускаемой жидкости и разность давлений на входе и после фильтра, Па·с.

Динамика изменения скорости фильтрации от продолжительности фильтроцикла указана на рисунке 3. В момент фильтрации при $t = 30$ минут начинается процесс промывки, продолжительностью 1 минуте, после чего фильтр возвращается в рабочий режим со скоростью фильтрации $0,085 \text{ м}^3/\text{ч}$.

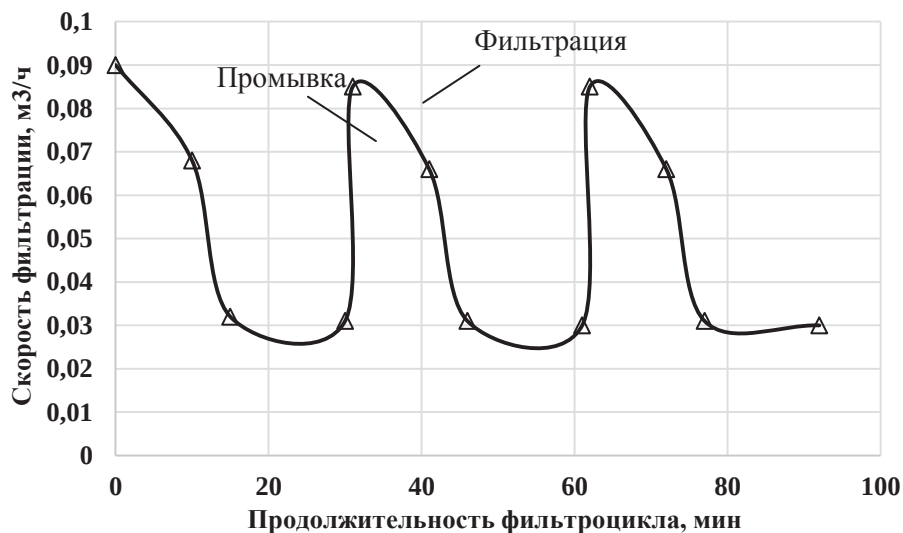


Рис. 3 – Изменение скорости фильтрования после фильтрации и процесса промывки

Общим для всех самоочищающихся фильтров и одновременно большим преимуществом перед остальными фильтрами является то, что их очистка не требует разборки фильтра и может производиться во время процесса фильтрации, а это экономит время и деньги по сравнению с другими способами очистки, требующими прерывания работы фильтра. Конструкции самоочищающихся фильтров постоянно совершенствуются, область применения – расширяется.

Анализ продукта после прохождения через фильтроэлемент. Содержание железа в исследуемых образцах вина и дистиллированной воды представлены в таблице 1. Количество железа при прохождении через фильтроэлемент увеличилось для образцов вина Тамань с 1954 мкг/л до 5227 мкг/л для первого и пятого цикла прохождения соответственно. Однако для образцов дистиллированной воды с соответствующим показателем $\text{Ph}=7$ содержания железа в образцах после первого цикла и десятого не обнаружено. Полученные результаты содержания железа можно связать с влиянием показателя Ph на эффективность его выделения в исследуемый образец.

Таблица 1 – Содержание железа Fe в фильтруемых средах

Наименование	Fe, мкг/л	Ph
Эталон Дис. вода (ДВ)	-	7
ДВ-1 цикл прохода	-	7
ДВ-10 циклов	-	7
Вино после 1 цикла	3152	3,5
Вино после 5 циклов	5227	3,5

Выводы. Возможность формирования динамического фильтрующего слоя магнитоуправляемых частиц с помощью вращательного магнитного поля представляет широкий интерес в области фильтрации жидких пищевых сред или процессах водоподготовки. Качественный анализ среды при прохождении через фильтроэлемент показал наличие железа в вине Тамань, однако в дистиллированной воде наличия железа не обнаружено. Наряду с преимуществами, установка имеет ряд недостатков: высокое гидравлическое сопротивление фильтроэлемента и ограниченность производительности установки.

Дальнейшим направлением исследований данного вида фильтрационного оборудования представляется в расширении области применения к процессам ионного обмена и масштабированию установки для использования в области водоподготовки, фильтрации пищевых и непищевых сред.

Библиографический список

1. Исакиева О.Г., Крищенко Е.А. Самоочищающиеся фильтры // Науковий вісник будівництва. – 2014. – №. 4. – С. 201-204.
2. Yao L., He J. Recent progress in antireflection and self-cleaning technology–From surface engineering to functional surfaces // Progress in Materials Science. – 2014. – Vol. 61. – P. 94-143.
3. Sutherland K.S., Chase G. Filters and filtration handbook. – Elsevier Science, 2011. – 520 p.
4. Шорсткий И.А., Савенков К.Ю. Магнитная фильтрация с регулируемой скважностью под воздействием внешнего магнитного поля // Научные труды Кубан. гос. техн. ун-та. – 2014. – № 1. – С. 96-103.
5. Shorstkii I., Yakovlev N. Synthesis of magnetically controlled Fe₃O₄ composites and their enhanced microwave absorption properties // Mater. Res. Express. – 2019. – Vol. 6. – 046104.
6. Gao Y., Hulsen M.A., den Toonder J.M.J. Dynamics of rotating magnetic micro-bead chains: 14th International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Science. – Groningen; Netherlands; October, 2010. – Vol. 2. – P. 1055-1057.
7. Li Y.H., Chen C.Y., Sheu S.T., Pai J.M. Dynamics of a microchain of superparamagnetic beads in an oscillating field // Microfluidics and nanofluidics. – 2012. – Vol. 13, no. 4. – P. 579-588.
8. Шорсткий И.А., Савенков К.Ю. Самоочищающийся фильтр на основе магнитоуправляемых частиц // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2017. – № 4. – С. 20-26. DOI: 10.17586/2310-1164-2017-10-4-20-26
9. Шорсткий И.А. Динамическое фильтрующее устройство: патент 2544695 Российская Федерация. 2013.
10. Шорсткий И.А., Кошевой Е.П. Теплоизоляционный материал: патент 145234 Российская Федерация. 2013.
11. Минко К.Б., Артемов В.И., Яньков Г.Г. Гидравлическое сопротивление и эффективная теплопроводность засыпок из сферических частиц // Вестник МЭИ. – 2011. – №. 4. – С. 47-55.

УДК 664.769, 664.6/.7

ПРОБИОТИЧЕСКИЕ КОРМА ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

С.В. Егорова, А.А. Славянский, В.Г. Кулаков, Н.З.Оспанов

МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ) (Москва, Россия)

В статье рассматриваются вопросы рациональной переработки зернового сырья и производства пробиотических кормов в системе стимулирования развития экономики малого и среднего бизнеса в регионах Российской Федерации. Пробиотики широко используются в качестве кормовых добавок, способствуют стимуляции иммунного статуса животного.

Ключевые слова: комбикорм, пробиотическая кормовая добавка, биологически активная добавка

PROBIOTIC FOOD FOR BIRDS AND FUR-BEARING ANIMALS AS A DRIVER OF ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION

S.V. Egorova, A.A. Slavyanski, V.G. Kulakov, N.Z. Ospanov
K.G. Razymovsky MSUTM (FCU) (Moscow, Russia)

The article deals with the issues of rational processing of grain raw materials and the production of probiotic feed in the system of stimulating the development of the economy of small and medium-sized businesses in the regions of the Russian Federation. Probiotics are widely used as feed additives, promote stimulation of the immune status of the animal.

Key words: *compound feed, probiotic feed additive, biologically active additive*

В рамках программы комплексного развития сельского хозяйства на современном этапе и перспективах до 2030 г., на Всероссийском совещании под патронажем Минсельхоза России, Агропромышленная ассоциация отметила перспективы развития регионов, в том числе и по стимулированию производства традиционных для России высокоэффективных зерновых культур и продуктов их переработки, а также рациональное производство комбикормов для фермерских хозяйств малого и среднего бизнеса.

Консолидация людей в сфере зернопроизводства и переработки, бизнеса и торговли, государственной власти и научной среды необходимо с целью решения общих задач безопасности, качества и конкуренции зерновых продуктов на региональных потребительских рынках [1]. Основная задача при производстве комбикормов - создание такой смеси, которая восполнит потребность сельскохозяйственных животных в питательных веществах, обеспечит их рост, развитие, сохранность поголовья. Также в стратегии развития сельского хозяйства РФ 2020-2030гг. большое внимание уделяется фермерским хозяйствам малого и среднего бизнеса. Хозяйства малого и среднего бизнеса по разведению птицы и пушных зверей, в том числе растительноядных (нутрия, кролик, сурок, ондатра) находится в состоянии кризиса [2].

В сельском хозяйстве пробиотики находят все более широкое применение в качестве кормовых добавок. Пробиотики оказывают полезное действие на организм животных и птиц путем улучшения кишечного микробного баланса. По эффективности действия пробиотики не уступают некоторым антибиотикам и химиотерапевтическим средствам, но они не оказывают губительного действия на микрофлору пищеварительного тракта, не загрязняют продукты животноводства и окружающую среду, то есть являются экологически чистыми. Такие добавки экологически безопасны при их использовании, отсутствует эффект привыкания [3].

Возможно создание рецепта питательного рациона с использованием пробиотика, где сухая микрокапсулированная форма пробиотической добавки содержит спорообразующие бактерии *Bacillus subtilis* B-2250 и/или *Bacillus licheniformis* B-2252 [4].

С учетом изложенного, новый пробиотический комбикорм обладает способностью выраженной иммунной защиты, позволяет улучшить работу желудочно-кишечного тракта у пушных зверей и птицы. Кроме того, важной задачей остается снижение затрат на сырье и изучение возможности использования ветеринарных субстанций, более доступных и дешевых.

В основу разработки пробиотического корма была заложена идея поддержания баланса процессов катаболизма и анаболизма в организме животных на высоком уровне. Поскольку активация процессов катаболизма связана, прежде всего с увеличением скорости окисления субстратов питания с достижением при этом оптимальных условий конверсии кормов, мы поставили задачу нормализации микрофлоры кишечника, преследуя при этом также цель усиления иммунного ответа организма. С этой целью в составе рецептуры использовали высушенную биомассу *Bac. subtilis* – продуцента нуклеозидов и нуклеотидов (инозин, гуанозин, гипоксантин, инозиновая кислота, гуаниловая кислота) и *Bac. licheniformis* – продуцента субстратоокисляющих ферментов (глюконаза, ксилоназа и др.). *Bacillus subtilis* является одним из представителей вида аэробных спорообразующих почвенных бактерий, в связи с тем, что для получения накопительных культур данного микроорганизма используют сенный экстракт, второе название *Bacillus subtilis* – сенная палочка.

Важные биохимические свойства, присущие *Bacillus subtilis* – способность закисления среды, а также продуцирования антибиотиков. Именно благодаря этим своим свойствам Сенная палочка из рода бацилл способна уменьшать воздействие различных условно-патогенных, а также патогенных микроорганизмов. *Bacillus subtilis* – это антагонист для:

- дрожжевых грибов;
- сальмонеллы;

- протей;
- стрептококков;
- стафилококков.

К другим характерным свойствам *Bacillus subtilis* относятся:

- синтез витаминов, аминокислот и иммуноактивных факторов;
- активное продуцирование ферментов, способных удалять продукты гнилостного распада тканей.

Важно, что при прорастании спорового материала биомассы в кишечнике образуются также упомянутые метаболиты, которые стимулируют развитие нормальной микрофлоры кишечника. *Bacillus licheniformis* является сапрофитом. В отличие от антибиотиков, убивающее все живые бактерии в организме, *Bacillus licheniformis* подавляют патогенные формы бактерий, давая возможность полезным микробам нормально развиваться. Технологической задачей предлагаемого пробиотического корма является повышение качества, пищевой и биологической ценности, расширение ассортимента комбикормов функционального назначения. В пробиотический корм функционального назначения помимо пробиотической добавки из биомасс *Bacillus subtilis* В-2250 и/или *Bacillus licheniformis* В-2252 входит крахмал, аэросил гидрофильный марки А и АМ, сахараиды. Основным компонентом пробиотического комбикорма является зерновой комбикорм. Характеристика показателей качества пробиотического комбикорма представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика показателей качества комбикорма

Наименование показателя	Характеристика показателей качества
Внешний вид	Россыпь. Однородная смесь измельченных до необходимой крупности входящих в рецепт компонентов без твердых комочков, посторонних примесей и следов плесени
Цвет	Светло-коричневый равномерный
Запах	Свойственный набору входящих в рецепт комбикорма компонентов, без посторонних запахов
Массовая доля влаги, %	14,0
Крупность комбикорма в виде крупки:	
Остаток на сите с размером стороны ячейки 5 мм	-
Проход через сито с размером стороны ячейки 3 мм, %	10,0
Содержание обменной энергии в 100 г комбикорма:	
Ккал	413
МДж	2,5
Наличие металломагнитной примеси (частиц размером до 2 мм включительно) мг в 1 кг комбикорма	15,0
Массовая доля сырого протеина, %	22,0
Массовая доля кальция, %	1,2
Массовая доля фосфора, %	0,5
Массовая доля лизина, %	0,63
Массовая доля метионина и цистина (в сумме), %	0,51
Массовая доля золы, не растворимой в соляной кислоте, %	0,6

Выработанный комбикорм соответствует по всем показателям Техническому Регламенту Таможенного Союза «О безопасности кормов и кормовых добавок». Использование пробиотиков в качестве лечебно-профилактических добавок в корма для животных и птиц способствует стимулированию иммунного статуса организма, активизирует процесс пищеварения и препятствует развитию дисбактериоза.

Библиографический список

1. Егорова С.В., Линиченко В.Т., Журина Е.К. Актуальные задачи комплексной переработки зерна // Хлебопродукты. – 2018. – № 5. – С. 51-53.

2. Патент РФ № 2458526. Пробиотическая добавка для сельскохозяйственных птиц и пушных зверей. Общество с ограниченной ответственностью "Поливит" (ООО "Поливит") (RU), 2011.
3. Егорова С.В., Залуцкая Н.Н. Исследование влияния оптимального состава комбикорма для лечебного питания домашних животных // Инновационные технологии в промышленности – основа повышения качества, конкурентоспособности и безопасности потребительских товаров: Матер. II-ой междунаро. (заочной) науч.-практ. конф., 2014. – С. 130-133.
4. Егорова С.В. и др. Высокобелковые комбикорма для пушных зверей // Комбикорма. – 2018. – №1. – С. 69-70.

УДК 577.21: 577.15: 637.334.2

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НОВЫХ РЕКОМБИНАНТНЫХ ХИМОЗИНОВ ДЛЯ СЫРОДЕЛИЯ

В.В. Ельчанинов¹, Д.Н. Щербаков^{2,3}, С.В. Беленькая³, А.П. Рудометов³, Д.В. Балабова²,
А.В. Кригер¹, А.Н. Белов¹, А.Д. Коваль¹

¹Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, отдел Сибирский научно-исследовательский институт сыроделия (Барнаул, Россия)

²Алтайский государственный университет (Барнаул, Россия)

³Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии "Вектор" Роспотребнадзора (п. Кольцово, Новосибирская обл., Россия)

Рассмотрены основные результаты и ближайшие перспективы работы междисциплинарной научной группы, целью которой является поиск и получение новых рекомбинантных химозин для сыроделия.

Ключевые слова: химозин, рекомбинантный химозин, критерии выбора источников генов химозина, инжиниринг, термостабильность, молокосвертывающая активность, технологические свойства

SOME RESULTS AND PROSPECTS FOR RESEARCHING NEW RECOMBINANT CHYMOSINS FOR CHEESE MAKING

V.V. Elchaninov¹, D.N. Shcherbakov^{2,3}, S.V. Belenkaya³, A.P. Rudometov³,
D.V. Balabova², A.V. Kriger¹, A.N. Belov¹, A.D. Koval¹

¹Federal Altay Scientific Centre of Agrobiotechnologies, Department Siberian Institute of Cheese Making (Barnaul, Russia)

²Altai State University (Barnaul, Russia)

³State Research Center of Virology and Biotechnology "Vector" Rospotrebnadzora (Koltsovo, Russia)

The main results and short-term prospects for the work of an interdisciplinary research team whose purpose is to search for and obtain new recombinant chymosins for cheese making are considered.

Key words: chymosin, recombinant chymosin, criteria for selecting sources of chymosin genes, engineering, thermal stability, milk-clotting activity, technological properties

Введение. Традиционно для производства сыров используется сычужный фермент (СФ), препарат, получаемый из сычужков телят-молокопоек, основным действующим агентом которого является аспартатная эндопептидаза – химозин (ЕС 3.4.23.4) (Harboe et al., 2010). Химозины млекопитающих гидролизуют ключевую пептидную связь - Phe105-Met106 - в молекуле каппа-казеина, что приводит к дестабилизации казеиновых мицелл и образованию сычужного сгустка. До недавнего времени по совокупности технологических свойств химозин (Хн) коровы считался эталонным молокосвертывающим ферментом (МФ) для сыроделия. В связи с постоянным ростом производства сыров, начиная с середины 20 века, во всем мире ощущается острый дефицит СФ (Harboe et al., 2010; Jacob et al., 2011). Современной альтернативой химозину коровы являются его генноинженерные аналоги. Методы генной инженерии позволяют вести поиск молокосвертывающих протеаз среди любых видов млекопитающих, не ограничиваясь животными, которые широко используются в сельскохозяйственной практике человека (Kappeler et al., 2006; Vallejo et al., 2012; Wang et al., 2015). В 2016 году была сформирована междисциплинарная научная группа, в состав которой вошли сотрудники Алтайского государственного университета, Государственного научного центра вирусологии и биотехнологии "Век-

тор" Роспотребнадзора и отдела СибНИИ сыроделия "Федерального Алтайского научного центра агробιοтехнологий". Цель работы междисциплинарной группы – решение задач по поиску новых МФ и созданию технологии получения рекомбинантных химозинов (рХн) для сыроделия.

Материалы и методы. В работе используется широкий арсенал методов биоинформатики, генной инженерии и прикладной биохимии. Объектом исследования являются рекомбинантные химозины различного генеза.

Результаты и обсуждение. Стратегия работы по поиску новых рХн должна включать: выбор источника гена, конструирование рекомбинантного гена и создание продуцента целевого фермента, исследование технологических свойств нового коагулянта (при необходимости – его инжиниринг), апробацию при выработке сыра. Целью реализации данной стратегии является создание отечественной технологии производства рекомбинантных коагулянтов молока для сыроделия, превосходящих по своим технологическим свойствам эталонный МФ – Хн коровы.

Критерии выбора альтернативных источников генов химозинов. Мы предполагаем, что в качестве источников Хн значительный интерес представляют млекопитающие, среда обитания которых характеризуется неблагоприятными природно-климатическими условиями: экстремально низкими (участки суши и моря Арктики и Антарктики) или высокими (пустыни и полупустыни) температурами, скудными пищевыми ресурсами (пустыни и полупустыни, высокогорья, участки суши Арктической и Антарктической зоны), коротким летним периодом, гипоксией, связанной с низким парциальным давлением кислорода (высокогорье). Одним из вариантов адаптации к таким условиям обитания, является сокращение периода взросления молодняка и максимально быстрый переход на самостоятельное питание грубым кормом. Молочный период вскармливания должен быть коротким, но максимально эффективным. Молоко таких видов, как правило, имеет повышенное, по сравнению с молоком коровы, содержание нутриентов, в том числе, основных молочных белков – казеинов, что предполагает синтез в желудках новорожденных высокоэффективных МФ, которые могут обладать технологическими свойствами, привлекательными для сыроделия. Так, например, каталитическая эффективность (k_{cat}/K_m , $\text{mM}^{-1}\text{s}^{-1}$) рекомбинантных химозинов козы (*Capra hircus*), водяного буйвола (*Bubalus arnee bubalis*), коровы (*Bos taurus*), одногорбого верблюда (*Camelus dromedarius*) по отношению к к-казеину коровы составляла соответственно 8,49; 1,37; 0,76; 0,53 и положительно коррелировала с относительным содержанием к-казеинов в молоке этих животных (Vallejo et al., 2012).

В поддержку предлагаемого нами критерия выбора источников генов химозинов следует отнести результаты исследования рХн верблюда (Kappeler et al., 2006; Wang et al., 2015) и МФ из сычугов северного оленя (Ельчанинов, 2006), превосходящих по некоторым биохимическим и технологическим параметрам Хн коровы. Рекомбинантный Хн верблюда превосходит коровий Хн по аффинности к к-казеину и соотношению молокосвертывающей и протеолитической активности (Kappeler et al., 2006). Выделенный из желудков северного оленя МФ не удалось идентифицировать как химозин или пепсин, т.к. он обладал смешанными биохимическими свойствами. При исследовании МФ оленя было показано, что его неспецифическая протеолитическая активность примерно вдвое ниже, чем у высококачественного коровьего СФ (Ельчанинов, 2006). Высокая специфичность и низкий уровень неспецифического протеолиза позволили увеличить выход, качество и сроки хранения сыров, выработанных с применением рХн верблюда (Bansal et al., 2009) и оленьего МФ (Ельчанинов и др., 2006). И если рХн верблюда уже используется в сыроделии, то олений Хн, в силу технических и экономических факторов (малая сырьевая база, сложные условия заготовки и высокая стоимость транспортировки сырья) в настоящее время не производится. Получение и исследование рХн северного оленя является актуальной задачей биотехнологии, связанной с перспективой его промышленного производства.

Исходя из вышесказанного, для поиска заменителей натурального Хн коровы были выбраны двугорбый верблюд (*Camelus ferus*), альпака (*Vicugna pacos*), северный олень (*Rangifer tarandus*), сибирский благородный олень (марал) (*Cervus elaphus sibiricus*), лось (*Alces alces*).

Продуценты. На начальном этапе работы в лабораторном масштабе для быстрого получения и первичного анализа свойств новых рХн мы использовали хорошо изученную прокариотическую систему экспрессии *Escherichia coli* (штаммы BL21 и SHuffle express). Для работ в пилотном и производственном масштабе в качестве продуцентов планируется перейти на эукариотические системы экспрессии (микрогрибы, плесени или дрожжи). Это связано с тем, что экспрессия в эукариотах позволяет повысить эффективность рефолдинга и качество посттрансляционных модификаций рекомбинантных белков млекопитающих, а значит и выходы активных ферментов.

Инжиниринг молокосвертывающих ферментов. Физико-химические условия в желудке теленка, при которых Хн выполняет свою природную функцию и в сыродельной ванне, где происходит

свертывание специально подготовленной молочной смеси, не совсем совпадают. Человек использует Хн в своих практических целях, просто взяв его как наиболее подходящий природный инструмент. Но, с точки зрения технологических свойств, даже Хн коровы нельзя назвать идеальным ферментом для сыроделия, хотя бы из-за наличия неспецифической протеолитической активности.

Направленное изменение свойств белков (инжиниринг), открывает перспективу создания инженерных вариантов Хн с улучшенными технологическими свойствами. На сегодняшний день, арсенал инжиниринга белков включает в себя методы генетической (сайт-направленный мутагенез) и химической модификации (Feijoo-Siota et al., 2014), а также создание химерных (например, растение-млекопитающее) молекул ферментов (Payie et al., 2003). Основными целями инжиниринга Хн являются: повышение аффинности каталитической эффективности (уменьшение K_m и увеличение k_{cat}); повышение молокосвертывающей активности (МА), при одновременном снижении неспецифического протеолиза; направленное изменение термостабильности и рН-оптимума в соответствии с технологическими требованиями сыроделия; изменение специфичности, с целью усилить или ослабить воздействие на определенные пептидные связи казеинов, например, для того, чтобы избежать накопления в сырах горьких продуктов протеолиза. Реализация целей инжиниринга Хн открывает перспективу создания панели узкоспециализированных МФ, для решения различных технологических задач.

Получение и исследование рекомбинантных химозин коровы. В 2016 году специалистами нашей группы была спроектирована и синтезирована генетическая конструкция, кодирующая прохимозин В и химозин В коровы, оптимизированная для прокариотической системы экспрессии. В составе вектора рЕТ21а гены химозина В и прохимозина В коровы были клонированы. Для получения продуцента, была проведена трансформация *E.coli* (штамм BL21) полученными рекомбинантными плазмидами. Установлено, что в выбранной системе, рХн В накапливается в бактериальной массе гораздо интенсивней, чем рекомбинантный прохимозин (рПроХн). Но после выделения и очистки, фермент, транслировавшийся непосредственно с гена химозина был коагуляционно неактивен. В то же время, выделенный и очищенный рПроХн, после активации и превращения в химозин В демонстрировал высокую МА (Рудометов и др., 2016).

Позднее был сконструирован прокариотический продуцент рПроХн В коровы – *E.coli* BL21(DE3) pLysE рЕТ21а-ProChym. После выделения рПроХн В из телец включения, была проведена его очистка методом металл-хелатной хроматографии. В ходе активации были получены образцы рХн В с удельной МА, порядка 3×10^5 УЕ/гр. белка, что сопоставимо с активностью коммерческих молокосвертывающих препаратов для сыроделия (Рудометов и др., 2017).

Опыт инжиниринга, направленного на изменение термостабильности химозина коровы и верблюда. В 2017 году в рамках гранта РФФИ (№ 17-44-220540), нами была предпринята попытка получения рХн с пониженной термостабильностью. Были получены варианты рХн коровы и двугорбого верблюда с точечными аминокислотными заменами, потенциально влияющими на температурную устойчивость ферментов. Однако, вопреки ожиданиям, произведенные замены не снизили, а напротив – увеличили термостабильность рекомбинантных ферментов (Novoselova et al., 2018). Данная работа, несмотря на результат, противоположный ожидаемому, важна для понимания фундаментальных механизмов соотношения структуры и функции МФ и выбора направления дальнейших исследований в этой области.

Получение рХн коровы, двугорбого верблюда, альпака. В 2017 году нами проведена инициативная НИР с целью поиска рХн с улучшенными технологическими характеристиками и сравнительного исследования биохимических и технологических свойств рХн различных видов млекопитающих. Для поиска кандидатных ферментов были использованы методы биоинформатического анализа. В ходе выполнения работы созданы экспрессионные кассеты, обеспечивающие синтез рПроХн двугорбого верблюда и альпака в системе *E.coli* (штамм BL21). Полученные ферменты обладали высокой удельной МА (Беленькая и др., 2017).

Исследование технологических свойств рХн альпака. В 2017-2018 гг. нами впервые проведено комплексное исследование технологических свойств рХн альпака (Беленькая и др., 2018). Общая протеолитическая активность рХн альпака, превосходила этот показатель для эталонного рХн коровы в три раза (рис. 1А). Вместе с тем, рХн альпака имел более высокую, по сравнению с рХн коровы, термостабильность (рис. 1Б).

Возможно, негативная, с прикладной точки зрения, высокая термостабильность рХн альпака обусловлена недостаточным уровнем посттрансляционной модификации фермента при его экспрессии в *E.coli*. Если данное предположение верно, то смена прокариотического продуцента на эукарио-

тическую систему экспрессии, может привести к изменению его биохимических свойств, в том числе, термостабильности. В случае снижения термостабильности рХн альпака на 10-15°C фермент попадает в категорию высококачественных коагулянтов молока, что позволит рассматривать его в качестве эффективного заменителя рХн коровы. Работы в данном направлении продолжаются.

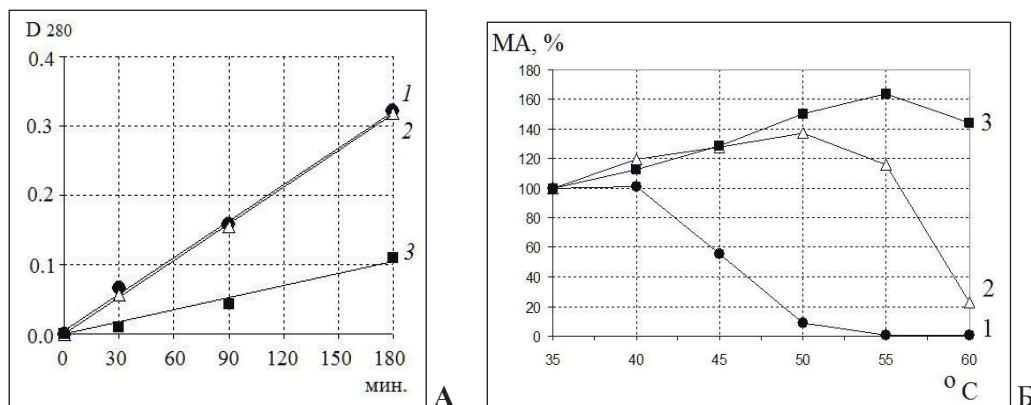


Рис. 1 – Общая протеолитическая активность и термостабильность рХн альпака (Беленькая и др., 2018): А – Зависимость общей протеолитической активности от времени инкубации фермент-субстратной смеси; Б – Зависимость остаточной МА от температуры прогревания фермента (термостабильность). Условные обозначения: 1 – коммерческий (контрольный) рХн коровы; 2 – экспериментальный рХн коровы; 3 – рХн альпака.

Секвенирование генов химозина северного оленя, марала и лося. Опираясь на результаты изучения рПроХн и рХн двугорбого верблюда и альпака, а также сформулированные критерии выбора источников генов химозинов, было решено получить препараты рекомбинантных химозинов семейства оленевых (*Cervidae*). Наибольший интерес представляют такие представители этого семейства как марал, северный олень и лось. Данные виды представляются перспективными по следующим критериям: условия обитания, высокое содержания белка в молоке, динамика набора массы телятами-молокопоиками. Так как нуклеотидные последовательности, кодирующие химозины этих животных, не опубликованы в базе данных GenBank, нашим коллективом инициирована работа по их изучению. Работы по секвенированию участков, соответствующих гену препрохимозину марала, выполнены в 2018 году, в ходе выполнения работ по гранту РФФИ № 18-416-220002 р_а (промежуточный отчет по проекту "Получение рекомбинантного химозина марала, исследование его молокосвертывающей активности и биотехнологических свойств"). Исследования направленные на получение рХн лося начаты в 2019 году в рамках гранта РФФИ № 19-44-220010 р_а ("Изучение влияния N-концевой последовательности на синтез, локализацию и активность рекомбинантного химозина лося").

Заключение. Таким образом, в настоящее время, усилиями междисциплинарной научной группы ведутся работы, направленные на поиск, получение и изучение технологических свойств новых рекомбинантных химозинов для сыроделия.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Алтайского края в рамках научных проектов № 18-416-220002 р_а и № 19-44-220010 р_а.

Библиографический список

1. Harboe M., Broe M.L., Qvist K.B. The production, action and application of rennet and coagulants // Technology of Cheesemaking / Law BA, Tamime AY, Eds. – John Wiley & Sons., 2010. – Ch. 3. – P. 98-129.
2. Jacob, M. Recent advances in milk clotting enzymes. Int. J. Dairy Technol. / M. Jacob, D. Jaros, H. Rhom // 2011. – Vol. 64. – No. 1. – P. 14-33.
3. Vallejo, J.A. Short communication: A comparative analysis of recombinant chymosins / J.A.Vallejo, J.M. Ageitos, M. Poza, T.G. Villa // J. Dairy Sci. – 2012. – Vol. 95. – P. 609-613.
4. Wang, N. Expression and characterization of camel chymosin in *Pichia pastoris* / N. Wang, K.Y. Wang, G. Li, W. Guo, D. Liu // Prot. Expr. Purif. – 2015. – Vol. 111. – P. 75-81.
5. Kappeler, S.R. Characterization of recombinant camel chymosin reveals superior properties for the coagulation of bovine and camel milk / S.R. Kappeler, H. (J.) M. van den Brink, H. Rahbek-Nielsen, Z. Farah, Z. Puhon, E.B. Hansen, E. Johansen // Biochem. Biophys. Res. Comm. – 2006. – Vol. 2. – No. 342. – P. 647-654.

6. Ельчанинов, В.В. Молокоосвертывающий фермент из сычугов северного оленя / В.В. Ельчанинов // Сыроделие и маслоделие. – 2006. – № 4. – С. 42-44.
7. Bansal, N. Suitability of recombinant camel (*Camelus dromedarius*) chymosins as a coagulant for Cheddar cheese / N. Bansal, M.A. Drake, P. Piraino, M.L. Broe, M. Harboe, P.F. Fox, P.H.L. McSweeney // Int. Dairy J. – 2009. – Vol. 19. – P. 510-517.
8. Ельчанинов, В.В. Практические аспекты использования молокоосвертывающего фермента из сычугов северного оленя. / В.В. Ельчанинов, А.Н. Белов, М.С. Уманский, А.Д. Коваль, Е.А. Авданина, В.П. Вистовская, А.В. Кригер // Сыроделие и маслоделие. – 2006. – № 5. – С. 5-7.
9. Feijoo-Siota, L. Recent patents on microbial proteases for the dairy industry / L. Feijoo-Siota, L. Blasco, J.L. Rodríguez-Rama, J. Barros-Velázquez, T. De Miguel, A. Sánchez-Pérez, T.G. Villa // Recent Adv. DNA Gene Sequences. – 2014. – Vol. 8. – No. 1. – P. 44-55.
10. Payie, K.G. Construction, expression and characterization of a chimaeric mammalian–plant aspartic proteinase. / K.G. Payie, T. Tanaka, S. Gal, R.Y. Yada // Biochem. J. – 2003. – Vol. 372. – P. 671-678.
11. Рудометов, А.П. Сравнение экспрессии нуклеотидной последовательности химозина и прохимозина теленка в *E.coli* BL21 и оценка молокоосвертывающей активности полученных рекомбинантных белков / А.П. Рудометов, С.В. Беленькая, Е.А. Колосова, В.В. Ельчанинов, А.В. Кригер, Д.В. Балабова, Д.Н. Щербаков // Межд. научно-исслед. журнал. – 2016. – № 10 (52). – Ч. 4. – С. 37-40.
12. Рудометов А.П. Исследование ферментативной стабильности жидких препаратов рекомбинантного химозина коровы (*Bos taurus taurus*, L) / А.П. Рудометов, С.В. Беленькая, Д.Н. Щербаков, Д.В. Балабова, А.В. Кригер, В.В. Ельчанинов // Сыроделие и маслоделие. – 2017. – № 6. – С. 40-43.
13. Novoselova E.S. Effect of salt bridges rupture on the activity and thermostability of Chymosin / E.S. Novoselova, A.P. Rudometov, A.V. Kriger, V.V. Elchaninov // 11-ая Международная мультikonференция по биоинформатике, регуляции структуры геномов и системной биологии (Bioinformatics of Genome Regulation and Structure/Systems Biology - BGRS/SB-2018) (Новосибирск, 20-25 августа 2018 г.): Сб. материалов / Новосиб. гос. ун-т. - Новосибирск: Изд. ИЦиГ СО РАН, 2018. – С. 115.
14. Беленькая, С.В. Получение рекомбинантных аналогов прохимозинов *Vicugna pacos* и *Camelus ferus* в системе *Escherichia coli* / С.В. Беленькая, В.В. Ельчанинов, Д.Н. Щербаков // IV Международная конференция молодых ученых: биотехнологов, молекулярных биологов и вирусологов – 2017: Сб. тез. / Новосиб. гос. ун-т. – Новосибирск: ИПЦ НГУ, 2017. – С 3-5.
15. Беленькая, С.В. Некоторые биохимические свойства рекомбинантного химозина альпака (*Vicugna pacos* L.) / С.В. Беленькая, А.П. Рудометов, Д.Н. Щербаков, Д.В. Балабова, А.В. Кригер, А.Н. Белов, А.Д. Коваль, В.В. Ельчанинов // Прикладная биохимия и микробиология. – 2018. – Т. 54. – № 6. – С. 585-593.

УДК 664.681.2(045)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СДОБНЫХ ВАФЕЛЬ

В.В. Еремينا

Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (Бийск, Россия)

Проведена оценка качества образцов сладких вафель различных производителей, представленных на рынке г. Бийска, на соответствие требованиям к маркировке и упаковке, а также требованиям ГОСТ 14031–2014 «Вафли. Общие технические условия» по органолептическим и физико-химическим свойствам.

Ключевые слова: сладкие вафли, органолептические показатели качества, физико-химические показатели качества

QUALITY ASSESSMENT OF WAFFLES

V.V. Eremina

Biysk Technological Institute (branch) of the Altay State Technical University (Biysk, Russia)

The quality of the samples of waffles from various manufacturers on the market of Biysk was assessed for compliance with the requirements for labeling and packaging, as well as the requirements of GOST 14031–2014 «Wafers. General technical conditions» for organoleptic and physico-chemical properties.

Key words: waffles, organoleptic quality indicators, physico-chemical quality indicators

Введение. Кондитерские изделия – пищевые продукты с большим содержанием сахара. Они легко усваиваются, обладают высокой пищевой ценностью, определяемой ценностью используемого сырья. Эти изделия характеризуются приятным вкусом, ароматом и привлекательным внешним видом (Дзюбина и др., 2018). По данным Росстата производство мучных кондитерских изделий неуклонно растет из года в год. Доля вафельных изделий в общем объеме потребляемых мучных кондитерских изделий составляет около 20 % (Филиппова, 2013). На данный момент вафли пользуются устойчивым спросом у потребителей, поскольку обладают относительно невысокой ценой и большим разнообразием наименований продукции. Актуальность темы исследования состоит в том, что ассортимент вафельных изделий постоянно расширяется, и поэтому, необходимо тщательно отслеживать качество производимой продукции.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования были закуплены образцы продукции разных торговых марок, реализуемых на рынке г. Бийска:

1) образец № 1 Мягкие вафли с суфле и фруктовой начинкой «Черника» Дарлетто, торговая марка Дарлетто, производитель – ООО «Тестори», г. Казань;

2) образец № 2 Изделия хлебобулочные сдобные с начинкой «Веские вафли» со взбитыми сливками, торговая марка Lucky Days, производитель – ООО «Производственная компания «Акульчев», г. Елабуга;

3) образец № 3 Вафли бисквитные с начинкой «Вареная сгущенка», торговая марка Кремьера, производитель – ООО «МиллТаун Фудз», г. Новосибирск;

4) образец № 4 Мягкие вафли с вишневым джемом, торговая марка Яшкино, производитель – ООО «КДВ Яшкино», п. Яшкино;

5) образец № 5 Вафли бисквитные «Марсельские», торговая марка Ванилини, производитель – ООО «МиллТаун Фудз», г. Новосибирск.

При оценке качества сдобных вафель применялись современные стандартные методы исследования:

– товароведная оценка качества сдобных вафель проводилась по ГОСТ 14031-2014 (3);

– оценка маркировки и упаковки проводилась на соответствие требованиям ТР ТС 022/2011 (4);

– органолептические показатели, массу единичного изделия и размеры вафель определяли по ГОСТ 5897-90 при температуре $(18 \pm 3)^\circ\text{C}$ (5);

– проводилось определение физико-химических показателей сдобных вафель:

1) массовая доля влаги вафель в соответствии с ГОСТ 5900–2014 (6), высушиванием навески при температуре 130°C в течение 30 минут в сушильном шкафу.

2) щелочность по ГОСТ 5898–87 (7);

3) зола, нерастворимая в 10 %-ном растворе соляной кислоты в соответствии с ГОСТ 5901–2014 (8).

Результаты и обсуждение. Был проведен анализ упаковки и маркировки выбранных образцов. При осмотре было установлено, что все образцы вафель герметично упакованы, упаковка всех исследуемых образцов чистая без загрязнений и повреждений, маркировка качественная на русском языке, четкая, читается легко.

Образец № 1 упакован в непрозрачный пакет из полипропилена с демонстрационным окном.

Образцы № 2 и № 4 упакованы в непрозрачные пакеты из полипропилена.

Образцы № 3 и № 5 упакованы в прозрачные пакеты из полипропилена, что позволяет сразу оценить внешний вид продукта. На пакеты приклеены этикетки ровно, без перекосов и разрывов.

Образцы № 1 и № 5 дополнительно упакованы также в коррекс, что позволяет лучше сохранять внешний вид продукции.

Упаковки всех образцов красочные, яркие с изображением либо продукции, либо других рисунков. Все формы информации (текстовая, цифровая, изобразительная, символная, штриховая) присутствуют на упаковках исследуемых образцов сдобных вафель. На упаковках всех исследуемых образцов присутствует вся необходимая информация, регламентируемая ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки».

В процессе формирования потребительских предпочтений мучных кондитерских изделий, органолептические показатели качества являются основополагающими. Оценка органолептических показателей сдобных вафель приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели сдобных вафель по ГОСТ 14031–2014

Наименование показателя	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5
1	2	3	4	5	6
Вкус и запах	свойственные данному наименованию, без посторонних запаха и вкуса				
Поверхность	рисунок четкий без изъянов				
Форма	прямоугольная, объемная, края ровные				правильная, круглая, объемная, края характерные для данной формы
Цвет	желтый, однородный	светло-коричневый, местами пятна сильной поджаристости	светло-коричневый, местами пятна сильной поджаристости	светло-желтый, однородный	желто-коричневый, неоднородный
Строение в изломе (для вафель с начинкой)	начинка распределена равномерно, не выступает за края	неравномерное распределение начинки, присутствует выступание начинки за края изделия	начинка распределена неравномерно, присутствует выступание начинки за края изделия	начинка распределена равномерно, за края не выступает	—

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Вкус и запах начинки	свойственные данному наименованию – вкус и аромат черники, без посторонних запаха и вкуса	свойственные данному наименованию – вкус и аромат сливок, без посторонних запаха и вкуса	свойственные данному наименованию – вкус и аромат вареной сгущенки, без посторонних запаха и вкуса	свойственные данному наименованию – вкус и аромат вишни, без посторонних запаха и вкуса	—
Цвет начинки	однообразный по тону, соответствует используемому ягодному сырью – фиолетово-черный	однообразный по тону, белый	однообразный по тону, коричневый	однообразный по тону, соответствует используемому ягодному сырью – темно-бордовый	—
Консистенция начинки	гомогенная, без включений, вязкая, похожая на студень	гомогенная, без включений упругая, плотная	гомогенная, без включений, мягкая, приятная, тающая	гомогенная, без включений, вязкая, похожая на студень	—
Масса единичного изделия, г, менее 150	31,25	35,65	66,82	38,19	29,86
Размер вафель (длина или диаметр), мм, менее 300	76	71	89	85	100
Соответствие требованиям ГОСТ 14031–2014	соответствует	соответствует	Соответствует	соответствует	соответствует

Анализируя данные таблицы 1, можно отметить, что образцы 2 и 3 имеют небольшие дефекты цвета вафельных листов и строения в изломе в виде выступающей за края начинки, что не является критическим отклонением. Остальные образцы сдобных вафель полностью соответствуют по органолептическим показателям требованиям ГОСТ 14031–2014.

Сопоставили фактическую массу нетто упаковки сдобных вафель с массой нетто, указанной на упаковке. Все исследуемые образцы сдобных вафель имеют отклонения по массе нетто. У образцов № 1, № 2, № 3 и № 5 отклонения от заявленной массы нетто в большую сторону, и только у образца № 4 отклонение от заявленной массы нетто в меньшую сторону на 4,5 %. Отклонения сверили с нормами по стандарту и выяснили, что отрицательные отклонения по массе нетто в пределах 4,5 % допустимы для упакованных единиц вафель массой до 300 г. Таким образом, все образцы сдобных вафель соответствуют ГОСТ 8.579–2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к количеству фасованных товаров в упаковках любого вида при их производстве, расфасовке, продаже и импорте» (9).

Физико-химическими методами экспертизы были исследованы основные показатели качества вафель. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели сдобных вафель

Наименование показателя	ГОСТ 14031–2014	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5
Массовая доля влаги, %	не более 20 %	13,5 ± 0,4	14,2 ± 0,4	14,8 ± 0,4	10,3 ± 0,4	9,4 ± 0,1
Щелочность в градусах	не более 2 %	–	–	–	–	1,5 ± 0,3
Массовая доля золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе соляной кислоты	не более 0,1 %	0,038±0,007	0,052±0,007	0,060±0,007	0,064±0,007	0,044±0,007

Исходя из данных таблицы 2, приходим к выводу, что самая низкая массовая доля влаги у образца № 5. Это вафли без начинки, а они всегда содержат меньшую долю влаги, чем вафли с начинками, у которых может происходить миграция влаги из начинки в вафельные листы. По физико-химическим показателям все анализируемые образцы сдобных вафель соответствуют требованиям нормативной документации по показателям: массовая доля влаги, щелочность, массовая доля золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе соляной кислоты.

Выводы. Проведена оценка органолептических показателей качества сдобных вафель, реализуемых на рынке г. Бийска. Все анализируемые образцы соответствуют требованиям ГОСТ по всем органолептическим показателям; проведена оценка физико-химических показателей качества сдобных вафель, реализуемых на рынке г. Бийска. Все объекты исследования полностью соответствуют требованиям ГОСТ 14031-2014 «Вафли. Общие технические условия».

Библиографический список

1. Дзюбина А.А., Карасева Е.Н., Никифорова Т.Е. Современные тенденции в производстве вафель // Материалы докладов Бизнес-конференции «Торты. Вафли. Печенье. Пряники-2018». Производство – Рынок – Потребитель. Международная промышленная академия 26–28 февраля 2018 г. – М., 2018. – С. 108-111.
2. Филиппова Е.В. Разработка технологии функциональных вафельных изделий с использованием порошка топинамбура и платинозы: автореф. дисс....к.т.н. – Краснодар, 2013. – 24 с.
3. ГОСТ 14031–2014 Вафли. Общие технические условия. – Введ. 2016–01–01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 11 с.
4. ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки». Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 881: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/documents/trtspishevkamarkirovka.pdf>. (Дата обращения 21.04.2019)
5. ГОСТ 5897–90 Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей. – Введ. 01.01.92. – М.: Стандартинформ, 2012. – 6 с.
6. ГОСТ 5900–2014 Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ. – Введ 2016–07–01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 9 с.
7. ГОСТ 5898–87 Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности. – Введ 01.01.89. – М.: Стандартинформ, 2012. – 9 с.
8. ГОСТ 5901–2014 Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли золы и металломагнитной примеси. – Введ 2016–07–01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 7 с.

9. ГОСТ 8.579–2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к количеству фасованных товаров в упаковках любого вида при их производстве, расфасовке, продаже и импорте». – Введ. 2004–08–01. – М.: Стандартинформ, 2004. – 8 с.

УДК 66.664.691/.694

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ, ОБОГАЩЕННЫХ СЕМЕНАМИ ЧИА

С.Г. Еричев, О.А. Суворов

Московский государственный университет пищевых производств (Москва, Россия)

Представлены результаты исследования органолептических показателей макаронных изделий, обогащенных семенами Чиа (*Salvia hispanica*). Определён уровень дозировки добавки для обеспечения наилучших показателей качества вкуса, цвета, внешнего вида, консистенции и запаха, которые отвечают требованиям потребителей

Ключевые слова: макаронные изделия, обогащение, семена, Чиа, органолептика, исследовательская оценка

ORGANOLEPTIC EVALUATION OF THE QUALITY OF PASTA PRODUCTS ENRICHED BY CHIA SEED

S.G. Erichev, O.A. Suvorov

Moscow State University of Food Production (Moscow, Russia)

The results of studies of organoleptic characteristics of pasta enriched with Chia seeds (*Salvia hispanica*) are presented. The dosage level of the additive to ensure the best quality, color, appearance, consistency and smell that meet the requirements of consumers.

Key words: pasta, enrichment, seeds, chia, organoleptics, research evaluation

Введение. Одним из главных направлений государственной политики нашей страны в области здорового питания и производства продуктов является создание расширенного ассортимента различных изделий. Главными требованиями к их реализации считаются следующие свойства – потребительская востребованность, сбалансированность по нутриентам, микро- и макроэлементам, витаминам, безопасность, обогащение жизненно важными компонентами, которые необходимы потребителю. Эти условия позволяют улучшить качество производимых товаров, реализуемых на торговых полках магазинов.

В 2016 г. распоряжением правительства было принят документ об утверждении «Стратегии повышения качества пищевой продукции до 2030 года». Этот план был направлен на рост качества пищевой продукции и повышение спроса на новые продукты, предназначенные для здорового питания. Главной целью разработанной программы считается – повышение количества потребления растительных нутриентов. При анализе и оценке рациона питания среднестатистического жителя Российской Федерации отмечается увеличенное употребление жиров животного происхождения. Второй проблемой считается – повышенное содержание углеводов и различных солей в рационе. Помимо переизбытков, существуют и недостатки элементов, таких как пищевые волокна, витамины большинства групп, макро-, микроэлементы и др. (Копнова, Родионова, 2017).

Актуальным является поиск и использование сырьевых ресурсов и культур, которые богаты эссенциальными компонентами. На основе результатов анализов сформировать и утвердить состав для здорового питания человека. Однако в условиях дефицита источников продуктов животного происхождения, в особенности молочного сырья, имеет место изучение возможности использования нетрадиционных и новых для рынка Российской Федерации сырья и ингредиентов растительного происхождения (Корячкина, 2011). Вследствие вышеперечисленных проблем, был обращен взгляд на такой суперфуд, как семена Чиа (*Salvia hispanica*), которые достаточное время находятся на рынке здорового питания. С каждым годом они заслуживали всё больше и больше доверия и симпатию со стороны потребителей и диетологов. Эти семена рассматриваются как замена популярному растению – Лён, который уступает по содержанию и качеству нутриентов и по своей пищевой ценности.

Кисломолочные напитки, десерты и хлебобулочные изделия – основные варианты использования нового обогатителя. Контраст, который создается между темными вкраплениями и светлым фоном основы не отпугивает людей, а только создает привлекательный внешний вид для населения. По причине этого успеха и возросшей популярности было принято решение скомбинировать один из основных элементов потребительской корзины с источником полиненасыщенных жирных кислот и спроектировать продукт – макаронные изделия, обогащенные семенами Чиа (*S. hispanica*).

Перед нами была поставлена задача определить оптимальное процентное соотношение ингредиентов к добавке для достижения максимальных органолептических показателей, которые опирались бы на улучшенный богатый химический состав.

Материалы и методы. Для работы в профиле обогащения макаронных изделий был проведен анализ научной, учебно-методической литературы, статей и патентов в российских и зарубежных изданиях. Тематикой разработки способов обогащения макаронных изделий дополнительными источниками занимались отечественные и зарубежные авторы, такие как С.Я. Корячкина, Г.М. Медведев, Н.К. Казеннова, Г.О. Магомедов, Jeanne I. Rader, Charles S. Brennan, Carmen M. Tudorica и др. В научных исследованиях этих ученых рассматривались методы внедрения в рецептуру натуральных пищевых ингредиентов для обогащения продукта с экономическо-технологическим аргументированием.

Органолептические показатели качества исследуемого образца определялись и сравнивались по требованиям ГОСТ 31808-2012. (ГОСТ 31808-2012. С. 8.) Для проведения анализа, помимо контрольного образца, приготовленного по традиционной рецептуре без дополнительных ингредиентов, были изготовлены образцы различные по содержанию обогатителя. 5%, 10%, 20%, 30% содержания Чиа (*S. hispanica*), а также комбинации их и муки из этих же семян в количестве 10% + 10% и 15% + 15%. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели макаронных изделий с добавлением обогатителей

Наименование показателей	Макаронные изделия						
	Контроль	С внесением семян Чиа (Salvia hispanica), %				Семена Чиа (Salvia hispanica) + Мука из семян, %	
		5	10	20	30	10+10	15+15
Вкус	Соответствует изделию, без посторонних привкусов						
Цвет	Кремовый, светло-желтый	Кремовый, светло-желтый с черными вкраплениями				Светло-серый с черными вкраплениями	
Внешний вид	Соответствует заданной форме изделия						
Консистенция	Проваренные изделия, упругие						
Запах	Соответствует изделию, без посторонних запахов						
Сохранность формы	Полностью сохраняет форму, увеличиваясь в объеме						
Состояние после варки	Не слипаются						

По сравнению с контрольной рецептурой, обогащенные изделия могут различаться только по цвету, который и даёт информацию о том, что присутствует добавка. Семена Чиа (*S. hispanica*) не придают новый вкус или запах макаронным изделиям и приносят дополнительные нутриенты без потери качества продукта. После тепловой обработки сохраняют товарный вид и не отбивают аппетит. Перед организацией экспертной расширенной дегустации были проведены расчёты коэффициентов весомости для показателей качества – вкус, цвет, внешний вид, консистенция и запах. Для его определения собирается группа людей, которая ранжирует показатели по следующему принципу: наиболее важный ранг получает ранг 1, следующий – ранг 2 и так до последнего, где конечный фактор получает максимальный ранг. (ГОСТ 31984-2012. С. 7). Расчёт осуществляется по формуле (1.1), предназначенной для поиска коэффициента весомости показателя качества (V_i):

$$V_i = \frac{2 \times (m \times n - \sum S_i)}{m \times (n - 1)} \quad (1.1)$$

где m – число экспертов;

n – число объектов экспертизы (показателей качества – вкус, цвет, внешний вид, консистенция и запах);

$\sum S_i$ – сумма рангов, присвоенная всеми экспертами i -му объекту (показателю качества);

$i = 1, \dots, n$.

Также следует рассчитать коэффициент конкордации (1.2), то есть согласованность, который обозначается W . Показатель этой переменной изменяется в диапазоне от 0 до 1, где минимальный показатель сигнализирует о полной несогласованности, что будет говорить нам о том, что следует перепровести ранжирование показателей. Если результат расчётов равен 1, то эксперты были единогласны в своих решениях, что случается не так часто. Пограничной точкой для определения ответственности работы группы оценки рангов является – 0.6, если этот порог преодолен, то работу можно считать оптимальной и не слишком разбросанной.

$$W = \frac{12 \times \sum (S_i - S_{cp})^2}{m^2 \times (n^3 - n)} \quad (1.2)$$

где S_{cp} – средняя сумма рангов, находится по формуле (1.3);

$(S_i - S_{cp})^2$ – квадрат отклонений всех рангов i -го объекта от средней суммы рангов.

$$S_{cp} = \sum \frac{S_i}{n} \quad (1.3)$$

Важным параметром для работы с визуальными показателями продукта и выбора лучшего варианта для разработки является – эвристический подход моделирования органолептической оценки качества изделия. Суть этого метода заключается с введением переменной p_n нечеткой меры сходства. Для её расчёта используется следующее выражение (1.4) (Тийскенс, Бикман, 1999).

$$p_n = \frac{x_n - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad (1.4)$$

где x_{min} и x_{max} – минимальная и максимальная оценки органолептических показателей качества.

Для расчёта вышеперечисленных параметров была собрана экспертная группа из 5 человек и были получены результаты, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Расчёт показателей для оценки коэффициента весомости

Показатели	Вкус	Цвет	Внешний вид	Консистенция	Запах
Эксперт №1	1	3	2	4	5
Эксперт №2	1	2	3	4	5
Эксперт №3	1	2	3	4	5
Эксперт №4	1	3	2	4	5
Эксперт №5	1	3	2	4	5
Сумма рангов	5	13	12	20	25
Коэффициент весомости (W)	2	1,2	1,3	0,5	0
Средняя сумма рангов (S_{cp})	1	2,6	2,4	4	5
Коэффициент конкордации (V_i)	1,00	085	0,85	1,00	1,00

По результатам расчётов можно сделать заключение о почти идеальной согласованности, что позволило рассчитать весомость каждого показателя качества и определить основные приоритеты потребителей макаронных изделий.

Результаты и обсуждение. Используя итоги работы по исследованию органолептических показателей, мы смогли воспользоваться эвристическим подходом моделирования оценки качества продукта и рассчитать нечеткие меры сходства, которые продемонстрировали графически (Рис.1) лучший вариант для разработки макаронных изделий.

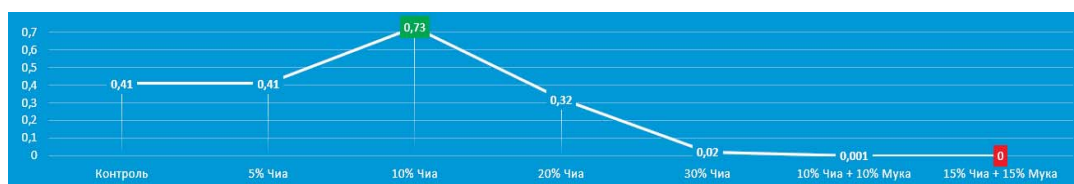


Рис. 1 – График зависимости меры сходства экспериментальных образцов с контрольным от содержания семян Чиа (*Salvia hispanica*)

Полученный график демонстрирует нам то, что органолептические и потребительские качества образца с содержанием 10% семян Чиа (*S. hispanica*) будут превышать оценки контроль в 1.8 раза, что является высоким мотивационным показателем к успеху продукта у потребителей.

Выводы. Наилучшие органолептические показатели наблюдались у образцов с добавлением 10: семян Чиа (*S. hispanica*) к рецептуре макаронных изделий, наихудшим образцом являлось добавление 15% семян и 15% муки из них.

Библиографический список

1. Копнова, Е.Д., Родионова Л.А. Статистический анализ рациона питания в России // Вопросы статистики. – 2017. – 7 с.
2. Корякина С.Я. Инновационные технологии хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий. – Орел: ФГОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2011. – 265 с.
3. ГОСТ 31808-2012. Полуфабрикат макаронных изделий. Общие технические условия. – Введ. 2013-07-01. М.: Изд-во стандартов, 2013. – 43 с.
4. ГОСТ 31984-2012 Услуги общественного питания. Общие требования. – Введ. 2015-01-01. М.: Изд-во стандартов, 2015. – 18 с.
5. Тийскенс Л., Бикман Е. Моделирование качества пищевых продуктов // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 1999. – № 2-3.

УДК 637.1

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ КОЗЬЕГО МОЛОКА И ПОЛУЧЕНИЕ НА ЕГО ОСНОВЕ ПРОБИОТИЧЕСКОГО БЕЛКОВОГО ПРОДУКТА

Ж.Д. Жайлаубаев, З.Т. Смагулова, А.М. Мухитденова

Семейский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности» (Семей, Республика Казахстан)

В данной статье затронут вопрос особенности переработки козьего молока и получения белкового сгустка с целью использования его в качестве основы для производства пробиотического молочно-белкового продукта. Приведены результаты исследования физико-химических показателей козьего молока, особенности свертывания козьего молока, определены условия ферментации сгустка, разработан технологический процесс получения белкового сгустка из козьего молока.

Ключевые слова: молоко козье, ферментация, закваска пробиотическая, молочно-белковый продукт

FEATURES OF PROCESSING OF GOAT'S MILK AND GETTING ON IT'S BASIS THE PROBIOTIC PROTEIN PRODUCT

Zh.D. Zhailaubayev, Z.T. Smagulova, A.M. Muhitdenova

*Semey branch "Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry" LTD
(Semey, Republic of Kazakhstan)*

This article addresses the issue of processing goat milk and obtaining a protein clot for use as a basis for the production of a probiotic milk protein product. The results of a study of the physicochemical parameters of goat milk, especially the coagulation of goat milk are given, the conditions for fermenting a clot are determined, a technological process for producing a protein clot from goat milk is developed.

Keywords: goat milk, fermentation, probiotic ferment, milk protein product

Введение. Существующий на сегодняшний день дефицит молочного сырья и снижение его расхода на выработку продукции ставит задачу выявления неиспользованных резервов молока различных видов сельскохозяйственных животных и разработки на их основе новых видов молочных продуктов. В последнее время повсеместно растет интерес к производству продуктов из козьего молока. Интерес к продуктам на основе козьего молока обусловлен тем, что оно усваивается в 5 раз быстрее коровьего, обладает бактерицидными свойствами, противоопухолевым действием, оказывает положительный эффект при повышенной кислотности желудочного сока, бронхиальной астме, колите, мигрени, болезнях печени, поджелудочной железы и желчного пузыря (Козырева, 2007).

В козьем молоке содержится большое количество жира, но он не преобразовывается в жировую ткань в организме. Большое содержание различных микро и макроэлементов, минералов и вита-

минов помогают не допустить авитаминоза и других осложнений со стороны организма (Лесь, 2012). Молочное козоводство в РК – небольшой и медленно растущий сегмент молочного рынка. В промышленных масштабах молочная продукция в нашей стране не производится, продукцию из козьего молока практически не встретишь на прилавках магазинов. Однако, перспективы переработки козьего молока весьма широки, что связано с возрастанием потребительского спроса на экологически чистые и полезные продукты из козьего молока, особенно востребованные в детском и диетическом питании.

Материалы и методы. При организации и проведении экспериментальных исследований применены общепринятые в исследовательской практике методы физико-химического, органолептического, микробиологического анализа исследуемых материалов.

Материалами исследований являются молоко козье, полученное от частного подсобного хозяйства г. Семей, комбинированная закваска невязких штаммов *L. acidophilus* и *B. bifidum*. Исследование физико-химических показателей: титруемая кислотность – по ГОСТ 3624-92; плотность – по ГОСТ 3625-84; массовая доля жира – по ГОСТ 5867-90; определение активной кислотности (рН) потенциометрическим методом по ГОСТ 32892-2014; сухие вещества методом высушивания навески – по ГОСТ 3626-73; содержание общего белка – в соответствии с ГОСТ 23327-98. Исследование микробиологических показателей: количественный учет бифидобактерий - по «Методические указания. МУК 4.2.999-00».

Результаты и их обсуждение. Специалистами Семейского филиала ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности» проводятся теоретические и экспериментальные исследования по выявлению влияния различных способов обработки козьего молока на его свойства, режимов и параметров биотехнологической обработки козьего молока, обеспечивающих максимальное сохранение пищевой и биологической ценности сырья в готовом продукте.

В данном экспериментальном исследовании использовалось цельное козье молоко, полученное от частного подсобного хозяйства г. Семей, ВКО, РК. Молоко было подготовлено для определения химического состава. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели исследованного козьего молока

Показатели	Фактические данные	Требования ГОСТ
Массовая доля жира, %	4,83	не менее 3,2
Массовая доля белка, %	3,37	не менее 2,8
Массовая доля сухого обезжиренного остатка, %	8,72	не менее 8,2
Массовая доля сухих веществ, %	11,8	не менее 11,8
Плотность, кг/см ³	1029,3	от 1027,0 до 1030,0
Кислотность, °Т	15	не ниже 14,0 и не выше 21,0
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев белка	Однородная жидкость без осадка и хлопьев белка
Вкус и запах	Чистый, слабый специфический привкус козьего молока	Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему козьему молоку. Допускаются слабовыраженный кормовой привкус и запах, а также слабый специфический привкус козьего молока
Цвет	Белый	От белого до светло-кремового

Как видно из таблицы 1, по физико-химическим показателям исследованное козье молоко соответствовало требованиям ГОСТ 32940-2014.

Исходя из теоретических данных, для получения белкового сгустка выбран метод термокальциевой коагуляции, в качестве коагулянта – 20% раствора CaCl₂. Основное достоинство данного способа получения молочного сгустка заключается в высокой степени извлечения белков из молочного сырья, достигающей 95-97%. Кроме того, по сравнению с казеином, сывороточные белки, входящие в состав термокислотного сгустка, имеют более сбалансированный аминокислотный состав (Чеботарев, 2011).

Особенности переработки козьего молока связаны с его меньшей способностью к свертыванию ферментами, это объясняется фракционным составом белка и низкой титруемой кислотностью. Данный факт сопровождается ухудшением сычужной свертываемости молока, увеличением времени свертываемости и получением непрочного, дряблого сгустка. Поэтому при переработке козьего молока на белковые продукты целесообразно проводить его созревание, добавляя часть зрелого коровьего молока или корректировать кислотно-солевой состав. Положительно сказывается на образовании сгустка внесение в молоко повышенных доз хлористого кальция или раствора ортофосфорной кислоты, повышающей титруемую кислотность на 3 – 5°Т. Такое подкисление обеспечивает быстрое свертывание козьего молока и образование более плотного сгустка. При этом улучшаются синерезис и обезвоживание сырной массы при ее обработке. Реологические характеристики сычужного сгустка из козьего молока несколько ниже, чем из коровьего, поэтому сгусток рекомендуется разрезать слегка передержанным. Выделяющаяся при разрезке сгустка сыворотка является мутной, с повышенным содержанием жира и белка. Это обусловлено более мелкими жировыми шариками козьего молока и повышенной ломкостью сгустка (Суюнчев, 2006).

В ходе эксперимента установлено, что кинетика сквашивания козьего молока отличается от коровьего более коротким временем начала процесса коагуляции и низкой вязкостью сгустка. Оптимальной титруемой кислотностью козьего молока является 14-17°Т, при значениях кислотности выше 18°Т происходит коагуляция белковой части козьего молока уже при $t = 75-78^{\circ}\text{C}$. Результаты проведенных лабораторных исследований свидетельствуют, что тепловая обработка козьего молока при 90°C и дозах вносимого коагулянта 1,0-2,0 г/л обеспечивают получение белкового сгустка с оптимальными технологическими характеристиками. Дальнейшее повышение режима температурной обработки приводит к уменьшению динамической вязкости сгустка.

Для повышения качества, пищевой и биологической ценности полученный белковый сгусток подвергают ферментации, обогащая консорциумом пробиотических микроорганизмов, содержащих лакто и бифидобактерий. Были проведены экспериментальные исследования, в ходе которых подобран состав комбинированной закваски и определены условия ферментации сгустка, полученного термокислотной коагуляцией. Для выбора оптимальных соотношений культур бифидобактерий и ацидофильной палочки составлены различные варианты закваски и изучены ее свойства. Установлено, что равномерное развитие бифидобактерий и ацидофильной палочки наблюдается при соотношении 3:1 и данное соотношение в дальнейшем выбрано для ферментации сгустка. На следующем этапе были проведены исследования по установлению вносимой дозы комбинированной закваски от 1%, 3% и 5% для ферментации белкового сгустка и изучена динамика роста бифидобактерий в белковом сгустке в зависимости от количества закваски (рис. 1).

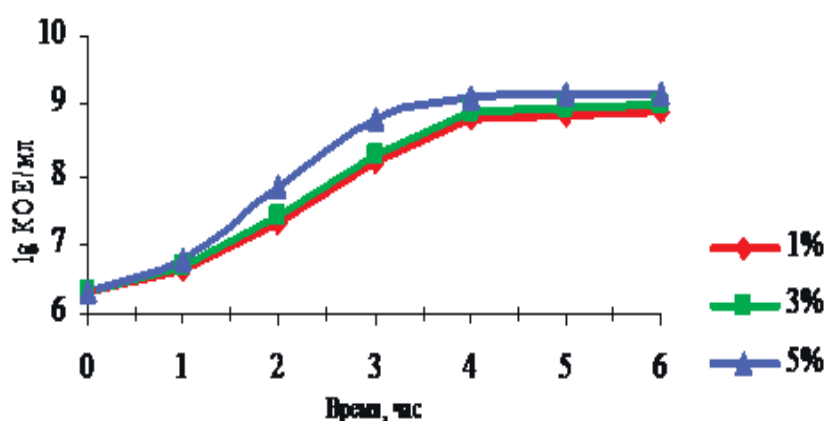


Рис. 1 – Динамика роста бифидобактерий в зависимости от количества закваски

Максимальное количество бифидобактерий наблюдается при внесении 5 % закваски через 4-4,5 часа культивирования. Умеренное нарастание кислотности в белковом сгустке явилось определяющим фактором жизнедеятельности бифидобактерий, так как при pH ниже 4,5 рост бифидобактерий прекращается. На основе полученных экспериментальных данных разработан технологический про-

цесс ферментации козьего молока, состоящий из следующих операций: приемка и первичная обработка козьего молока; нормализация по жиру и тепловая обработка молока при $t = 78 \pm 2^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 20 сек; осаждение белка при $t = 90 \pm 2^{\circ}\text{C}$; охлаждение сгустка до $t = 40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ и частичное удаление сыворотки; ферментация сгустка комбинированной закваской *L. acidophilus* и *B. bifidum* при $t = 39 \pm 2^{\circ}\text{C}$, время 4-4,5 ч; самопрессование при $t = 20 \pm 2^{\circ}\text{C}$, продолжительность – 1-1,5 ч.

Установленные экспериментальным путем параметры ферментации козьего молока отработаны в лабораторных условиях и исследованы качественные характеристики белкового сгустка. Результаты исследования качественных характеристик полученного белкового сгустка приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Качественные характеристики белкового сгустка

Показатели	Характеристика молочно-белкового сгустка
<i>Органолептические показатели</i>	
Внешний вид и консистенция	Нежная, однородная, мажущаяся белковая масса
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе
<i>Физико-химические показатели</i>	
Титруемая кислотность, $^{\circ}\text{T}$	65-70
Активная кислотность, ед рН	$4,81 \pm 0,01$
Массовая доля влаги, %	78 ± 2
<i>Микробиологические показатели</i>	
Количество бифидобактерий, КОЕ 1 см ³	4×10^8
БГКП (колиформы), в 0,1 г продукта	не обнаружено
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы в 25 г продукта	не обнаружено

Полученный по данной технологией сгусток является основой для пробиотического молочно-белкового продукта. Для повышения пищевой и биологической ценности разрабатываемого продукта подобраны растительные наполнители. Подбор наполнителей основан на анализе литературных данных о его химическом составе и сочетаемости органолептических показателей вводимых наполнителей и основы продукта. Сочетание молочного сырья с ягодными наполнителями, в т.ч. сухофруктами, позволяет обогатить продукт природными биологически активными веществами, витаминами, органическими кислотами, минеральными веществами, улучшить вкусовые (органолептические) показатели, увеличить ассортимент продукта.

Заключение и выводы. На основании проведенных исследований усовершенствован процесс ферментации козьего молока с целью получения белковой основы для разработки пробиотического молочно-белкового продукта. Выбраны и обоснованы технологические параметры процесса ферментации белкового сгустка: предварительное частичное удаление творожной сыворотки (50% общего объема), 5 % доза вносимой закваски и продолжительность ферментации – 4-4,5 часа, при температуре $t = 39 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Данный способ ферментаций белкового сгустка повышает биологическую ценность готового продукта, интенсифицирует биотехнологический процесс формирования сгустка.

Библиографический список

1. Козырева С.Ю., Шманова И.Н. О пользе козьего молока // Технология и продукты здорового питания: матер. междунар. науч.-практ. конф. (Саратов, 2007) / ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2007. – С. 62.
2. Лесь Г.М., Фелик С.В., Антипова Т.А. Разработка специализированного питания на основе козьего молока // Переработка молока. – 2012. – №10. – С. 60-61.
3. Чеботарев А.Н. Исследование физико-химических особенностей термокислотной коагуляции молока на основе термографического метода: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Кемерово, 2011. – 18 с.
4. Суюнчев О.А., Вобликова Т.В. Особенности производства козьих сыров // Переработка молока. – 2006. – № 6. – С. 11-14.

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ ДЕСЕРТНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ТВОРОЖНОЙ СЫВОРОТКИ

Г.Н. Жакупова, А.Е. Акишева, В.А. Ивкина

*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфулина
(Нур-Султан, Республика Казахстан)*

Представлены результаты органолептических и физико-химических исследований творожной сыворотки и жележных десертов на ее основе. Подобраны оптимальные дозы внесения растительных компонентов имеющие повышающие пищевую и биологическую ценность.

Ключевые слова: сыворотка, растительные компоненты, жележные десерты

STUDY OF THE COMPOSITION AND PROPERTIES OF DESSERT PRODUCTS BASED ON CURD WHEY

G.N. Zhakupova, A.E. Akisheva, V.A. Ivkina

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University (Nur-Sultan, Kazakhstan)

The results of organoleptic and physicochemical studies of curd whey and jelly desserts based on it are presented. The optimal doses of the introduction of the main plant components with high nutritional and biological value are selected.

Key words: whey, vegetable ingredients, jelly desserts

Введение. Промышленная переработка молока в Республике Казахстан увеличивается с каждым годом, так как молочные продукты обладают высоким спросом, только за 2018 год было произведено 535,5 тыс.тон молока, это на 11% больше чем в 2017 году. Основными популярными молочными продуктами являются обработанное молоко, сметана, творог и сыр (1). При производстве сыра и творога выделяется значительное количество сыворотки. Большинство предприятий сливают сыворотку в сточные воды, чем наносят большой урон окружающей среде. По своему химическому составу сыворотка является хорошим сырьем для производства низкокалорийных продуктов. В творожной сыворотке содержится витамины группы В (В1, В2, В5, В6, В9), витамины Н, С, Е и РР. Биологическая ценность молочной сыворотки обусловлена содержащимися в ней белковыми и азотистыми соединениями, углеводами, липидами, минеральными веществами, витаминами, органическими кислотами, ферментами, иммунными телами и микроэлементами (Храмцов, Нестеренко, 2008).

В качестве растительного сырья исследовали ягоды облепихи и ирги, произрастающие в Акмолинской области Северного Казахстана, а также в качестве обогащающих добавок исследовали отвар листьев стевии и измельченные экструдированные зерна риса. В ягодах облепихи содержится 2,57% водорастворимых сахаров, 2,8% органических кислот, 4,4–9% жирного облепихового масла, 0,79% пектинов, 4,5% каротиноидов. В состав облепихи входит много тритерпеновых кислот, их количество достигает 505–1170мг/100г. В ней также больше, чем в каких-либо других растениях, содержится В-ситостерина – вещества, обладающего антисклеротическим действием. В состав ягод ирги входит 6–12% сахаров, 1% органических кислот, 0,8% дубильных и красящих веществ, 10–40мг/100г аскорбиновой кислоты. Считается, что ягоды ирги обладают свойством предупреждать болезни печени, почек, сердца и желудка, а также воспалительные процессы горла. Употребление ягод в пищу делает человека более спокойным, уравновешенным, улучшает его сон и общее самочувствие. Фитостерины и кумарины ирги понижают свертываемость крови. Содержащийся в ирге витамин Р укрепляет стенки сосудов и повышает их эластичность (Ручьева, 2007).

Стевия – травянистое растение, широко применяющиеся в лечении сахарного диабета. В ее составе имеется большое количество гликозидов, это вещества которые и придают ей сладкий вкус. Стевиозид в 120 раз слаще сахара, ребаудиозид – в 320 раз. Также в ее составе имеется хлорогеновая кислота, которая является ингибитором при расщеплении глюкозы, в ходе чего снижается количество сахара в крови (Подольяк, 2015). Экструдированный рис – это зерна риса прошедшие термо-, гидро- и механическую обработку, которая позволяет получить продукты нового поколения. В процессе обработки происходит денатурация белка, вследствие чего увеличивается количество свободных пепти-

дов и аминокислот. Экструдированные зерна обладают высокой усвояемостью, что способствует их широкому применению для производства в детских, диетических и геродетических продуктов (Шмалько и др., 2007).

Актуальность работы заключается в решении проблемы переработки сыворотки путем создания продуктов для функционального питания. Одним из вариантов таких продуктов являются фито желе, на основе сыворотки с добавлением растительных компонентов. Фито желе имеет достаточно высокую биологическую ценность, хорошие органолептические и физико-химические показатели. Далее приведены методы и результаты исследований.

Материалы и методы. Исследования проводились на базе лаборатории Казахского Агротехнического университета имени С. Сейфуллина. Основными объектами исследования являлись: творожная сыворотка, сок ирги, молоко, сок облепихи, отвар стевии, экструдированные зерна риса. Для характеристики творожной сыворотки, как сырья, применялся описательный метод, основанный на определении органолептических показателей. Так же наряду с этим были использованы общепринятые методики для определения физико-химических показателей. Для подбора вкусовых компонентов наиболее лучших по пищевой ценности, был применен метод выбора компонентов в зависимости от их наличия и степени распространенности в рассматриваемом регионе, а также состава и свойств. Для определения физико-химических характеристик объектов исследований использовались общепринятые и стандартные методики, таблицы: титриметрический метод, для определения титруемой кислотности; потенциометрический метод, для определения активной кислотности; органолептический метод – органолептическая оценка (вкус, запах, цвет, консистенция); рефрактометрический метод – массовая доля сухих веществ и сахарозы. Опыты проводились в трехкратной повторности с последующей обработкой данных. Все результаты исследований с сравнивали на соответствие требованиям стандартов: ГОСТ 34352-2017, ГОСТ Р 55462-2013.

Результаты и обсуждение. В результате исследований определили органолептические и физико-химические показатели творожной сыворотки, на соответствие требованиям стандарта ГОСТ 34352-2017. Творожная сыворотка была получена на базе экспериментального молочного цеха лаборатории Казахского Агротехнического университета имени С. Сейфуллина. Результаты исследований приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Органолептические показатели творожной сыворотки

Наименование показателя	Характеристика молочной сыворотки
Внешний вид и консистенция	Однородная консистенция, допускается наличие осадка
Вкус и запах	Чистый кисловато-сладкий, с свойственным привкусом и запахом
Цвет	Желтый, с зеленоватым оттенком

Сравнивая органолептические и физико-химические показатели творожной сыворотки с требованиями стандарта ГОСТ 34352-2017, можем сказать, что исследуемая творожная сыворотка соответствует требованиям и ее дальше можно использовать в качестве основного сырья.

Таблица 2 – Физико-химические показатели творожной сыворотки

Сырье	Плотность, г/см ³	Кислотность		Массовая доля сухих веществ, %
		°T	pH	
Сыворотка молочная	1,024	60	4,3	5,6

В технологии приготовления жележных десертов на основе творожной сыворотки, было решено использовать растительные компоненты, которые обладают высокой пищевой и биологической ценностью, а также являются общедоступными, что снижает затраты на производство. С помощью общепринятых методик были отобраны 3 опытных композиции фито желе с наилучшими органолептическими показателями и оптимальной рецептурой. Органолептические показатели фито желе приведены в таблице 3. По органолептическим показателям опытные композиции жележных десертов, приятные на вкус, не имеют резкого и постороннего запаха и вкуса. Обладают приятным внешним видом и желеобразной консистенцией. Добавление растительных компонентов не только повышает пищевую и биологическую ценность, но приглушают ярко выраженный сывороточный привкус и цвет, что повысит потребительский спрос на изделия из твороженной сыворотки.

Таблица 3 – Органолептические показатели опытных композиций фитожеле

Показатели	Композиция №1	Композиция №2	Композиция №3
Цвет	Бордовый	Белый	Светло-оранжевый
Консистенция	Однородная, плотная, желеобразная	Однородная, плотная, желеобразная с включениями хлопьев	Однородная, плотная, желеобразная
Запах	Выраженный, свойственный соку ирги	Молочный	Выраженный, свойственный соку облепихи
Вкус	Мягкий, выраженный	Нежный молочный, приятный	Сладковатый, выраженный вкус, приятный

В ходе исследований были определены физико-химические показатели жележных десертов на основе твороженной сыворотки. Данные исследований приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Физико-химические показатели опытных композиций фитожеле

Показатели Композиции	Кислотность		Сухие вещества, %	Сахароза, г/см ³
	°Т	рН		
Композиция №1	41,6	4,6	12,6	10,9
Композиция №2	39,3	5,5	10,4	8,6
Композиция №3	65,3	4,7	11,5	9,9

Физико-химические показатели опытных образцов соответствуют требованиям стандарта ГОСТ Р 55462-2013. Было выявлено что при добавление сока ирги в творожную сыворотку титруемая кислотность снизилась на 18,4 °Т, а при добавление и молока 20,7 °Т. Снижение кислотности в продукте, способствует увеличению его срока хранения. Также сравнивая опытные композиции и твороженную сыворотку, значительно увеличилось содержание сухих веществ за счет добавления растительных компонентов.

Выводы. На основании проведенных исследований, установлено, что при использовании растительных компонентов в технологии приготовления жележных десертов, повышается пищевая и биологическая ценность готового продукта. Так же растительные компоненты положительно влияют на органолептические и физико-химические показатели фито желе. Готовое изделие за счет внесения сока ирги, облепихи и отвар листьев стевии имеет сладковатый привкус, что исключает применения сахара, тем самым жележный десерт могут употреблять категория людей, страдающих сахарным диабетом, а также при детском и диетическом питании. При внесении сока ирги и молока снижается кислотность готового продукта, а при внесении сока облепихи кислотность повышается. Также при внесении растительных компонентов значительно увеличивается массовая доля сухих веществ, однако их количество находится в пределах нормы. Дикорастущее сырье Северного Казахстана представляет уникальную ценность, благодаря наличию активных компонентов, которые в сочетании с твороженной сывороткой дают возможность разработки продуктов имеющие высокую биологическую ценность при минимальном количестве затрат. Установлена целесообразность использования дикорастущего сырья при производстве жележных десертов на основе творожной сыворотки. Определены органолептические и физико-химические показатели творожной сыворотки и готового продукта, также усовершенствована технология производства жележных десертов.

Библиографический список

1. Официальный сайт Национальной экономики, комитет по статистике РК: [сайт]. URL: <http://stat.gov.kz/>
2. Храмцов А.Г., Нестеренко П.Г. Безотходная переработка молочного сырья // М.: Колос, 2008. – 200 с.
3. Ручьева О.И. Целебные ягоды. – М., 2007. – 190 с.
4. Подольяк А. Травник. Описание 300 лекарственных растений и способы их применения от 100 самых распространенных заболеваний. – М.: Эксмо, 2015. – 896 с.
5. Шмалько Н.А., Беликова А.В., Росляков Ю.Ф. Использование экструдированных продуктов в хлебопечении // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 7. – С. 90-92.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОВЕЧЬЕГО МОЛОКА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Г.Н. Жакупова, А.Х. Мулдашева

¹*Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина
(Нур-Султан, Республика Казахстан)*

В данной статье рассматривается современное состояние переработки овечьего молока. В работе представлен анализ по переработке овечьего молока.

Ключевые слова: молоко, овцеводство, овечье молоко, творог, сыр

ANALYSIS OF THE MODERN CONDITION OF PROCESSING OF SHEEP MILK IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

G.N. Zhakupova, A.H. Muldasheva

Kazakh agrotechnical University named after S. Seifullin (Nursultan, Kazakhstan)

This article discusses the current state of sheep milk processing. The paper presents an analysis of the processing of sheep milk.

Keywords: milk, sheep, sheep milk, cottage cheese, cheese

Решение социальных проблем, сохранение и укрепление здоровья населения Республики Казахстан на основе применения экологически и биологически безопасных продуктов животного происхождения и их добавок с учетом генетических, анатомических, физиологических, психофизиологических особенностей организма животных, развитие и внедрение конкурентоспособных наукоемких техники и технологий переработки нетрадиционного молочного сырья возможно только при наличии объективной информации. Результаты литературных и патентных поисков по наличию в Республике Казахстан современных технологий по переработке овечьего молока в различные молочные продукты выявил практически полное их отсутствие, что предопределяет актуальность исследования по созданию молочных продуктов из овечьего молока, обладающих высокой пищевой и биологической ценностью. Кроме того, данное направление является перспективным для производства продуктов из овечьего молока на экспорт, так как в настоящее время только страны Средиземноморья являются производителями продуктов из овечьего молока и их доля составляет около 47% от общего мирового производства овечьего молока [1].

На территории СНГ овечье молоко широко используется в Крыму, Закавказье, в Средней Азии и на Северном Кавказе, т.е. в тех регионах, где издревле традиционно развито овцеводство. Глубокие корни употребления в пищу овечьего молока отмечены и для стран Ближнего Востока, Греции, Италии. В этих странах его используют не только в чистом виде, но и готовят из него различные кисломолочные продукты, такие как сыры, творог, масло, а также лекарственные средства. Выведены особые породы овец, которые за период лактации, длящийся от 4 до 5 месяцев, способны дать до 150-200 кг молока [2]. По объему мировое производство овечьего молока стоит на третьем месте после коровьего и козьего [3].

Для Казахстана овцеводство – наиболее древняя и развитая отрасль животноводства. История казахского народа во многом связана с этим видом сельскохозяйственного производства. К началу прошлого века на территории Казахстана насчитывалось 18,0 млн. голов овец коз. Овца весьма экономичное и чрезвычайно неприхотливое животное. На один килограмм привеса растущего молодняка тратится 4-5 кормовых единиц. У овцы свой пастбищный ареал, который могут использовать другие равоядные, поэтому она не является конкурентом ни одному виду животных [4].

Молоко овец является ценным продуктом питания как в свежем виде, так и при переработке его в кисломолочные продукты, различные виды твердых сыров и рассольной брынзы. Поэтому производству овечьего молока и его использованию в питании населения во многих странах мира придается большое внимание. Так, по литературным данным ежегодное производство его в мире составляет 8,4 млн. тонн. На долю Европейских стран из общего его производства приходится 33,2%, Азии – 47,0%, на страны Африки – 19,4% [5].

Исследования по составу и свойству овечьего молока в Казахстане проводились рядом ученых еще в Советском Союзе для развития молочной продуктивности овец различных пород, разво-

димых в стране. Такие породы как, пигейская, балбасская, мазехская, каракульская, тушинская и др., имели достаточно высокую молочную продуктивность и использовались как молочные животные. Молочная продуктивность овец зависит от таких важных факторов как: условия содержания, кормления, породы и возраста. В таблице 1 приведены данные средней молочной продуктивности овец различных пород Казахстана [6].

Таблица 1 – Молочная продуктивность овец Казахстана

Породы овец	Средняя молочная продуктивность за лактацию, кг
Асканийский	135-145
Романовский	127-142
Балбасская	120-130
Цигайская	120-125
Южно-казахский меринос	110-143
Северокавказская	110-120
Мазехская	100-110
Гиссарская	104-122
Грозненская	100-125
Лезгинская	85-110
Каракульская	65-70
Тушинская	85-95

Исходя из приведенных данных, можно сделать вывод, что состав овечьего молока, изменяется в течении лактации в широких пределах. Лактация у овец длится 120-170 дней. Наибольшее количество молока получают во второй декаде после ягнения. До пятой лактации удои повышаются, а затем постепенно снижаются до 100-200 г молока в сутки. Получение молока зависит от продолжительности содержания ягнят под маткой. Так, при отъеме ягнят на 3-4 сутки, овцематок могут доить на протяжении 4-5 месяцев. Первые 2 месяца овец доят и утром и вечером, а затем 1 раз в сутки [7].

Для Казахстана характерно большое разнообразие природно-климатических, экономических и этнических факторов, оказывающих специфическое влияние на развитие овцеводства в отдельных его регионах. Поэтому восстановление и развитие этой отрасли требует учета этих условий. При этом важное значение имеет использование как отечественного, так и мирового опыта развития овцеводства, применительно к местным условиям. До настоящего времени нет данных о химическом составе и технологических свойствах молока, полученных от казахстанских пород овец. Как показано в научных исследованиях зарубежных ученых, в молоке овец содержатся все необходимые для организма человека питательные вещества в легкоусвояемой форме. Овечье молоко будет использовано на производство кисломолочных продуктов, а также на производство брынзы и сыра. При этом, установлено, что расход овечьего молока на производство 1 кг сыра вдвое меньше коровьего.

Таким образом, создание технологий полноценных продуктов питания является приоритетным и важнейшим направлением развития молочной промышленности и разработка современных технологии переработки овечьего молока с выработкой продуктов ежедневного употребления является целесообразной.

Библиографический список

1. Программа по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013 – 2020 годы «Агробизнес – 2020», утвержденной Правительством Республики Казахстан от «18» февраля 2013 года № 151 (с изменениями и дополнениями от 30.06.2014 г.)/ Источник: ИС ПАРАГРАФ, 22.08.2014.
2. Ерохин А.И., Ерохин С.А. Овцеводство. – М.: Изд-во МГУП, 2004. – 480 с.
3. Мировой молочный рынок / Экономическое обозрение «Агро-Перспектива» // Экономика сельского хозяйства России. – 2007. – № 5. – С. 33.
4. Васильев Н.А., Целютин В.К. Состояние и развитие овцеводства по странам мира // Овцеводство. – 1978. – № 4. – С. 15-18.
5. Мыркалыков Б.С. Разработка методики технологического аудита производства сухого порошка из овечьего молока: дис. ... PhD. – Алматы, 2017. – 176 с.
6. Колесняк А.Г. Проблемы продовольствия и перспективы развития животноводства // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2004. – № 5. – С. 58-61.
7. Гольцблат А.И., Ерохин А.И., Ульянов А.Н. Селекционно-генетические основы повышения продуктивности овец. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1988. – 280 с.
8. Мороз П.А. Овцеводство и козоводство. – Ставрополь: Ставропольское книжное изд., 2002. – 185 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА КАЧЕСТВО ТВОРОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Г.Н. Жакупова, А.Х. Мулдашева С.М. Томашинова
*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина
(Нур-Султан, Республика Казахстан)*

В представленной работе рассматривается технология производства творожных изделий на основе применения растительных добавок. В качестве компонентов, повышающих пищевую ценность продукта, используя сок шпината и сок ирги. Установлено, что добавление растительных компонентов оказывает положительное влияние на качество и пищевую ценность продукта.

Ключевые слова: *творог, творожные изделия, шпинат, ирга*

THE STUDY OF THE EFFECT OF PLANT COMPONENTS ON THE QUALITY OF CHEESE PRODUCTS

G.N. Zhakupova, A.H. Muldasheva, S.M. Tomashinova
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University (Nur-Sultan, Kazakhstan)

In the present work, the technology of production of cheese products based on the use of herbal supplements is considered. As products that increase the nutritional value of the product, spinach juice and shadberry juice are used. The results of experimental studies show that the addition of plant components have a positive effect on the quality and nutritional value of the product.

Key words: *cottage cheese, cottage cheese products, spinach, shadberry*

Введение. Молоко – это один из базовых продуктов питания, важная составляющая здорового рациона людей всех возрастов во всем мире. Производственные мощности предприятий молочной промышленности Казахстана достаточны для удовлетворения потребностей не только внутреннего рынка, но и рынка ближнего зарубежья. С целью увеличения производства молока и молочных продуктов в рамках программы «Агробизнес-2020» планируется строительство 1200 МТФ (молочно-товарные фермы) на 50, 100 и 200 голов и 20 МТФ промышленного типа – на 1200 голов, а также расширение существующих 30 МТФ – на 400 голов и 50 МТФ – на 600 голов (Букеева, Жакупова, 2016). По итогам реализации программы запланировано увеличение физических объемов производства сельхозпродукции в 1,5 раза, увеличение экспортной выручки от реализации продукции АПК на 20%, обеспечение продовольственной независимости по основным продуктам питания на уровне 80% внутреннего рынка.

Проблема полноценной и здоровой пищи всегда была одной из самых важных, стоящих перед человеческим обществом. Здоровье может быть достигнуто и сохранено только при условии полного удовлетворения физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах. Любое отклонение от формулы сбалансированного питания приводит к определенному нарушению функций организма, особенно если эти отклонения достаточно выражены и продолжительны во времени (Букеева, Жакупова, 2016). Актуальность работы заключается в создании функциональных продуктов питания со сбалансированным составом, низкой калорийностью, с пониженным содержанием сахара и повышенным количеством полезных для здоровья ингредиентов.

Ирга – род растений семейства розовые. Это листопадный кустарник или небольшое деревце с округлыми или овальными листьями, сверху темно-зелеными, снизу светло-зелеными, к осени становящимися темно-красными. Плоды – небольшие синевато-черные или красновато-фиолетовые ягоды с сизым налетом, сладкие на вкус (Спиречев, Шатнюк, 2000). Как и все ягоды синего цвета, ирга богата веществами с витаминной активностью, поэтому ее употребление полезно при ломкости сосудов, атеросклерозе, авитаминозах, сердечно-сосудистых и желудочно-кишечных заболеваниях. Ирга также полезна для предупреждения инфаркта миокарда и варикозного расширения вен. Настой из цветков ирги принимают при гипертонической болезни и сердечной недостаточности, это одно из лучших кардиотонических и гипотензивных средств. Сейчас ирга распространена практически по всему миру. Известно 25 видов. Наибольшее количество видов ирги встречается в Северном

Казахстане. Многие из них очень зимостойки, приспосабливается к окружающим условиям и легко дичает и так растет. Все виды ирги съедобны. Самые известные виды: ирга круглолистная, ирга гладкая, ирга побегоносная, ирга ольхолистная, ирга кроваво-красная, ирга средняя, ирга колосистая, ирга канадская (Гоммерман, Граи, 1976; Апсалямов, 2018). Ирга не имеет особых предпочтений к среде произрастания, достаточно устойчива к сильным морозам и даже заморозкам, растет в любой почве с различной кислотностью. Вовлечение в народно-хозяйственный оборот местного растительного сырья, в частности, плодов ирги, будет способствовать не только рациональному использованию природно-сырьевых ресурсов, но и наиболее полному удовлетворению потребностей населения в разнообразных и высококачественных продуктах питания.

Шпинат – это представитель рода травянистых однолетних овощных растений. Полезные свойства шпината – улучшение работы нервной и кровеносной систем, желудочно-кишечного тракта, в борьбе с симптомами вегетососудистых заболеваний, потерей аппетита (Горбунов и др., 1980; Боряев, 1991). Растение обладает противовоспалительным эффектом, тонизирует весь организм и поддерживает его в преодолении диабета; содержит много железа, без него нарушается процесс образования крови и очищения организма от токсинов и шлаков; активизирует работу поджелудочной железы и стимулирует сокращение кишечника; состоит из большого количества растительных белков; практически полный состав витаминов группы В; в растении есть необходимые для здоровья макро- и микроэлементы: марганец, калий и магний; листья шпината насыщены антиоксидантами, предотвращающими появление злокачественных раковых опухолей, помогают бороться с болезнью; обладает способностью снижать уровень сахара в крови, поэтому употребление шпината полезно больным сахарным диабетом, а также анемией и астмой (Гореньков, 1999).

Материалы и методы, результаты исследований. Экспериментальные исследования проводились на базе лаборатории и молочного цеха КазАТУ им. С. Сейфуллина. Для исследования взят творог жирностью 5%. Предварительно был определен физико-химический состав исходного сырья, полученного в производственно-экспериментальном цехе Казахского агротехнического университета имени С. Сейфуллина. Взятый для анализа творог полностью соответствует требованию стандарта. Химический состав творога приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав творога

Творог	По ГОСТу	Опытный образец
Массовая доля жира, %	5	5
Кислотность, Т	не более 230	210
Массовая доля белка, %	не менее 16	15

С целью расширения ассортимента в линии творожных изделий проведены экспериментальные исследования путем обогащения творога растительными компонентами. Для проведения анализов, были подготовлены 6 образцов творога с различными соотношениями компонентов. В лабораторных условиях проведены физико-химические анализы полученных образцов и определена дегустационная оценка. Творог с добавлением сока шпината был зеленоватого цвета с запахом зелени. Вкус приятный с легким оттенком шпината. В ходе исследований заметно, что кислотность творога с соком шпината уменьшалась в зависимости от увеличения дозировки сока шпината. Творог с добавлением сока ирги получился светло-розового оттенка с легкой гармоничной кислинкой. Консистенция творога в обоих случаях соответствовала норме (Петрова, 1987; Крашенинин и др., 1998).

После получения данных была проведена дегустация, где наиболее высокие баллы набрали 3 и 6 варианты, так как были более приятны на вкус с маловыраженным запахом шпината, творог с соком ирги получился с приятной кислинкой, красивого цвета, также с более соответствующим показателем кислотности. Согласно данным физико-химического анализа, полученный творог полностью соответствует ГОСТу (рис. 1).

Физико-химические и органолептические исследования установили, что творог с добавлением сока шпината и ирги в выбранных соотношениях соответствует всем требованиям стандарта.

Выводы. Установлено, что применение сока шпината в технологии молочных продуктов является целесообразным, так как положительно влияет на органолептические свойства готовой продукции, придает приятный вкус и цвет, сохраняет консистенцию. По химическому составу шпинат не оказывает существенного влияния на кислотность и влажность продукта, все показатели находятся в пределах нормы требуемых стандартов. Применение шпината положительно сказалось на свойствах творожных изделий, что позволит расширить ассортимент творожных изделий.

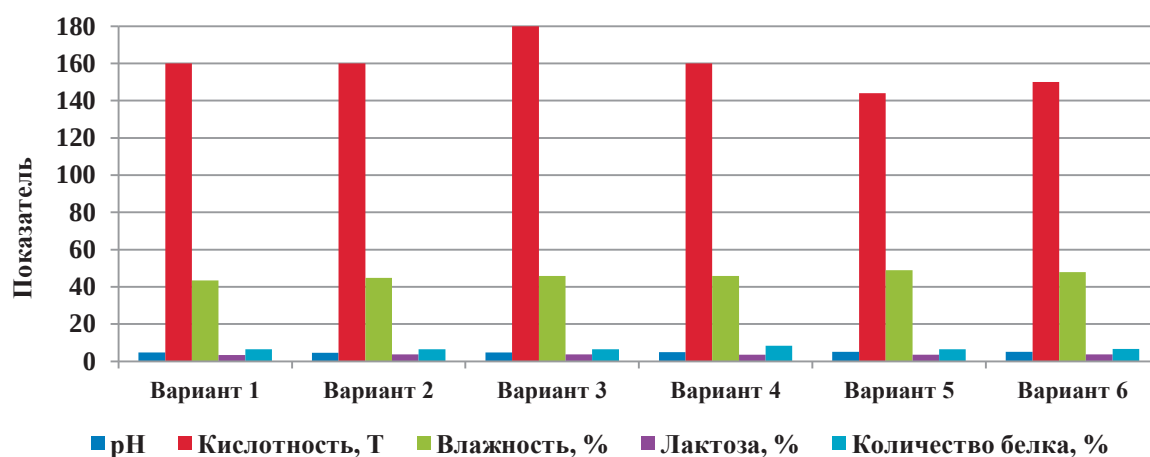


Рис. 1 – Физико-химические показатели образцов творога с соком шпината и ирги

Добавление ирги в творожные изделия также положительно влияет на органолептические свойства готового творожного изделия. Сахаристость ирги не оказывает существенного влияния на содержание лактозы в творожных изделиях, а кислотность снизилась по сравнению со шпинатом. Однако все показатели находятся в пределах нормы.

Установлено, что некоторые дикорастущие растения представляют уникальную ценность, благодаря специфичным сочетаниям биологически и фармакологически активных компонентов, данную совместимость невозможно добиться искусственным способом. Обогащение специально подобранными растительными компонентами повседневных продуктов, таких как молоко, мясо позволит создать новые технологии продуктов с заданным лечебно-профилактическим направлением.

На основании теоретических и экспериментальных исследований разработана усовершенствованная технология творожного изделия, позволяющая повысить биологическую ценность продукта за счет включения в структуру творога биологически активных компонентов, таких как шпинат и ирга. Применение дикорастущего сырья повышает биологическую ценность творожных изделий и расширит ассортимент линии молочнокислых продуктов.

Библиографический список

1. Букеева А., Жакупова Г. Н. Современное состояние и перспективы развития технологии кисломолочных продуктов // Вестник ЕНУ им. Гумилева Л.Н – 2016. – №2 (111) – С. 85-91.
2. Спиречев В.Б. Шатнюк Л.Н. Обогащение пищевых продуктов микроутриентами: современные медико-биологические аспекты // Пищевая промышленность. – 2000. – № 7.
3. Апсаямов Н. Тенденции развития пищевой промышленности в Республике Казахстан // Транзитная экономика. – 2018. – № 5 (44). – С. 248.
4. Гоммерман А.Ф., Грай И.И. Дикорастущие лекарственные растения СССР. – М.: Медицина, 1976. – 132 с.
5. Боряев В.Е. Товароведение дикорастущих плодов, ягод и лекарственно технического сырья. – М.: Экономика, 1991. – 206 с.
6. Горбунов А.Б., Васильева В.Н., Смагин В.С. и др. Дикорастущие и культивируемые в Сибири ягодные и плодовые растения. – Новосибирск: Наука. Сиб. Отд-ние, 1980. – 262 с.
7. Гореньков Э.С. Пищевая и биологическая ценность фруктовых и овощных соков, особенности технологии производства // Вопросы питания, 1999. – С.27-29.
8. Дикорастущие и культивируемые ягодные и плодовые растения. – Новосибирск: Наука, 1980. – 264 с.
9. Крашенин П.Ф., Сегеев В.Н., Шатская Н.Г. Основные пути повышения качества детских и диетических продуктов на молочной основе // Обзорная информация. – М.: АгроНИИТЭИММП, 1998. – 16 с.
10. Петрова В.П. Дикорастущие плоды и ягоды. – М.: Лесн. Пром-сть, 1987. – 248 с.

ПРИГОДНОСТЬ ПЛОДОВ ТЫКВЫ РАЗНЫХ ВИДОВ И СОРТОВ К ПЕРЕРАБОТКЕ

О.В. Завадская, Т.А. Байба

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (Киев, Украина)

В статье приведены результаты оценки качества свежих плодов тыквы, выращенных в условиях Лесостепи Украины, разных сортов и видов: крупноплодных (*Cucurbita maxima* Duch) и мускатных (*Cucurbita moschata* Duch ex Poir). Плоды восьми различных ботанических сортов тыквы сравнены по основным биометрическим, биохимическим, технологическим показателям с целью подбора наиболее пригодных к разным видам переработки. Выделены сорта, плоды которых содержат наибольшее съедобной части, семян, накапливают самое большое количество сухого вещества, сахаров, β -каротина. По комплексу изучаемых показателей выделены сорта тыквы разных видов, наиболее пригодны к сушке.

Ключевые слова: тыква, плоды, вид, сорт, качество, переработка, сушка

THE SUITABILITY OF PUMPKIN FRUIT'S OF DIFFERENT SPECIES AND VARIETIES FOR PROCESSING

O. Zavadskaya, T. Bayba

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

The article presents the results of the evaluation of the quality of pumpkin fruits grown up in conditions of Ukraine's Forest-steppe, of different varieties and species: Large-fruited (*Cucurbita maxima* Duch) and Muscat (*Cucurbita moschata* Duch ex Poir). Fresh fruit of eight different botanical varieties of pumpkins compared the content of the basic biochemical, biometric, economic and biological parameters in order to select the most suitable to different kinds of processing. Isolated varieties, the fruits of which contain the most edible part, seeds, accumulate the largest amount of dry matter, sugars, β -carotene. According to the set of indicators studied, varieties of pumpkin, they are most suitable for drying.

Keywords: pumpkin, fruit, species, variety, quality, processing, drying

Введение. Тыква – универсальная культура, которую используют для продовольственных, кормовых, технических нужд. Плоды тыквы – важный продукт питания, обладающий пищевой и биологической ценностью, который также является сырьем для консервной, кондитерской промышленности (Лымарь и др., 2000). При переработке с плодов тыквы получают продукты детского и диетического питания, а отходы используют на корм для животных (Скалецкая и др., 2014). Полезные свойства тыквы определяются ее богатым химическим составом. Плоды богаты витаминами группы В, РР и С. В них содержится около 35 мг% каротина (Сыч, 2005). Благодаря высокому содержанию, витаминов, незаменимых аминокислот, минеральных и других соединений плоды тыквы в значительной мере обеспечивают потребность человека в питательных элементах. Они – ценный лечебный и диетический продукт, мощный антиоксидант, широко используются в народной медицине (Лымарь и др., 2000, Сыч, Сыч, 2005). Богатый химический состав масла семян тыквы позволяет использовать его как ценный диетический продукт, имеющий широкий спектр действия, а именно: противовоспалительное, антиоксидантное, антисклеротическое, противоязвенное, гепатопротекторное и желчегонное. В народной медицине масло применяется при циррозе и дистрофии печени, гепатитах, для улучшения функционального состояния желчевыводящих путей (Сыч, Сыч, 2005).

Выращивание тыквы в промышленных масштабах определяется использованием в переработке ее составных частей, а именно: мякоти – для каш, сушки, пюре, джемов, нектаров; а семян – для производства ценного тыквенного масла. Актуальным направлением переработки является сушка (Skaletska, Zavadska, 2014). По данным литературы, сушеные плоды тыквы являются ценным продуктом питания, так как содержат значительное количество каротина. Целью исследований была комплексная оценка плодов тыквы разных сортов и видов (*Cucurbita maxima* Duch и *Cucurbita moschata* Duch ex Poir), выращенных в условиях Лесостепи Украины, для выделения наиболее подходящих для разных видов переработки и производства биологически ценных продуктов питания.

Материалы и методы. Исследования проводили на протяжении 2013-2014 гг. совместно с кафедрой овощеводства (аспирантом Кокойко В.В.) Национального университета биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев (НУБиП Украины). Для опыта отобрали восемь сортов тыквы, в том числе четыре сорта тыквы крупноплодной (*Cucurbita maxima*): Польовичка, Ждана, Славута, Ювелей и четыре сорта тыквы мускатной (*Cucurbita moschata*): Гилея, Дыво, Доля, Янина. В каче-

стве контроля среди крупноплодных сортов использовали сорт тыквы Польовичка, и среди мускатных – сорт Гилея, которые занесены в Реестр сортов растений и распространены в зоне Лесостепи Украины.

Исследуемую продукцию выращивали на коллекционных участках учебно-опытного хозяйства НУБиП Украины, которое размещено в зоне Лесостепи Украины (Киевская область). Климат зоны умеренно континентальный, с теплым летом и не холодной зимой. В целом, почвенно-климатические условия зоны благоприятны для выращивания тыквы и получения качественного урожая плодов. Оценку качества плодов тыквы, лабораторные анализы, переработку проводили в условиях научно-учебной лаборатории кафедры технологии хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства им. проф. Б.В. Лесыка НУБиП Украины по общепринятым методикам (Скалецкая и др., 2006).

Результаты и обсуждение. По данным литературных источников, масса плода тыквы колеблется от 0,6 до 60 кг и более; кожура составляет 17% общей массы, мякоть – 73, семена вместе с плацентой – 10, а в целом несъедобная часть – в среднем 30% (Лымарь, 2000). Результаты наших исследований свидетельствуют, что плоды разных видов и сортов тыквы, выращенные в условиях Лесостепи Украины, в основном, соответствуют этим параметрам (табл. 1) (Байба, Завадская, 2017).

Таблица 1 – Биометрические и биохимические показатели качества свежих плодов тыквы разных видов и ботанических сортов

Название сорта	Средняя масса		Содержание в плодах основных биохимических показателей			Содержание съедобной части, %
	плодов, кг	1000 семян, г	сухого вещества, %	сахаров общих, %	β-каротина, мг/100 г	
Крупноплодный вид (<i>Cucurbita maxima</i>)						
Польовычка*	7,2	301,0	14,4	7,9	10,0	66,4
Ждана	5,3	280,2	13,7	7,5	9,1	71,4
Славута	4,5	274,0	15,0	8,0	6,4	67,7
Ювильей	5,6	283,8	14,1	7,1	9,7	72,4
<i>Среднее</i>	<i>5,7</i>	<i>284,8</i>	<i>14,3</i>	<i>7,6</i>	<i>8,8</i>	<i>69,5</i>
НСР _{0,5}		5,4				2,1
Мускатный вид (<i>Cucurbita moschata</i>)						
Гилея*	7,0	142,0	10,3	5,4	13,4	74,1
Доля	3,3	134,2	10,4	4,7	8,4	71,2
Дыво	5,5	135,0	9,8	5,0	13,8	70,2
Янина	5,5	135,8	9,2	4,5	10,5	81,9
<i>Среднее</i>	<i>5,4</i>	<i>136,8</i>	<i>9,9</i>	<i>4,9</i>	<i>11,5</i>	<i>74,4</i>
НСР _{0,5}		2,6				1,8

Примечание: * – контроль; ** – в перерасчете на влажность 10%

Более крупные плоды формировали сорта крупноплодного вида. Среди них по массе плода преобладал сорт Польовичка (контроль) – 7,2 кг (среднее по группе 5,7 кг). Среди мускатных сортов наиболее крупные плоды были у контрольного сорта Гилея (7,0 кг) и существенно превосходили по этому показателю другие исследуемые варианты.

Семена тыквы пользуются спросом не только на внутреннем, но и на внешнем рынке. Плоды опытных сортов тыквы значительно различались по качеству и количеству семян. Большая масса 1000 семян была в плодах крупноплодных сортов (среднее по группе 284,8 г); меньшая – в плодах мускатных сортов (в среднем 136,8 г). Как известно, семена крупноплодных плодов тыквы используют для производства масла.

Для получения качественных продуктов переработки важно, чтобы в исходном сырье содержалось достаточное количество биохимических элементов, в частности сухого вещества и сахаров (Скалецкая и др., 2014). За период вегетации в плодах тыквы испытываемых сортов накапливалось 9,2-15,0% сухого вещества. Больше их содержали плоды крупноплодных сортов – 13,7-15,0% (среднее по группе 14,3%). Наибольшее количество сухого вещества и сахаров накапливали плоды сорта Славута – 15,0% и 8,0% соответственно. Их целесообразно использовать для сушки, производства джемов

и др. Среди мускатных сортов тыквы больше сухого и сухого растворимого вещества содержали плоды сортов Гилея и Доля.

Общее содержание сахаров в подах тыквы колебалось от 4,5 до 8,0%. Больше их накапливалось, как и сухого вещества, в плодах сортов крупноплодных видов – от 7,0 до 8,0%. В составе сахаров преобладали моносахара. Наибольшее содержание сахаров за период вегетации накапливалось в плодах сортов Славута и Польовычка. Плоды мускатного вида тыквы содержали значительно меньше сахаров по сравнению с крупноплодными – 4,5-5,4%. Среди них по содержанию сахаров выделились сорта Гилея (контроль) и Дыво – их накапливалось более 5%. По содержанию β -каротина, который является основным биологически ценным компонентом в плодах тыквы, преобладали плоды мускатных сортов Дыво и Гилея (более 13 мг/100 г). Среди сортов крупноплодного вида наибольшее количество каротина было в плодах сортов Польовычка (контроль) и Ювильей – 10,0 и 9,7 мг/100 г соответственно. Плоды мускатных сортов тыквы по сравнению с крупноплодными имели больше мякоти (70,2-81,9%) и меньше коры (10,5-12,9%). В плодах крупноплодных сортов тыквы содержалось больше семян – в среднем 4,6% от массы плода, а содержание съедобной части колеблется в пределах от 64 до 72,4%. Наибольшее съедобной части содержали плоды ботанических сортов тыквы мускатного вида Янина (81,9%), Гилея (71,4%), наименьшее – сортов Польовичка (64,0%), Славута (67,7%).

Одним из заданий наших исследований являлось изучение пригодности плодов тыквы к сушке. Как свидетельствуют данные исследований, количество отходов зависело и от сорта, и от вида тыквы. К отходам относили кору, плаценту и семена – их во время очистки удаляли. Общее количество отходов при подготовке плодов к сушке составляло 18,1-33,6% (табл. 2). Больше их количество было у сортов крупноплодной тыквы – 27,6-33,6%, что обусловлено соотношением морфологических составляющих плода.

Таблица 2 – Технологические показатели сухой продукции тыквы разных видов и ботанических сортов

Вид	Название сорта	Количество отходов, %	Выход сухой продукции (%) при влажности 10%*	Количество свежих плодов для получения 1 кг сухой продукции, кг	
				неподготовленных	подготовленных
Крупноплодные	Польовычка (к)	33,6	17,8	7,5	5,6
	Ждана	28,6	16,1	8,0	6,2
	Славута	30,3	20,3	6,5	4,9
	Ювильей	27,6	18,1	7,0	5,5
Мускатные	Гилея (к)	25,9	14,0	8,9	7,1
	Доля	28,6	11,6	11,1	8,6
	Дыво	29,8	11,0	11,8	9,1
	Янина	18,1	13,1	9,0	7,6
	НСР _{0,5}	1,8	1,4		

Примечание: * – стандартная влажность для сухой продукции тыквы

Больше количество сухой продукции можно было получить из сортов крупноплодной тыквы – 16,1-20,3%. Среди изучаемых сортов по этому показателю выделились плоды тыквы сорта Славута – выход сухой продукции составил 20,3%, что на 2,5% больше по сравнению с контролем. Из плодов тыквы мускатных сортов можно было получить 11-14% сухой продукции, наибольшее количество – используя сорт Гилея (контроль). Для получения 1 кг сушеной продукции нужно было потратить 6,5-11,8 кг свежих неочищенных плодов или 4,9-9,1 кг – очищенных. Очевидно, что меньше сырья тратили при использовании для сушки крупноплодных сортов тыквы. При использовании плодов сорта Славута для сушки для изготовления 1 кг сухой продукции нужно 6,5 кг неочищенных плодов или 4,9 – очищенных.

Выводы. По содержанию основных элементов биохимического состава, характеризующие пищевую ценность, плоды сортов тыквы крупноплодного вида имели преимущество над мускатными.

ми. В них накапливалась большее количество сухого (12,7-15,0%), сухого растворимого вещества (11,0-13,5%) и сахаров (7,0-8,0%). Плоды сортов тыквы мускатного вида преобладали по содержанию каротина и накапливали его в среднем 11,5 мг/100 г. Они содержали также больше мякоти (70,2-81,9%) и меньше коры (10,5-12,9%).

Для сушки наиболее целесообразно использовать плоды тыквы сорта Славута – выход сухой продукции составил 20,3% а для получения 1 кг сухой продукции необходимо использовать 4,9 кг свежих, подготовленных к сушке плодов.

Библиографический список

1. Байба Т.А., Завадская О.В. Оценка качества плодов тыквы разных видов и сортов // Инновационные подходы и перспективные идеи молодых ученых в аграрной науке: Сб. науч. трудов междунар. науч.-практ. конф. – Алматы: Таугуль-Принт, 2017. – С. 103-107.
2. Бахчевые культуры / А.О. Лымарь, А.Я. Кашеев, В.П. Диденко и др.; под ред. А.О. Лымаря. – К.: Аграрная наука, 2000. – 330 с.
3. Сич З.Д., Сич І.М. Гармонія овочевої краси та користі. – К: Арістей, 2005. – 192 с.
4. Скалецька Л.Ф., Подпратов Г.І., Завадська О.В. Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва. – К.: Видавничий центр НАУ, 2006. – 204 с.
5. Скалецька Л.Ф. Подпратов Г.І., Завадська О.В. Технології зберігання і переробки: способи ефективного використання врожаю городини та садовини. – К.: «Центр інформаційних технологій», 2014. – 202 с.
6. Skaletska L.F., Zavadska O.V. Selection of beetroots for drying // Research Bulletin Sworld "Modern scientific research and their practical application". – Vol. 11409. – 2014. – P. 29-34.

УДК 582.4752:574(571.1)

ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КЕДРОВОГО ОРЕХА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

О.М. Завалишина

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» (Барнаул, Россия)

Рассмотрены особенности формирования продуктивности кедрового ореха в зависимости от рельефа местности, растительной ассоциации и почвенных условий. При помощи информационно-логического анализа выявлена доля участия почв в формировании продуктивности. На основе этого получена модель продуктивности, которая послужила основой комплексной качественной оценки почв средней тайги ХМАО.

Ключевые слова: кедровый орех, продуктивность, фактор, растительные ассоциации, формация леса, почва

FACTORS OF PINE NUT PRODUCTIVITY FORMATION UNDER THE CONDITIONS OF MIDDLE TAIGA IN WEST SIBERIAN LOWLAND

O.M. Zavalishina

Altai State Agricultural University (Barnaul, Russia)

The article describes peculiarities of pine nut productivity formation concerning lay of land, species composition and soil conditions. With the help of information and logical analysis, the share of soils in the productivity formation was evaluated which became the basis for a productivity model leading to complex qualitative assessment of soils in the middle taiga of Khanty-Mansi Autonomous Area.

Keywords: pine nut, productivity, factor, species composition, forest formation, soil

Введение. Сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour), или, как ее называют лесные таксаторы, кедр сибирский, является уникальным биологическим видом Сибири, который ценится за высокие питательные качества кедрового ореха, технические свойства древесины, экологические показатели. В кедровых лесах создаются условия для обитания животных и птиц, произрастания многих видов ягодных, лекарственных растений. Хвоя сосны кедровой сибирской содержит большое количество витаминов. Однако наиболее значимым достоянием кедровых лесов служат орехи. Пищевая и лечебная ценность кедровых орехов общеизвестна. Ядро содержит до 64% жиров, 19% азотистых веществ, 15% углеводов и 2% минеральных элементов (Воробьев, Руш, 1974). Орехи богаты витаминами, которые способствуют сохранению высокой работоспособности человека, улучшают состав кро-

ви, предупреждают туберкулез и малокровие, нормализуют деятельность нервной системы и благоприятно действуют на кожную ткань. Наряду с ценностью в качестве пищевого продукта кедровые орехи являются не менее ценным техническим сырьем. При заготовке 1 тонны кедровых орехов в качестве отходов остается более 2 тонн стержней и чешуек от шишек, которые могут использоваться в качестве сырья для выработки фурфурола, смолы, таннидов и красящих веществ. Из скорлупы кедрового ореха, содержащей дубительные вещества, можно получить стойкую коричневую краску для кожевенной промышленности, а при сухой перегонке кедровой скорлупы – метиловый спирт, уксусную кислоту и уголь с высокими адсорбирующими свойствами (Данченко, Бех, 2007).

Продуктивность любого растительного объекта зависит от комплекса экотопических и биотопических факторов. Формирование растительных и животных ресурсов является не только результатом функционирования собственно фито- и зооценозов, но и результатом взаимодействия их с почвой. Однотипное растительное сообщество вместе с населяющим его животным миром, включая микроорганизмы, с соответствующим участком земной поверхности, с особыми свойствами микроклимата, геологического строения, почвы и водного режима, их структурной организации представляет собой по В.Н. Сукачеву (1964) биогеоценоз.

Материалы и методы. Все компоненты биогеоценоза находятся во взаимосвязи и взаимодействии. Каждый из них определенным образом воздействует на другие. Проявление взаимодействий может осуществляться в различных формах. При проведении комплексной качественной оценки почв лесного фонда территории Ханты-Мансийского автономного округа по продуктивности дикоросов мы рассматривали их и с этой точки зрения (Завалишина, 2002). При помощи информационно-логического анализа (Пузаченко, Мошкин, 1969) нами установлены связи между рельефом местности, группами растительных ассоциаций и формациями леса.

Результаты и обсуждение. Для установления зависимости продуктивности кедрового ореха от рельефа местности был проанализирован картографический материал, все значения абсолютных высот местности объединены в 5 рангов: 1) < 37 м; 2) 37-61 м; 3) 62-85 м; 4) 86-109 м; 5) > 109 м над уровнем моря. Продуктивность кедрового ореха ранжирована следующим образом: 1) < 0,2 ц/га; 2) 0,2-0,4 ц/га; 3) 0,5-0,7 ц/га; 4) 0,8-1,0 ц/га; 5) > 1,0 ц/га. В результате обработки цифрового материала при помощи информационно-логического анализа получены специфичные состояния продуктивности по каждому значению фактора. Расчеты свидетельствуют о низких значениях информативности и эффективности канала связи (табл. 1), где доля участия фактора в формировании продуктивности кедрового ореха составила лишь 5 %. Информационный анализ показал, что минимальное ее значение соответствует отметкам высот менее 37 м (1 ранг – < 0,2 ц/га). Максимальная продуктивность (0,8 ц/га и более) формируется на высотах 37-61 м над уровнем моря. На отметках выше 62 м идет плавное снижение продуктивности до уровня 2 ранга.

Таблица 1 – Специфичные (наиболее вероятные) состояния продуктивности кедрового ореха для каждого состояния факторов-аргументов

Фактор	Состояние фактора	Продуктивность, ц/га	Ранг продуктивности
Абсолютная высота местности, м T = 0,1072 бит K = 0,0568 D = 5 %	< 37	< 0,2	1
	37-61	1,0	4,5
	62-85	0,9	3,5
	86 – 109	0,6	2,5
	➤ 109	0,2-0,4	2
Растительная ассоциация T = 1, 3451 бит K = 0,5046 D = 61 %	Кедровые, кедрово-сосновые, кедрово-березовые, кедрово-еловые кустарничково-моховые леса	➤ 1,0	5
	Сосново-кедровые, елово-кедровые кустарничково-моховые леса	0,8-1,0	4
	Березово-кедровые кустарничково-моховые леса	0,5-0,7	3
	Березово-осиновые кустарничково-моховые леса	< 0,4	1-2

Кедр сравнительно редко создает чистые насаждения, а всегда растет совместно с другими древесными породами, большей частью с елью и пихтой, создавая устойчивую сложную формацию

сибирской тайги – смешанные темнохвойно-кедровые леса. Чаще встречается в примеси в еловых, елово-пихтовых и елово-сосновых лесах. В таких растительных сообществах кедр обладает наибольшей продолжительностью жизни и с увеличением возраста преобладает в древостоях. Характерной особенностью кедровых лесов является участие мелколиственных пород (березы и осины), которые доминируют в сложении древостоев на ранних этапах восстановительных смен. Чистые кедровники и древостои с преобладанием кедра до 80-90 % занимают небольшие площади. В тайге такие насаждения представлены перестойными лесами. Присутствие примеси указывает на наличие возрастных и восстановительных процессов. В качестве примеси кедр встречается в составе всех лесных формаций как в виде сравнительно молодых деревьев (100-120 лет), входящих в состав господствующего яруса, так и крупномерных перестойных, указывающих на бывшее господство его в составе насаждений. Под пологом большинства таких лесов развивается подрост, что создает определенные потенциальные возможности для обратных смен и восстановления коренных типов кедровых лесов.

Информационно-логический анализ позволил нам выявить более существенную зависимость продуктивности кедрового ореха, полученную от растительной ассоциации, в которой он произрастает. Судя по коэффициенту эффективности каналов связи и информативности в сравнении с другими изученными факторами, степень связи очень высокая. Доля участия этого фактора составила 61%. Продуктивность кедрового ореха более 1 ц/га характерна для чистых кедровых, кедрово-сосновых, кедрово-березовых и кедрово-еловых лесов. В березово-осиновых древостоях с примесью хвойных пород она находится на самом низком уровне – 0,4 ц/га и меньше (1-2 ранг). Вероятнее всего в таких насаждениях кедр находится еще в молодом состоянии, где плодоношение пока слабое.

Влияние почвы на разные компоненты биогеоценоза часто маскируется действием других факторов. Почва (по В.В. Докучаеву, 1954), являясь функцией пяти известных почвообразователей (материнская порода, климат, рельеф, организмы, время), скрыто присутствует даже в тех случаях, когда зависимости строятся без ее учета.

Специфичность лесных почв обуславливается специфичностью самих лесных биогеоценозов. Прежде всего они отличаются структурой почвенного покрова: определенной пестротой, связанной с воздействием древесной растительности. Последняя влияет на гумусонакопление, выщелачивание, оподзоливание, подкисление, причем в зависимости от породы и удаления от стволов эти процессы протекают по-разному. К ряду особенностей относится активное участие в генезисе почв пожаров, своеобразный биологический круговорот веществ и др. (Карпачевский, 1981).

Кедр, обладая хорошей приспособляемостью к условиям среды, растет в различных почвенных и климатических условиях. В разных частях своего ареала к почвам относится неодинаково. Может поселяться и на сухих песках, и на голых камнях, и на сырых почвах (Ткаченко, 1952). Оптимальными для него считают богатые суглинистые, достаточно увлажненные, но хорошо дренированные почвы. У северной границы он занимает более сухие дренированные, лучше прогреваемые склоны с супесчаными и песчаными почвами. В поймах рек на аллювиальных песчаных и супесчаных почвах может переносить периодические затопления и создавать чистые или смешанные высокопродуктивные насаждения.

На переувлажненных участках корневая система кедра развивается так же, как и на дренированных почвах. Однако ввиду близкого стояния грунтовых вод весь профиль корней укорочен. В понижениях, слабо прогреваемых местах, корни сильно разветвлены и расположены близко к поверхности. На сильно увлажненных почвах появляются придаточные корни, которые на сфагновых болотах с постоянно нарастающим покровом из сфагновых мхов могут создавать два и даже три яруса корней. Наличие кедровников на сырых почвах часто объясняется тем, что они меньше страдают от пожаров. Последние на долгое время изгоняют кедр с благоприятных местоположений, но большей частью не затрагивают на сырых участках. Это растение менее чувствительно к избыточному увлажнению, чем сосна. По сравнению с ней на сфагновых болотах растет лучше и образует более крупные стволы, достигая гораздо большего возраста.

Результаты обработки материалов исследования при помощи информационно-логического анализа свидетельствуют о том, что доля участия почвы на уровне подтипа в формировании продуктивности кедрового ореха мала – 4 %. При этом получен низкий коэффициент эффективности передачи информации от изучаемого фактора к явлению (0,0458) и невысокая общая информативность 0,0790 бит (табл. 2). Самую высокую продуктивность кедрового ореха обеспечивают аллювиальные почвы, где она соответствует 4,5 рангу или 0,8 ц/га. Минимальная (менее 0,2 ц/га) характерна для болотно-подзолистого подтипа.

Таблица 2 – Специфичные (наиболее вероятные) состояния продуктивности кедрового ореха для каждого состояния факторов-аргументов

Фактор	Состояние фактора	Продуктивность, ц/га	Ранг продуктивности
Подтип почвы T = 0,0790 бит K = 0,0458 Д = 4 %	Глеевато-таежные (Т _ж)	0,2-0,4	2
	Глееподзолистые (ПГ)	0,5-0,7	3
	Подзолистые (П)	0,2-0,4	2
	Болотно-подзолистые (ПБ)	< 0,2	1
	Аллювиальные лугово-болотные (АБТ)	1,0	4,5

При помощи информационно-логического метода анализа удалось установить степень и характер зависимостей продуктивности кедрового ореха (в натуральном выражении) с другими почвенными таксономическими единицами (табл. 3).

Таблица 3 – Степень связи между почвенными таксонами и продуктивностью промысловых дикоросов

Таксономические единицы почв	T, бит	K	Д, %
1. Тип (подтип) П	0,0790	0,0458	4
Гранулометрический состав (разновидность), Г	0,0831	0,0435	4
Род, Р	0,0655	0,0352	3
Вид, В	0,0782	0,0574	3
Полное название почв			14

Важным звеном в лесном биоценозе несомненно являются почвы, воздействие которых чаще всего проявляется через действие других его компонентов. Однако выявленная доля влияния почвенного фактора в формировании продуктивности кедрового ореха позволила нам в дальнейшем провести качественную оценку почв таежно-лесной зоны, включая ее в модель продуктивности. Сопоставив между собой коэффициенты эффективности каналов связи (таблица 3), были разработаны модели оценки почв по продуктивности кедрового ореха: $Y_{к.о.} = B \times (П \times Г \times Р)$; Д = 14 %, где $Y_{к.о.}$ – ранги продуктивности кедрового ореха; П, Р, Г, В – ранги продуктивности соответственно по типу (подтипу) почв, роду, гранулометрическому составу и виду; $\times$ – знак операции функции нелинейного произведения; Д – доля влияния почвенных факторов на продуктивность кедрового ореха.

На первое место поставлен параметр, отличающийся наибольшей степенью связи. С учетом этой доли влияния модели приобретают следующий вид: $Y_{к.о.} = B \times (П \times Г \times Р) \times 0,14$; где 0,14 – коэффициент, учитывающий долю влияния почвы в формировании кедрового ореха.

Скобки в модели указывают порядок действия. При решении логических уравнений вместо символов, обозначающих факторы (аргументы), ставят ранговые номера продуктивности, специфичные для данного значения фактора. Прогнозируемая продуктивность получается в рангах, затем ее переводят в абсолютные числа. По этим моделям была произведена балльная оценка систематического списка почв исследуемой территории по продуктивности кедрового ореха и других дикоросов. Максимальную продуктивность почв (ц/га) в отношении каждого изучаемого дикороса, рассчитанную по моделям, приняли за 100 баллов. Баллы продуктивности остальных почвенных разностей получены в процентах по отношению к 100 баллам. Колебания урожайности кедрового ореха наблюдаются в зависимости от различных почвенных таксономических уровней, но самый ее высокий балл характерен для аллювиально-болотного торфяного подтипа почв.

Выводы. Доля суммарного участия почвенных факторов в формировании продуктивности кедрового ореха составила 14 %. Наибольшее влияние на нее оказывает тип (подтип) и разновидность почвы – 4 %, род и вид – 3 %. Самую высокую продуктивность кедрового ореха обеспечивают аллювиальные почвы (0,89 ц/га), минимальную (< 0,2 ц/га) – болотно-подзолистые почвы.

Библиографический список

1. Воробьев В.Н., Руш В.А. Биохимический состав семян подсоченных деревьев кедра сибирского // Биология семенного размножения хвойных Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1974. – С. 171-180.
2. Данченко А.М., Бех И.А. Ресурсы кедрового ореха в Томской области // Вестник ТГУ. – Томск, 2007. – № 300. – С. 122-126.
3. Сукачев В.Н., Дылис Н.Б. Основные понятия лесной биогеоценологии // Основы лесной биогеоценологии. – М., 1964. – 574 с.

4. Завалишина О.М. Почвы средней тайги Западно-Сибирской низменности и их комплексная качественная оценка по дикоросам: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.03 / Алт. гос. аграр. ун-т. – Барнаул, 2002. – 19 с.
5. Пузаченко Ю.Г., Мошкин А.В. Информационно-логический анализ в медико-географических исследованиях // Итоги науки. Медицинская география. – М., 1969. – Вып. 3. – С. 5-74.
6. Докучаев В.В. Избранные сочинения. – М.: Сельхозгиз, 1954. – 708 с.
7. Карпачевский Л.О. Лес и лесные почвы. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 262 с.

УДК 637.1

ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАНТА ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА СМЕТАНЫ

Н.Н. Задорова

*ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»
(Чебоксары, Россия)*

Проанализированы причины потерь при производстве сметаны 20 % жирности. Проведены 3 контрольные выработки, выявлены участки наибольших технологических потерь: ТК 81 (участок охлаждения) и ТК 85 (участок хранения). Проведена их оптимизация. Рентабельность производства увеличилась на 0,71 %.

Ключевые слова: сметана, технология, норма, потери, контроль, оптимизация, рентабельность

THE RATIONALE OF OPTIMIZING THE PRODUCTION OF SOUR CREAM

N.N. Zadorova

Chuvash State Agrocultural Academy (Cheboksary, Russia)

The analyzed the causes of losses in the production of sour cream 20 % fat. 3 control workings were carried out, the areas of the greatest technological losses were identified: TC 81 (cooling section) and TC 85 (storage section). Their optimization is carried out. Profitability of production increased by 0.71 %.

Key words: sour cream, technology, norm, losses, control, optimization, profitability

Введение. Соблюдение требований к качеству молочного сырья, выбор соответствующих технологических режимов и рецептур позволяют получать сметану высокого качества и предотвратить появление возможных пороков (Сергеева и др., 2015; Федорова, Задорова, 2016; Задорова, 2017; Павлова и др., 2017).

При производстве сметаны наиболее оптимальным является резервуарный способ, он позволяет сократить затраты ручного труда на 25 % и повысить производительность труда на 35 %, но в производственном цикле неизбежны потери и получение прибыли за счет их снижения является одним из приоритетных направлений ресурсосбережения. Наибольшая доля в затратах на производство молочной продукции приходится на сырье и основные материалы, затем на заработную плату и амортизационные отчисления. В структуру затрат на сырьё и материалы входят и потери в технологическом процессе, которые нельзя избежать, но можно выявить, проконтролировать и минимизировать. Фактическая норма потерь определяется рецептурой продукта. Технологические потери обусловлены схемой производства и складываются из нормативных (88 %) и сверхнормативных (12 %). Абсолютные потери определяются технологическим оборудованием и схемой производства и не зависят от сырья (Степанова, Заверталенко, 2008; Лесных, 2013; Садикова и др., 2015; Ильина, Задорова, 2017).

Целью работы является выявления наибольших потерь при производстве сметаны 20 %-ной жирности резервуарным способом и их оптимизация.

Материалы и методы. За основу взята технологическая схема производства сметаны 20 %-ной жирности резервуарным способом в ОАО Компания «Юнимилк» филиал Молочный комбинат «Чебоксарский». Проведены рецептурные расчеты и 3-х разовая контрольная выработка сметаны 20 % жирности с определением более 85 точек контроля (ТК) и на всех участках производства. Для выявления ТК с наибольшими потерями на всех этапах фиксировали потери в количественном, качественном выражении, рассчитали фактические, технологические и абсолютные потери. Предложен вариант оптимизации и проведена его оценка.

Результаты и обсуждение. Сметану 20 %-ной жирности вырабатывают из нормализованных пастеризованных сливок сквашиванием закваской на чистых культурах молочнокислых бактерий, и

созревании при низких температурах на технологической линии, представленной в таблице 1. Основным сырьём для производства сметаны 20 % жирности является сырое коровье молоко, принимаемое в переработку не ниже 2 сорта по качеству.

По рецептурным расчетам для выработки 1 т сметаны 20 %-ной жирности необходимо 5598 кг молока массовой долей жира 3,7 % при фактической норме расхода 1023 кг/т. Расчёты причин потерь показали, что по 25 % делят между собой потери из-за объёмов производства и организационных проблем; 15 % приходятся на потери в технологической схеме. Наибольшую долю (35 %) занимает аппаратное обеспечение, которое поддаётся оптимизации. Следовательно, при расчете технологических потерь необходимо обратить внимание на оборудование с регулируемыми режимами работы (Лесных, 2013; Садикова и др., 2015).

Таблица 1 – Технологическая схема процессов производства сметаны

Ингредиенты	Технологический этап	Характеристика установки	Основное значение / Допустимые пределы
Нормализованные сливки	Нормализация сливок по массовой доле жира	Резервуар ОАВ-6,3	Массовая доля жира 20,0 %. Плотность 1008-1014 кг/м ³ Отбраковка: <20%; <1008 кг/м ³
	Перемешивание	Резервуар ОАВ-6,3	Продолжительность 15±5 мин
Нормализованные сливки	Подогрев, гомогенизация	Пластинчатый пастеризатор ВГ10, CS-5; гомогенизатор FBE-70, FBE-35	Температура 65–75 °С, Давление 9–12 Мпа
	Пастеризация, выдерживание	Пластинчатая пастеризатор ВГ10, CS-5	94±2 °С, 180 сек, 300 сек. Значение отбраковки: < 91,9 °С
	Охлаждение в потоке	Пластинчатый пастеризатор ВГ10, CS-5	Температура 32-35 °С
Закваска согласно рецептуре	Внесение закваски	Резервуар Я1 ОСВ-6,3	Хранение не заквашенных сливок при температуре заквашивания не допускается
Заквашенные сливки	1-е перемешивание	Резервуар Я1 ОСВ-6,3	Продолжительность 10-15 мин
	2-е перемешивание	Резервуар Я1 ОСВ-6,3	Через 1 час после 1-го перемешивания в течение 10-15 мин
Сквашенные сливки	Сквашивание	Резервуар Я1 ОСВ-6,3	При температуре 32-35 °С 8-10 час
	Охлаждение сгустка без перемешивания	Резервуар Я1 ОСВ-6,3	рН 4,5-4,6; 60-90 мин
Сквашенные сливки	Перемешивание	Резервуар Я1 ОСВ-6,3	Продолжительность 10-25 мин.
	Промежуточное хранение, охлаждение сгустка	Резервуар Я1 ОСВ-6,3. Перемешивание 3 мин, каждые 30 мин. Пластинчатый охладитель CS5	Температура 24-28 °С, рН 4,40-4,60
	Перемешивание	Резервуар Я1 ОСВ-6,3	Продолжительность 10 мин
Сметана	Фасовка	Фасовочный автомат «Элекстер» (5000 уп/час)	Не более 22 час
	Охлаждение, созревание	В холодильной камере	При температуре 4±2 °С не более 12 час
	Хранение	-	Температура 4±2 °С

Анализ целевых значений выявил наибольшие потери в ТК в цехе розлива готового продукта, эти потери относятся к неиспользуемым (Садикова и др., 2015; Задорова, 2018). Абсолютные потери составили 202,8 кг и после оптимизации сократились на 22,7 % до 156,79 кг. По ТК определили потери продукта на всех этапах производства (рис. 1), из которого видно, что ТК 81 (хранения) и ТК 85 (охлаждения) характеризуются наибольшими потерями продукта. Сокращение потерь на указанных участках возможно за счёт уменьшения количества пластин на охладителе в ТК 85 и уменьшения вытеснений в танках сметанной группы в ТК 81.

Проведенная оптимизация сократила нормы расхода сметаны на 0,5 % (до оптимизации потери были 1023 кг/т, после оптимизации – 1018 кг на тонну готовой продукции). На рисунке 2 показана динамика оптимизации сметаны 20 %-ной жирности.

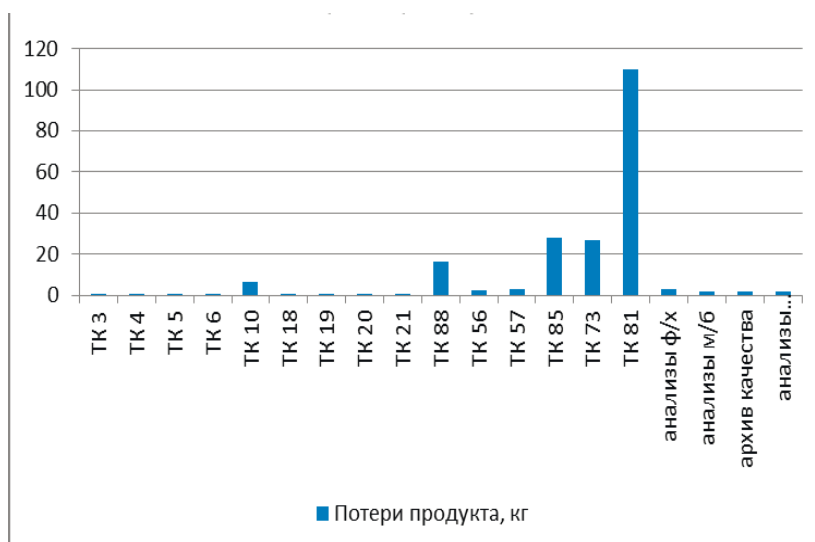


Рис. 1 – Потери продукта (кг) при выработке сметаны 20 % жирности по ТК

За счет снижения технологических потерь эффект оптимизации составил 1028,16 тыс. руб/год, а рентабельность производства увеличилась на 0,71 %.

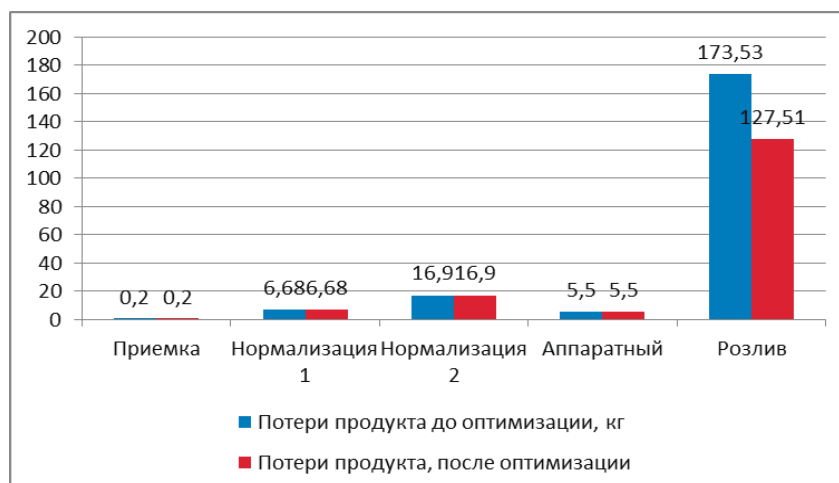


Рис. 2 – Оптимизация производства сметаны за счёт сокращения потерь в ТК 81 и ТК 85

Выводы. Оптимизация производства в ТК 81 (участок охлаждения) и ТК 85 (участок хранения) привела к сокращению норм расхода сырья на 0,5 % на тонну готовой продукции, а эффект оптимизации составил +0,71 %. Оптимизация производства сметаны 20 %-ной жирности по точкам контроля, является эффективным способом ресурсосбережения.

Библиографический список

1. Задорова Н.Н. Оценка эффективности анализа качества сырого молока экспресс-методами // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2017. – № 3(5).– С. 19-23.
2. Задорова Н.Н. Пути оптимизации производства сметаны // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 20-летию первого выпуска технологов сельскохозяйственного производства. – Чебоксары, 2018. – С. 181-188.
3. Ильина Д.А., Задорова Н.Н. Обоснование оптимизации технологической линии производства творога // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий: Матер. Всеросс. науч.-практ. конференции. – 2017.– С. 225-230.
4. Лесных О.В. Расчет потерь на предприятиях молочной промышленности // Молочная промышленность.– 2013.– № 4.– С. 39-42.
5. Павлова Ю.М., Киргизова Е.М., Задорова Н.Н. Экспресс-анализ качества молока // Пища. Экология. Качество: Тр. XIV междунар. науч.-практ. конф. – 2017. – С. 84-87.

6. Садикова Е.М., Задорова Н.Н., Сарамбаева М.А. Пути повышения эффективности производства сметаны // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т. 1. – № 8. – С. 287-290.
7. Сергеева М.А., Шишкова Т.В., Задорова Н.Н. Эффективность использования приборов экспресс-анализа для оценки качества сырого молока // Наука, образование, общество: актуальные вопросы и перспективы развития: Сб. науч. тр. по матер. Международ. науч.-практ. конф. в 3 частях. – ООО "АР-Консалт", 2015. – С. 80-81.
8. Степанова Л.И., Заверталенко Г.Ю. К чему приводят нарушения технологических процессов производства сметанных продуктов // Молочная промышленность. – 2008. – № 8. – С. 65.
9. Федорова Н.С., Задорова Н.Н. Сравнительная оценка качественных показателей кумыса // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: Матер. международ. науч.-практ. конф. – Чебоксары, 2016. – С. 229-232.

УДК 632.4

ОПАСНОСТЬ САМОСОГРЕВАНИЯ ЗЕРНА

Г.А. Закладной

*Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки – филиал
ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова» РАН (Москва, Россия)*

Обзор роли микрофлоры в сохранении зерна. Приведена динамика видового состава микрофлоры в зерновой массе от сбора урожая и в период хранения, в т. ч. в процессе самосогревания. Отмечена опасность микотоксинов – продуцентов микрофлоры.

Ключевые слова: зерно, микрофлора, микотоксины, самосогревание

THE DANGER OF A SELF-HEATING OF GRAIN

G.A. Zakladnoy

All-Russian Scientific Research Institute for Grain and Products of its Processing – Branch of V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems of RAN (Moscow, Russia)

Review of the role of microflora in the grain storage. Showed the dynamics of species composition of microflora in the grain mass of harvest and storage period, including the process of self-heating. Noted the danger of mycotoxin-producing microflora.

Key words: grain, microflora, mycotoxins, self-heating

В настоящем обзоре использованы материалы, опубликованные в [1-10]. Важнейшую роль в сохранении зерна играет один из компонентов зерновой массы – микрофлора. В свежесобранном зрелом зерне преобладают «полевые» грибы, в основном рода альтернария *Alternaria*, требующие для развития влажность зерна выше 25 %. Грибы «хранения» (плесневые грибы) в свежесобранном зерне составляют менее 1 % микрофлоры. При хранении полевые грибы вытесняются грибами хранения из родов аспергиллы *Aspergillus*, пенициллы *Penicillium*, мукооровые *Mucor*. Плесневые грибы способны развиваться при относительной влажности воздуха выше 65-70 % и влажности зерна выше 12-13 %. Температурные границы выживания: пенициллы от минус 5 до 40 °С; аспергиллы от 0 до 55 °С; мукооровые от 8 до 60 °С.

Дыхание микрофлоры в сочетании с низкой теплопроводностью зерна являются основной причиной его самосогревания. Каждый килограмм сухого вещества зерна (в расчете на сахара), израсходованный на дыхание, выделяет в зерно 2870 кДж тепла, 0,58 кг воды и 1,54 кг CO₂. В процессе самосогревания в зерновой насыпи наблюдается неравномерное распределение температуры и влаги. В центре очага самосогревания температура может достичь 60-65 °С, на его периферии она понижается до 20-25 °С. Градиент температуры инициирует процесс термовлагопереноса. Влажный теплый воздух из горячего центра очага перемещается к прохладной периферии, охлаждается, где из него конденсируется влага. В результате влажность зерна в центре очага уменьшается, а на его периферии повышается до 25 %, что иногда приводит к прорастанию зерна.

В поверхностных, наиболее увлажненных слоях очага самосогревания при умеренной температуре преобладают гидрофильные виды *Penicillium*, образующие голубоватый налет на поверхности зерен. Ниже располагается слой зерна, переплетенный белым мицелием *Aspergillus candidus* вместе со спорообразующими бактериями – возбудителями «картофельной болезни» хлеба. В слоях с темпе-

ратурой 35-40 °С преобладает *A. flavus*, окрашивающий зерно в оливково-желтый цвет. Ближе к центру очага зерно поражается *A. fumigatus* и *Mucor*, переплетаясь серо-бурым мицелием грибов. В самом центре очага зерно бурое, коричневое и даже черное, обуглившееся. В нем при температуре выше 50 °С микробами формируются меланоидины – темные пигменты. С гигиенических позиций наиболее опасны поверхностные слои самосогревшегося зерна. Здесь могут накапливаться токсины пенициллов и аспергиллов. Хлеб, выпеченный с добавлением такого зерна, обычно поражается «картофельной болезнью».

Различают самосогревание гнездовое, пластовое и сплошное. Причины гнездового самосогревания: протекание крыши, стыков конструкций стен, скопление органической примеси в результате самосортирования, размещение в емкости зерна с разной влажностью, скопления насекомых. Причина пластового самосогревания – перемещение теплого влажного воздуха в более холодные слои зерна, например, в поверхностный слой. Сплошное самосогревание может возникнуть в свежесобранном зерне высокой влажности. Повышение температуры в насыпи зерна на 0,5 °С за сутки и продолжение этой тенденции – первый объективный признак самосогревания. Внезапный доступ кислорода воздуха к очагу самосогревания может привести к спонтанному самовоспламенению пылевидных частиц и летучих компонентов со взрывом и разрушением здания.

Самосогревавшееся зерно обесцвечивается, теряет естественный цвет, блеск и жизнеспособность, приобретает амбарный или затхлый запах, становится токсичным. Зерновая масса слеживается, теряет сыпучесть. Ухудшаются биохимические, хлебопекарные и технологические показатели, пищевая и кормовая ценность зерна, его санитарное состояние.

В результате жизнедеятельности микрофлоры в зерне появляются микотоксины, являющиеся самыми опасными загрязнителями. Наиболее распространены афлатоксины (B₁, B₂, G₁, G₂, M₁), дезоксиниваленол (ДОН), зеараленон, патулин, Т-2 токсин, охратоксин А, фумонизины. Известны многие случаи микотоксикозов у человека и животных, вызванные потреблением пищи и кормов, пораженных микроскопическими грибами: смерть десятков тысяч человек во Франции, вызванная рожью с рожками спорыньи; вспышки алиментарно-токсической алейки с гибелью тысяч людей в 1944, 1952, 1953 и 1956 годах в СССР; летальные исходы многих людей на Балканах от рака мочевой системы, вызванного потреблением зернопродуктов, загрязненным охратоксином А; фумонизины приводили к раку пищевода с гибелью людей в Китае, Иране, южной Африке; токсикоз «пьяного хлеба» на Дальнем Востоке.

Среди сельскохозяйственных животных наиболее чувствительны к афлатоксинам молодняк свиней и птиц, телята. Помимо гибели части животных происходит быстрая потеря массы, остановка роста, снижение репродуктивности и надоев молока, уменьшается резистентность к инфекционным заболеваниям. Результат – большие экономические потери. В таблице 1 приводим сведения о характере токсического действия наиболее распространенных микотоксинов в отношении различных теплокровных.

Таблица 1 – Воздействие микотоксинов на человека и животных

Микотоксины	Продукты	Объекты воздействия	Характер действия
Афлатоксины	Арахис, комбикорма, копра, кукуруза, молоко, орехи, подсолнечник, пшеница, рис, яйца	Человек, обезьяны, цыплята, индейки, утки, поросята, супоросные свиньи, крупный рогатый скот, телята, собаки, кошки, рыба	Гепатологическое и гепатоканцерогенное, мутагенное, тератогенное, иммунодепрессивное
ДОН, Т-2	Кукуруза, пшеница, ячмень, рожь, сорго, комбикорма	Человек, свиньи, крупный рогатый скот, цыплята, индейки, лошади, собаки, кошки	Канцерогенное, геморрагическое, лейкопеническое, иммунодепрессивное, дерматотоксическое, тератогенное. Нарушение функции желудочно-кишечного тракта (рвота, отказ от корма, диарея)
Зеараленон	Кукуруза, пшеница, сорго, ячмень, комбикорма, сено	Свиньи, крупный рогатый скот, цыплята, индейки, ягнята, поросята	Эстрогенный эффект, атрофия половых органов, абортизм
Фумонизины	Кукуруза, сорго, рис (редко)	Человек, свиньи, лошади, крупный рогатый скот, кролики, цыплята	Канцерогенное (рак пищевода, печени), разжижающий некроз мозга (лошади), отек легких (свиньи), нефрит и почечная недостаточность, нарушения опорно-двигательного аппарата (домашняя птица), снижение иммунитета

Самосогревание представляет собой болезнь зерна микробиологической природы. Как и всякую другую болезнь, ее легче и целесообразнее предупредить, чем потом лечить. Среди профилактических мероприятий развития самосогревания перечислю основные мероприятия, которые следует неукоснительно соблюдать перед закладкой зерна на хранение:

- осуществлять систематический контроль состояния зерновой массы по температуре, влажности межзернового воздуха и зараженности вредными насекомыми и клещами. С этой целью оборудовать хранилища инновационными системами автоматизированного дистанционного мониторинга этих показателей;

- обеспечить условия хранения зерна, неблагоприятные для развития плесеней, включающие влажность зерна не выше 13 % и температуру не выше 13 %;

- очистить зерно от органической примеси, особенно от стеблей, листьев и семян сорных растений;

- высушить зерно до влажности на 1,5-2 % ниже критической;

- исключить засыпку в одно хранилище зерна различной влажности;

- исключить попадание в зерновую насыпь атмосферных осадков;

- соблюдать правила и режимы вентилирования зерна холодным воздухом с целью понижения его температуры. Особенно это касается вентилирования теплого зерна в холодные осенние ночи в металлических силосах;

- исключить развитие в зерне насекомых, инициирующих процесс самосогревания.

Библиографический список

1. Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды. ГН 1.2.3111-13
2. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1078-01.
3. Единые санэпидтребования к товарам ТС № 299 от 28.05.2010.
4. Мачихина Л.И. и др. Научные основы продовольственной безопасности зерна (хранение и переработка) // М.: ДеЛи принт, 2007. – 382 с.
5. Микотоксины и микотоксикозы / под ред. Диаз. – М.: Печатный Город, 2006.
6. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна».
7. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».
8. Трисвятский Л.А. Хранение зерна / 5-е изд., перераб. и доп. // М.: Агропромиздат. – 1985. – 351 с.
9. Фейденгольд В.Б. и др. Меры борьбы с потерями зерна при заготовках, послеуборочной обработке и хранении на элеваторах и хлебоприемных предприятиях. – М., ДеЛи принт. – 2007. – 302 с.
10. Yazar S., Omurtag G.Z. Fumonisin, Trichothecenes and Zearalenone in Cereals // Int. Journ. Mol. Sci. – 2008.

УДК 637.2

ТЕПЛОВАЯ ОБРАБОТКА СЛИВОК

Л.М. Захарова, Л.В. Абушахманова

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» (Кемерово, Россия)

Представлены исследования по определению оптимального температурного режима пастеризации сливок при производстве сладкосливочного масла пониженной жирности с пищевыми волокнами.

Ключевые слова: сливки, высокожирные сливки, сливочное масло, тепловая обработка, пастеризация

HEAT PROCESSING OF CREAM

L.M. Zakharova, L.V. Abushahmanova

Kemerovo State University (Kemerovo, Russia)

Presented studies to determine the optimal temperature of pasteurization cream in the production of low-fat sweet cream butter with dietary fiber.

Keywords: cream, high-fat cream, butter, heat processing, pasteurization

Введение. Сливочное масло состоит из молочного жира и молочной плазмы. Компоненты масла участвуют в синтезе веществ и половых гормонов, регулируют иммунную систему, влияют на нормальную эксплуатацию надпочечных желез и функционирование нервной системы (Rashevskia, 2011). Сливочное масло является важным продуктом в большинстве стран мира (Mehdizadeh, 2019). Одной из основных технологических операций при производстве масла является тепловая обработка. Режимы пастеризации сливок, прежде всего, ориентированы на подавление жизнедеятельности микрофлоры сырья. Однако, тепловая обработка сливок, также может привести к различным биохимическим реакциям, которые оказывают влияние на органолептические показатели готового продукта (Жукова, 2015).

Вкус и запах сливочного масла, в формировании которого учувствуют вкусо-ароматические вещества, являются наиболее важными потребительскими характеристиками продукта. Сливочное масло характеризуется выраженным сливочным вкусом с привкусом пастеризации, который является основным признаком качественного продукта. Он образуется в процессе тепловой обработки сливок в результате взаимодействия таких веществ, как карбоновые кислоты, лактоны, углеводы, серосодержащие вещества и другие (Вышемирский, 2013; 2014; Коневец, 2015). Основные вкусоароматические вещества также могут попасть в сливочное масло из сырья (сливок) или быть внесенными как вкусовые ингредиенты (Вышемирский, 2014). Сливки, характеризующиеся чистым вкусом и запахом, рекомендуют пастеризовать при щадящих температурах (89 ± 3) °C. При недостаточно выраженном естественном вкусе и запахе сливок температуру повышают до (96 ± 2) °C. Режимы тепловой обработки сливок при производстве сливочного масла в весенне-летний период отличаются от режимов в осенне-зимний период (Вышемирский, 2014).

Целью работы являлось установление режимов тепловой обработки сливок для достижения характерного выраженного сливочного вкуса с привкусом пастеризации.

Материалы и методы. Объектами исследований являлись сливки жирностью 61,5 %. Образцы готовили следующим образом: сливки жирностью 35 % пастеризовали при различных температурно-временных режимах и сепарировали для получения сливок жирностью не менее 62 %. Далее полученные высокожирные сливки нормализовали обезжиренным молоком до массовой доли жира 61,5 %. Полученные образцы охлаждали до температуры (22 ± 2) °C и изучали органолептические показатели. Контролем служили сливки жирностью 82,5 % полученные путем сепарирования сливок, предварительно пастеризованных при температуре (103 ± 2) °C. Режимы пастеризации: ($85-105$) °C с шагом 5 °C. Продолжительность выдержки: (0-20) минут с шагом 5 минут. При проведении работы применялись общепринятые методы исследования.

Результаты и обсуждение. Одним из основных факторов, влияющих на органолептические показатели сливочного масла, является качество сырья. Сливки были полученный от здоровых коров в периодах май – июнь, ноябрь – декабрь. Органолептические показатели качества сливок – сырья представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества сливок – сырья

Наименование показателя	Полученные результаты
Вкус и запах	Выраженные сливочные, чистые, сладковатые
Цвет	Белый, с кремовым оттенком
Консистенция	Однородная, гомогенная

Полученные результаты свидетельствуют о соответствии сливок – сырья требованиям ТР ТС 033/2013 «Технический регламент Таможенного союза. О безопасности молока и молочной продукции». Изучали влияние различных температурных режимов обработки сливок на органолептические показатели. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели сливок в зависимости от режимов тепловой обработки

Режим пастеризации		Органолептическая оценка вкуса и запаха
Температура, °C	Продолжительность, мин	
85 ± 1	0	Сливочный, с невыраженным привкусом пастеризации
	5	
	10	
	15	Сливочный, слабо выраженный привкус пастеризации
	20	
90 ± 1	0	Сливочный, с невыраженным привкусом пастеризации

	5	Сливочный, слабо выраженный привкус пастеризации
	10	
	15	
	20	
95±1	0	Сливочный, с невыраженным привкусом пастеризации
	5	
	10	Сливочный, слабо выраженный привкус пастеризации
	15	Сливочный, хорошо выраженный привкус пастеризации
	20	Сливочный, с прикусом перепастеризации
100±1	0	Сливочный, хорошо выраженный привкус пастеризации
	5	Сливочный, с привкусом перепастеризации
	10	
	15	
	20	
105±1	0	Сливочный, хорошо выраженный привкус пастеризации
	5	Сливочный, с пригорелым привкусом
	10	
	15	Сливочный, с пригорелым привкусом и вкусом вытопленного жира
	20	
Контроль		Сливочный, хорошо выраженный привкус пастеризации

Из литературных данных известно, что в процессе тепловой обработки происходит разрушение серосодержащих молекул белка с разрывом дисульфидных связей и образованием сульфгидрильных соединений. При этом лактоза и жир также разлагаются с образованием различных веществ. Причем на количественный и качественный состав образующихся ароматических веществ влияет температура и продолжительность тепловой обработки. Образцы полученные при пастеризации при температурах (85±1) °С и (90±1) °С не зависимо от выдержки характеризовались сливочным вкусом, с недостаточно выраженным и гармоничным привкусом пастеризации. При повышении температуры пастеризации до (95±1) °С и продолжительности обработки 15 мин образцы характеризовались сливочным вкусом с хорошо выраженным гармоничным привкусом пастеризации. Такую же органолептическую оценку получили образцы пастеризованные при температурах (100±1) °С и (105±1) °С без выдержки. При увеличении продолжительности выдержки при высоких температурах (100 °С и 105 °С) в образцах образовывался привкус перепастеризации, пригорелый или вытопленного жира. Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что с повышением температуры пастеризации и увеличением продолжительности выдержки интенсивность выраженного привкуса пастеризации увеличивается.

Таким образом, в соответствие с полученными экспериментальными данными, оптимальным режимом пастеризации сливок при производстве сливочного масла следует считать (95±1) °С с выдержкой 15 мин или (100±1) °С и (105±1) °С без выдержки.

Библиографический список

1. Rashevskia T.O., Vasheka O.M. The technology of butters' enriching with carrots' powder // *Procedia Food Science*. – 2011. – Vol. 1. – P. 1404-1409.
2. Tooraj Mehdizadeh, Neda Mohammadipour, Ali Mojaddar Langroodi, Mojtaba Raeisi. Effect of walnut kernel septum membranes hydroalcoholic extract on the shelf life of traditional butter // *Heliyon*. – 2019. – Vol. 5. – Is. 3.
3. Жукова Я. Вплив різних температурних режимів на вміст SH-груп та ароматичних сполук у вершках // *Продовольча індустрія АПК*. – 2015. – № 3. – С. 27-30.
4. Вышемирский Ф.А. Оценка качества и сортность сливочного масла // *Сыроделие и маслоделие*. – 2014. – № 4. – С. 53-56.
5. Вышемирский Ф.А., Иванова Н.В., Канева Е.Ф. Известное и неизвестное о «Вологодском» масле // *Сыроделие и маслоделие*. – 2013. – № 1. – С. 52-56.
6. Коневец В.И., Носкова В.И., Кузин А.А. Исследование методом газовой хроматографии состава паровой фазы масла сладко-сливочного Крестьянского, выработанного на предприятиях Вологодской области // *Молочнохозяйственный вестник*. – 2015. – № 2 (18). – С. 80-89.
7. Вышемирский Ф.А. Термовакuumная обработка сливок в маслоделии // *Сыроделие и маслоделие*. – 2014. – № 1. – С. 47-51.

КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЯСНОГО СЫРЬЯ ОТ СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

А.А. Зацаринин

*ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»,
Финансово-технологический колледж (Саратов, Россия)*

Изучены качественный состав туш свиней крупной белой породы отечественного и зарубежного происхождения. Туши импортных свиней по сравнению с отечественными характеризовались меньшей толщиной шпика, большей длиной и массой окорока, высоким выходом мяса, который максимально на 12,7% был выше, чем у первых. По содержанию протеина туши от молодняка свиней зарубежного происхождения превосходили отечественных сверстников с преимуществом от 1,3 до 3,4 %, белковокачественный показатель у них был выше и колебался от 11,5 до 12,2 ед., с преимуществом от 11,6 до 18,4% соответственно. pH мяса во всех группах соответствовала нормальному мясному сырью данного вида животных и не выходила за пределы 5,97 – 5,75 ед. Тушам от отечественного молодняка была присуща интенсивная окраска мяса с величиной показателя равным 78,4 ед., в то время как у зарубежных сверстников он был ниже и колебался от 74,2 до 67,1 ед., а также высокая влагоудерживающая способность и минимальная потеря сока при нагревании.

Ключевые слова: свинина, качество мяса, отечественная, импортная, крупная белая порода свиней

QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF RAW MEAT FROM PIGS OF LARGE WHITE BREED OF DIFFERENT ORIGIN

A.A. Zatsarinin

*Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Financial and Technological College
(Saratov, Russia)*

The qualitative composition of pig carcasses of large white breed of domestic and foreign origin was studied. Carcasses of imported pigs in comparison with domestic ones were characterized by smaller thickness of bacon, longer length and weight of ham, high meat yield, which was 12.7% higher than the first ones. The protein content of carcasses from young pigs of foreign origin was superior to domestic peers with an advantage of 1.3% to 3.4 %, the protein quality index was higher and ranged from 11.5 to 12.2 units, with an advantage of 11.6% to 18.4% respectively. pH of the meat in all the groups were normal in meat raw material of this species and did not exceed the limits of 5.97 is 5.75 units. Carcasses from domestic calves was characterized by intense coloration of the meat with the metric value equal to 78.4 units, while foreign peers, he was lower and ranged from 74.2 per units to 67.1 units, as well as high water holding capacity and minimal loss of juice when heated.

Keywords: pork, meat quality, domestic, imported, large white breed of pigs

Введение. Крупная белая порода свиней, в силу высокой адаптационной способности к местным условиям, является самой распространенной на территории нашей страны (Дунин и др., 2016; Мысик, 2016). Тем не менее, животные данной породы отечественного происхождения не редко уступают поголовью свиней зарубежной селекции по мясной продуктивности и соответствию требованиям мясоперерабатывающих предприятий к качеству мясного сырья. Использование животных зарубежной селекции на свиноводческих комплексах нашей страны позволило значительно снизить себестоимость свинины и повысить конкурентоспособность предприятий агропромышленного комплекса, занимающихся производством и переработкой мяса. Однако нередко, использование свиней импортной селекции в производстве мяса, обращает внимание на многие качественные показатели мясного сырья, связанных с высокой чувствительностью этих животных к стрессу, в условиях промышленных свиноводческих комплексов нашей страны (Савенко и др., 2005; Зацаринин, 2015). Учитывая факт увеличения использования скороспелых свиней зарубежной селекции в интенсификации отечественного свиноводства, необходимо детальное изучение развития многих функционально-технологических качеств мясного сырья и соответствия его требованиям мясоперерабатывающих предприятий. Отсюда целью исследования явилось повышение качества мясного сырья от свиней крупной белой породы. Задача исследования состояла в изучении технологических показателей свинины различного происхождения.

Материалы и методы. Основываясь на вышеизложенном, в целях повышения качества мясного сырья от свиней крупной белой породы на базе ООО ПР «Время-91» Энгельсского района Саратовской области для проведения эксперимента по адаптации свиней крупной белой породы импорт-

ной селекции были отобраны чистопородные животные 5 групп – аналогов класса элита и 1 класса в возрасте 2,5 года. поголовье I группы составляли молодняк свиней крупной белой породы отечественного происхождения (КБ) и представляли контрольную группу, II – крупной белой породы эстонской селекции (ЭКБ) – опытная группа, III – крупной белой породы французской селекции (ФКБ) – опытная группа, IV – крупной белой породы венгерской селекции (ВКБ) – опытная группа, V крупной белой породы датской селекции (ДКБ) – опытная группа. По завершению контрольного откорма молодняка, с целью определения мясной продуктивности по общепринятым методикам, был проведен контрольный убой по 6 голов (3 боровка и 3 свинки) из каждой группы при достижении живой массы 100 кг. Были изучены морфологический и химический состав, функционально-технологические свойства мяса подопытного молодняка свиней.

Результаты и их обсуждение. Туши всех свиней зарубежной селекции в соответствии с требованиями (ГОСТ 31476-2012) удовлетворяли требованиям первой категории и характеризовались хорошо развитой мышечной тканью, особенно на спинной и тазобедренной частях, плотным шпиком белого цвета, целостной шкурой без кровоподтеков и травматических повреждений, затрагивающих подкожную ткань. Туши свиней отечественной селекции по толщине шпика над остистыми отростками между 6-7 грудными позвонками соответствовали второй категории.

Туши импортных свиней по сравнению с отечественными характеризовались большей длиной и массой окорока (табл. 1). Одним из основных показателей пищевой и товарной ценности мяса является морфологический состав туш. На основании исследований установлено, что туши зарубежных свиней обладали высоким выходом мяса. При этом, наивысший выход мяса был характерен для молодняка V группы, который на 12,7% ($P > 0,99$) был выше, чем у сверстников I группы. Выход жира был выше у животных местной репродукции: преимущество над молодняком эстонской селекции составило 7,5% ($P > 0,95$), французской – 8,4% ($P > 0,95$), венгерской – 8,8% ($P > 0,99$), датской – 11,1% ($P > 0,99$).

В результате использования свиней зарубежной селекции позволяет получать туши с высокими индексами мясности и постности у свиней. При этом максимальные показатели были характерны для туш от свиней датской селекции: преимущество их над отечественными сверстниками составило в 1,4 и 1,8 раза соответственно.

Таблица 1 – Качественные показатели мясного сырья молодняка свиней, ($M \pm m$)

Показатели	Группы				
	I	II	III	IV	V
	КБ	ЭКБ	ФКБ	ВКБ	ДКБ
Толщина шпика, мм	29,8 ± 0,06	20,0 ± 0,08	15,6 ± 0,25	14,8 ± 0,44	13,4 ± 0,42
Длина туши, см	93,2 ± 0,67	98,4 ± 0,75	99,1 ± 0,69	99,8 ± 0,71	102,1 ± 0,81
Масса окорока, кг	10,4 ± 0,09	10,9 ± 0,08	11,5 ± 0,10	11,8 ± 0,12	12,1 ± 0,13
Содержится в полутуше, %					
мяса	54,2 ± 0,48	62,4 ± 1,52	63,6 ± 1,46	64,3 ± 1,62	66,9 ± 1,81
жира	34,0 ± 0,42	26,5 ± 1,24	25,6 ± 1,64	25,2 ± 1,43	22,9 ± 1,56
костей	11,8 ± 0,24	11,1 ± 0,26	10,8 ± 0,65	10,5 ± 0,18	10,2 ± 0,13
Индекс мясности	4,59	5,62	5,89	6,12	6,56
Индекс постности	1,59	2,35	2,48	2,55	2,92
Содержится в мясе, %					
влага	71,2 ± 0,33	73,9 ± 0,43	73,5 ± 0,56	73,7 ± 0,86	74,2 ± 0,89
сухое вещество	28,8 ± 0,16	26,1 ± 0,28	26,5 ± 0,39	26,3 ± 0,35	25,8 ± 0,45
протеин	19,5 ± 0,12	20,8 ± 0,16	22,3 ± 0,21	22,6 ± 0,18	22,9 ± 0,12
жир	8,3 ± 0,19	4,3 ± 0,26	3,3 ± 0,96	2,8 ± 0,86	2,1 ± 0,81
зола	1,0 ± 0,06	1,0 ± 0,06	0,9 ± 0,09	0,9 ± 0,03	0,8 ± 0,05
Триптофан, мг%	434,8 ± 1,43	451,4 ± 2,89	455,5 ± 2,75	462,1 ± 2,67	467,9 ± 2,43
Оксипролин, мг%	42,3 ± 0,18	39,2 ± 1,26	38,6 ± 1,24	38,5 ± 1,86	38,3 ± 1,98
Белково-качественный показатель, ед	10,3 ± 0,08	11,5 ± 0,09	11,8 ± 0,09	12,0 ± 0,12	12,2 ± 0,16
pH через 1 ч после убоя, ед. кисл.	5,97 ± 0,09	5,96 ± 0,07	5,94 ± 0,09	5,92 ± 0,09	5,91 ± 0,10
pH через 24 ч после убоя, ед. кисл.	5,84 ± 0,08	5,81 ± 0,06	5,78 ± 0,12	5,76 ± 0,12	5,75 ± 0,13
Интенсивность окраски ед. экстинкции	78,4 ± 5,46	74,2 ± 4,75	70,4 ± 5,98	69,7 ± 5,01	67,1 ± 5,51
Влагоудерживающая способность, %	62,4 ± 0,52	58,7 ± 0,92	52,4 ± 0,81	49,3 ± 0,75	47,6 ± 0,71
Потери сока при нагревании, %	28,7 ± 0,89	30,1 ± 0,98	32,4 ± 1,01	33,8 ± 1,02	34,3 ± 1,06

Исходя из анализа результатов химического состава образцов длиннейшей мышцы спины исследуемых туш, у свиней зарубежного происхождения, наблюдалось повышенное содержание влаги и пониженное – сухого вещества преимущественно за счет снижения содержания жира. Максимальная разница в сравнении с контрольной группой по этим показателям наблюдалась у V группы и составила 3 % ($P > 0,95$), по содержанию жира – 6,2 % ($P > 0,95$). По содержанию протеина туши от молодняка свиней зарубежного происхождения превосходили отечественных сверстников с преимуществом от 1,3% до 3,4 %. Установлено, что в белке мяса туш опытных групп импортного молодняка содержание триптофана было выше, а оксипролина – ниже, чем в контрольной группе. Отсюда и белковокачественный показатель, характеризующий биологическую ценность белка мяса, определяемый соотношением в нем незаменимых и заменимых аминокислот (триптофана к оксипролину) в тушах импортных свиней был выше, чем у отечественного молодняка и колебался от 11,5 до 12,2 ед., с преимуществом от 11,6% до 18,4% соответственно.

Наивысший показатель Гофо, характеризующий интенсивность окраски мяса, был присущ тушам от отечественного молодняка из I группы и составил 78,4 ед., в то время как у зарубежных сверстников он был ниже и колебался от 74,2 ед. до 67,1 ед. рН мяса, характеризующая его кислотность, во всех группах через 1 час и 24 часа после убоя животных соответствовала нормальному мясному сырью данного вида животных и не выходила за пределы 5,97 – 5,75 ед. Случаи проявления пороков мяса PSE и DFD отсутствовали.

Лучший показатель влагоудерживающей способности имел молодняк I группы: величина преимущества по данному показателю у них над импортным молодняком II -V групп составило 3,7% ($P > 0,95$) – 14,8% ($P > 0,99$) соответственно. Минимальная потеря сока при нагревании также была характерна свинине отечественного происхождения. Величина данного показателя в мясе молодняка I группы на 1,4%-5,6% был меньше, чем у мяса импортного происхождения.

Заключение. Таким образом, использование свиней зарубежной селекции, способствует получению высококачественного мясного сырья, отличающегося высоким выходом мякоти, питательной его ценности и вполне хорошими функционально-технологическим свойствам. Более высокие показатели выхода мякоти и питательной ценности наблюдаются в тушах от молодняка свиней крупной белой породы датской селекции.

Библиографический список

1. ГОСТ 31476-2012 Свиньи для убоя. Свинина в тушах и полутушах. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2013. 38 с.
2. Дунин И.М., Суслина Н.Н., Новиков А.А., Павлова С.В. Состояние и развитие племенного свиноводства Российской Федерации // Современные проблемы и научное обеспечение инновационного развития свиноводства: матер. XXIII международ. науч.-практ. конф. – Лесные Поляны, 2016. – С. 118-125.
3. Зацаринин А.А. Совершенствование племенных и продуктивных качеств при чистопородном разведении свиней // Свиноводство. – 2015. – №1. – С. 38-40.
4. Мысик А.Т. Состояние свиноводства и инновационные пути его развития // Современные проблемы и научное обеспечение инновационного развития свиноводства: матер. XXIII международ. науч.-практ. конф. – Лесные Поляны, 2016. – С.81-87.
5. Савенко Н.А. и др. Свиноводство – приоритетное направление развития животноводства и мясной промышленности // Мясная индустрия. – 2006. – № 6. – С.11-13.

УДК 631.8: 631.588.5: 635.4

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ САЛАТА ЛИСТОВОГО ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ЗАКРЫТЫХ АГРОБИОТЕХНОСИСТЕМ

В.Н. Зеленков^{1,2,3}, Осман Али Джамиль⁴, Л.Г. Елисеева⁴, В.В. Латушкин¹, М.Ю. Волков⁵

¹Автономная некоммерческая организация «Институт стратегий развития»
(Москва, Россия)

²ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных
и ароматических растений» (Москва, Россия)

³Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал ГБНУ «Федеральный
научный центр овощеводства» (Московская область, Раменский район, д. Верея, Россия)

⁴ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова» (Москва, Россия) ⁵ФГБОУ
ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии»
(Москва, Россия)

Показаны возможности улучшения качества продукции салата листового (повышение содержания сухих веществ, витамина С и антиоксидантной активности) при выращивании в регулируемых условиях замкнутой среды фитотрона с применением биопрепаратов и регуляторов роста растений (кремнийсодержащий препарат полисорб, хлорид кальция, гипохлорит натрия, глауксин). Некорневая обработка диоксидом кремния (полисорб, 3,3-5,6 ммоль) и хлоридом кальция (1,8 ммоль) способствовала также снижению потерь массы продукции после 5 суток хранения на 12,5-20,2%.

Ключевые слова: салат листовой, качество продукции, лежкоспособность, биопрепараты, регуляторы роста растений, фитотрон, закрытые агробиотехносистемы

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF THE PRODUCTION OF LETTUCE USING CLOSED AGROBIOCENOSSES

V.N. Zelenkov^{1, 2, 3}, Othman Ali Jamil¹, L.G. Eliseeva⁴, V.V. Latushkin¹, M.Y. Volkov⁵

¹*Institute for Development Strategies (Moscow, Russia)*

²*All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow, Russia)*

³*All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing – the branch of Federal Scientific Center of Vegetable Growing (Moscow region, Russia)*

⁴*Plekhanov Russian University of Economics (Moscow, Russia)*

⁵*Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology (Moscow, Russia)*

The possibilities of improving the quality of leaf lettuce products (increase in the content of dry substances, vitamin C and antioxidant activity) when grown in regulated conditions of a phytotron confined environment using biologies and plant growth regulators (silicon-containing drug Polysorb, calcium chloride, sodium hypochlorite, Glauxin) are shown. Non-root treatment with silicon dioxide (Polysorb, 3.3–5.6 mmol) and calcium chloride also contributed to a decrease in the mass loss of products after 5 days of storage by 12.5–20.2%.

Key words: lettuce, product quality, shelf life, biological products, plant growth regulators, phytotron, closed agrobiotechnology

Введение. Разработка технологий получения продуктов питания с заданными свойствами, в том числе функциональных продуктов – одно из наиболее перспективных инновационных направлений современного сельского хозяйства и пищевой промышленности (Поверин, 2017). В этом аспекте представляют большой интерес технологии выращивания растений в замкнутых агробиотехносистемах с управляемыми условиями роста растений (климатические камеры, фитотроны, синерготроны и т.д.). Именно при выращивании растений в контролируемых условиях замкнутой экосистемы возможно направленное изменение метаболизма растений и получение продукции с контролируемым химическим составом и биологической активностью (Зеленков, Верник, 2018). Одним из элементов технологии является использование биологических стимуляторов и регуляторов роста растений. Поэтому целью настоящей работы являлось изучение возможности управления качеством продукции (на примере салата листового) в замкнутой системе фитотрона.

Материалы и методы исследований. В качестве объекта исследования использовали листовую дуболистный салат (*Lactuca sativa* var. *Oakleaf*) сорта *Дубачек МС*. Исследования проводили в фитотроне ИСР-0.1 конструкции АНО «ИСР» в РЭУ им. Г.В. Плеханова. Интенсивность облучения (плотность потока фотонов) составила в среднем порядка 132 мкмоль/м²·с, из них на красную область света приходится 87 мкмоль/м²·с, на синюю 27,2, на зеленую 18 мкмоль/м²·с. Использовали кокосовый субстрат (80% по объему) с добавлением перлита (10%), керамзита (5%) и вермикомпоста "VERMI" (5%). Посев проводили в поддонах «Профи» 400 × 175 × 60 мм по 6 горшков (d = 5,5, h = 5, 0,45 мм, объем 0,1 л) в поддоне. В каждый горшок высевали по 3 семени. Полив проводился минеральным питательным раствором для гидропонной культуры салата (салатные линии) фирмы "Райк Цваан" (Голландия). Полив проводили по 500 мл питательного раствора на контейнер каждые 72 ч. Повторность трехкратная.

В эксперименте использовали следующие препараты: хлорид кальция CaCl₂ 1,8 ммоль, гипохлорит натрия NaClO 6,6 ммоль, диоксид кремния SiO₂ (полисорб) в концентрациях 5,5 ммоль, 3,33 ммоль, 1,66 ммоль и 0,86 ммоль, а также комплексный биопрепарат глауксин – 0,5% раствор. Глауксин – инновационный препарат биологического происхождения, созданный на основе ассоциации ауксинов инактивированных бактерий (Волков и др., 2018). Проведена некорневая обработка обработка всеми препаратами двукратно – при появлении 1-2-го настоящего листа и повторно за 3 дня до уборки (только в варианте с гипохлоритом натрия: 1 раз – за 3 дня до уборки).

Определение сухих веществ проводили по ГОСТ 28561-90, нитратов – по ГОСТ 29270-95, витамина С – ГОСТ 24556-89, антиоксидантной активности – кулонометрическим методом в пересчете на дегидрохверцетин, потери массы при хранении – взвешиванием проб в эксикаторе в динамике в течение 5 суток.

Результаты и обсуждение. Некорневая обработка растений салата листового кремнийсодержащим препаратом полисорб в условиях фитотрона способствует повышению качества продукции по сравнению с контролем (табл. 1). Использование диоксида кремния (полисорб) способствовало увеличению содержания сухих веществ и аскорбиновой кислоты (кроме варианта SiO₂ (3,3 ммоль) в листьях салата и повышало антиоксидантную активность. Однако отмечено также повышение содержания нитратов по сравнению с контролем.

При некорневой обработке растений хлористым кальцием и препаратом глауксин максимальное накопление витамина С наблюдалось в варианте с CaCl₂ (9,3 мг/ 100 г по сравнению с 6,8 мг/ 100 г в контроле). Обработка гипохлоритом натрия за 3 суток до сбора урожая не оказывает значительного влияния на содержание сухих веществ, витамина С и антиоксидантную активность, однако содержание нитратов повышается по сравнению с контролем.

Таблица 1 – Влияние разных препаратов на биохимические показатели листового дуболистного салата (*Lactuca sativa* var. Oakleaf) сорта Дубачек МС

Вариант	Сухие вещества, %	Нитраты, мг/кг	Витамин С, мг/ 100 г	Суммарная антиоксидантная активность, мг дегидрохверцетина /г
Контроль	7,5	413	6,8	9,95
CaCl ₂ (1,8 ммоль)	8,1	420	9,3	15,13
NaClO (6,6 ммоль)	7,2	532	6,3	9,15
SiO ₂ (0,86 ммоль)	8,8	502	7,2	16,38
SiO ₂ (1,66 ммоль)	8,3	578	7,4	13,58
SiO ₂ (3,3 ммоль)	8,5	601	6,5	14,15
SiO ₂ (5,5 ммоль)	8,9	594	7,8	13,24
глауксин	6,4	413	6,8	14,72

При хранении содержание витамина С уменьшается во всех вариантах, содержание нитратов, наоборот, возрастает (табл. 2). Следует отметить, что содержание нитратов в свежесобранной продукции в вариантах с обработкой полисорбом превышает контроль (табл. 1), однако после 16 суток хранения данный показатель ниже, чем в контроле. Так, в варианте некорневой обработки SiO₂ (5,5 ммоль) в листьях салата после 16 суток хранения содержание нитратов составило 981 мг/кг, а в контрольном варианте – 1344 мг/кг.

Таблица 2 – Динамика изменения содержания витамина С и нитратов при хранении листового дуболистного салата (*Lactuca sativa* var. Oakleaf) сорта Дубачек МС

Вариант	Витамин С, мг/ 100 г			Нитраты, мг/кг		
	исходное	7 суток	16 суток	исходное	7 суток	16 суток
Контроль	6,8	5,4	4,3	413	775	1344
CaCl ₂	9,3	7,7	5,9	532	681	1319
SiO ₂ (0,86 ммоль)	7,2	6,2	5,4	502	771	1110
SiO ₂ (1,66 ммоль)	7,4	5,6	4,8	578	850	1288
SiO ₂ (3,3 ммоль)	6,5	6,2	5,5	601	758	1008
SiO ₂ (5,5 ммоль)	7,8	6	5,5	594	702	981
глауксин	6,8	6,1	4,3	413	886	1379

Взвешивание растений салата в динамике в течение 5 суток после сбора урожая показало снижение потерь массы продукта при использовании при некорневой обработке растений хлорида кальция и полисорба (табл. 3). Так, некорневая обработка растений диоксидом кремния (полисорб) в разной концентрации и хлористым кальцием способствовала снижению потерь массы на 12,5 – 20,2% на 5-е сутки хранения по сравнению с контролем. Данная особенность действия кремнийсодержащего препарата представляет большой практический интерес и нуждается в дальнейшем изучении.

Таблица 3 – Динамика изменения массы салатной продукции при хранении (% от исходной массы) при использовании в технологии выращивания растений некорневых обработок различными препаратами

Время	Контроль	CaCl ₂	SiO ₂ (0,86 моль)	SiO ₂ (1,66 ммоль)	SiO ₂ (3,3 моль)	SiO ₂ (5,5 ммоль)	глауксин
исходное	100	100	100	100	100	100	100
48ч	89,4	91,7	91,8	90,6	92,0	92,9	87,8
72ч	80,1	85,8	84,5	83,3	83,2	85,6	76,4
96ч	73,3	81,7	79,9	78,6	74,9	81,7	62,9
120ч	58,9	79,1	75,7	71,4	71,9	77,5	56,5

Выводы

1. Некорневая обработка диоксидом кремния (полисорб) способствовала увеличению содержания сухих веществ (на 0,8-1,4%), аскорбиновой кислоты (кроме варианта с концентрацией 3,3 ммоль) и повышало антиоксидантную активность (на 3,29- 6,43 мг/г). Отмечено повышение содержания нитратов по сравнению с контролем в свежесобранной продукции. При хранении салата в течение 7 и 16 суток выявлено снижение содержания нитратов в продукции до уровня ниже показателей в контроле.

2. Некорневая обработка хлористым кальцием увеличивала содержание сухих веществ на 0,6%, аскорбиновой кислоты на 2,5 мг/ 100 г, антиоксидантная активность повысилась на 5,1 мг дегидрохверцетина/ г продукции при содержании нитратов на уровне контроля.

3. Однократная обработка гипохлоритом натрия за 3 дня до уборки урожая не оказала существенного влияния на содержание сухих веществ, витамина С и антиоксидантную активность продукции салата листового.

4. Некорневая обработка комплексным препаратом ГлАуксин повысило антиоксидантную активность продукции салата на 4,77 мг дегидрохверцетина / г продукции, содержание нитратов и витамина С соответствовали показателям контрольных образцов.

5. Некорневая обработка диоксидом кремния (полисорб, 0,86-5,5 ммоль) и хлоридом кальция способствовала снижению потерь массы после 5 суток хранения на 12,5-20,2%.

Библиографический список

1. Волков М.Ю. Использование биопрепарата «Глауксин» для повышения урожайности и качества продукции салата листового в системе фитотрона ИСП-0.1 / М.Ю. Волков, В.В. Латушкин, В.Н. Зеленков, Л.Г. Елисеева, И.Б. Леонова // Жизненный цикл и экология растений: регуляция и управление средой обитания в агробиотехсистемах: Сб. науч. тр. Вып.1. – М.: Техносфера, 2018. – С. 70-81.
2. Зеленков В.Н., Верник П.А. Создание замкнутых агробиотехносистем на базе цифровых технологий – новые возможности научного познания культур клеток и высших растений // Актуальная биотехнология. – 2018. – № 3 (26). – С. 50-55.
3. Поверин Д.И. Новый подход к адекватному пищевому обеспечению населения планеты Земля // Ноосфера – планета разума: Матер. международ. науч.-практ. онлайн конф. – М.: Техносфера, 2017 – С. 413-429.

УДК 577.15

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОВСЯНОГО ФЕРМЕНТИРОВАННОГО СОЛОДА

А.В. Зеленькова¹, Г.В. Агафонов², А.Е. Чусова², Ю.В. Тюнина²

¹ООО «Профимальт» (Липецк, Россия)

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»
(Воронеж, Россия)

Исследования посвящены вопросу расширения ассортимента безалкогольного и слабоалкогольного производства. Разработана технология солода овсяного ферментированного. Изучены органолептические, физико-химические показатели солода овсяного ферментированного. Получены показатели пищевой и энергетической ценности солода овсяного ферментированного.

Ключевые слова: солод овсяный ферментированный, технология

DEVELOPMENT OF FERMENTED OAT MALT TECHNOLOGY

A.V. Zelenkova¹, G.V. Agafonov², A.E. Chusova², Y.V. Tyunina²

¹ООО «Profimalt» (Lipetsk, Russia)

²Voronezh State University of Engineering Technologies (Voronezh, Russia)

Studies are devoted to the issue of expanding the assortment of fermented oat malt. The technology of fermented oat malt has been developed. The organoleptic, physicochemical characteristics of the finished product were studied. Food and energy values of fermented oat malt were received.

Keywords: fermented oat malt, technology

Введение. Современной тенденцией расширения ассортимента безалкогольного и слабоалкогольного производства является выпуск специальных напитков с использованием нетрадиционного растительного сырья с целью формирования новых физико-химических, органолептических и физиологических свойств готового продукта. Овсяный ферментированный солод – перспективное сырье для расширения пиво- и безалкогольной промышленности. По пищевым достоинствам овес является ценным компонентом питания. Особенностью фракционного состава белка зерна овса является то, что он состоит на 14% из растворимых в воде альбуминов, 20% растворимых в водных растворах нейтральных солей глобулинов, 55% авенина растворимого в 70 % спирте, 14% глютенинов, нерастворимых в воде, растворах солей, спирте, но растворимых в слабых щелочах и органических кислотах (Ермолаева, 2004). Овсяная амилаза расщепляет почти весь растворимый крахмал до мальтозы. Овес обладает низкой экстрактивностью и содержанием белков, но имеет высокую долю оболочек (примерно 10%), что облегчает фильтрацию (Степанов, 2014). Цель нашей работы – разработка технологии овсяного ферментированного солода.

Материалы и методы. Материалами исследования выступают зерна овса. Для оценки качества сырья и готовых напитков применяли основные методы физико-химического анализа, используемые в пивобезалкогольной промышленности.

Результаты и обсуждения. Растительное сырьё, в качестве которого используют целые зёрна овса, очищают от зерновой примеси, от пыли и металлических включений, сортируют по размерам, промывают, снимают сплав, дезинфицируют, замачивают овёс воздушно-водяным способом при температуре 14 – 16 °С в водопроводной воде до относительной влажности 50 – 52 %, проращивают 4 – 5 суток при температуре 14 – 18 °С до достижения максимальной активности гидролитических ферментов, причём на первые сутки проращивания вносят ферментный препарат «Церемикс 6ХМГ» в количестве 0,1 – 0,3 кг/т солода. После чего солод отправляют на ферментацию в сушилку при температуре 55 – 67 °С в течение 12 часов при относительной влажности солода 50 – 52%, сушат в течение 12 – 14 часов по температурному режиму 70-80-90-105 °С до конечной влажности 4 – 6%.

Пищевая и энергетическая ценность солода овсяного ферментированного представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Пищевая и энергетическая ценность солода ферментированного овсяного

Наименование сырья	Белки	Жиры	Углеводы	Энергетическая ценность, ккал
	граммы на 100 грамм			
Солод овсяный ферментированный	8,7	3,0	54,5	252,8

Органолептические показатели полученного солода овсяного ферментированного представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели солода ферментированного овсяного

Наименование показателя	Характеристика солода ферментированного овсяного
Внешний вид	Однородная зерновая масса, не содержащая плесневелых зерен и зерновых вредителей
Цвет	Коричневый с красноватым оттенком
Вкус	Кисло-сладкий
Запах	Солодовый. Не допускаются посторонние запахи: плесени, затхлый и другие, не свойственные продукту

Физико-химические показатели солода ферментированного овсяного представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели солода ферментированного овсяного

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля экстрактивных веществ солода на абсолютно сухое вещество, % при горячем экстрагировании	80,3
Кислотность солода, к. ед.	27,0
Цвет солода, ц.ед.	9,0
Посторонние примеси (камешки, стекло, земля)	не допускаются
Массовая доля металлопримесей, %, не более: частицы размером до 2 мм включительно частицы с размером более 2 мм и частицы с острыми режущими краями	0,01 не допускаются
Зараженность вредителями или наличие следов заражения	не допускается

На основании проведенных опытов были разработаны технологические инструкции и технологические условия для солода овсяного ферментированного – ТУ 9184 – 439 – 02068108 – 2017 Солод ферментированный овсяный и ТИ 9184 – 439 – 02068108 – 2017 Солод ферментированный овсяный.

Заключение. Таким образом, энергетическая ценность готового солода ферментированного овсяного составляет 252,8 ккал, содержание белка 8,7 г/100г, жира 3,0 г/100 г, углеводов 54,5 г/100 г, что является достаточно высокими показателями и доказывает целесообразность использования солода овсяного ферментированного в производстве пиво- и безалкогольной промышленности.

Библиографический список

1. Ермолаева Г.А. Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия // Профессия. – 2004. – 275 с.
2. Степанов С.В. Обоснование целесообразности производства напитков брожения с использованием овсяного солода: Дис. канд. техн. Наук. – Кемерово, 2014. – 136 с.

УДК.664.8/9

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ОБОГАЩЕННОГО ПОВИДЛЯ

А.М. Золотарева, К.Е. Томилова

*Восточно-Сибирский государственный университет технологии и управления
(Улан-Удэ, Россия)*

Повидло входит в ряд пищевых начинок для мучных кондитерских изделий содержит значительное количество витаминов, минеральных солей, легкоусвояемых сахаров, вкусовых, ароматических веществ и благотворно воздействует на организм человека. Разработана рецептура и технология повидла путем введение в базовую рецептуру повидла облепихового сока. Обогащение повидла водо- и жирорастворимыми витаминами, а также пектиновыми веществами облепихового сока, позволяет отнести продукт к разряду функциональных.

Ключевые слова: технология, повидло, биологически активные вещества, облепиха, функциональное питание

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF JAM PRODUCTION

A.M. Zolotareva, K.E. Tomilova

East-Siberian State University of Technology and Management (Ulan-Ude, Russia)

Jam enters a number of food fillings for flour confectionery products contains a significant amount of vitamins, mineral salts, easily digestible sugars, flavoring, aromatic substances and a beneficial effect on the human body. The formulation and technology of jam was developed by introducing apple jam, sea buckthorn juice into the basic recipe. Enrichment of apple jam with water- and fat-soluble vitamins, as well as pectin substances, allows us to classify the product as functional.

Key words: technology, jam, environmentally friendly product, functional nutrition

Хлебопекарная промышленность России относится к ведущим пищевым отраслям агропромышленного комплекса. Мучные кондитерские изделия пользуются у населения большим спросом и популярностью. Сегодня стало сложно представить ассортимент продукции современного кондитерского предприятия без присутствия разнообразной выпечки и мучных кондитерских изделий с начинками. Различные фруктово-ягодные начинки, джемы, конфитюры широко применяют для наполнения внутренней полости кондитерских изделий, образования прослоек и для декоративной отделки наружной поверхности изделий с целью придания им привлекательного внешнего вида. В основе получения начинок чаще всего используются различные виды повидла. Повышение биологической ценности мучных кондитерских изделий возможно путём использования различных добавок, в том числе в составе начинок которые позволяют увеличить содержание белка, повысить содержание минеральных веществ и витаминов в готовом продукте.

Фрукты и овощи незаменимая составная часть питания, прежде всего, с точки зрения содержания витаминов, минеральных солей, легкоусвояемых сахаров, вкусовых, ароматических и других питательных веществ, благотворно воздействующих на организм человека. Важнейшим свойством овощей и фруктов является их способность повышать усвояемость белков, жиров и углеводов. Одним из перспективных направлений в питании является разработка экологически чистых концентратов.

Технология приготовления повидла предусматривает использование некондиционного сырья. Согласно требований ГОСТа, повидло должно обладать однородной, без вкраплений, плотной, не растекающейся консистенцией. Однако специфика использования некондиционного сырья не всегда позволяет получить высококачественный готовый продукт.

Хорошими органолептическими показателями обладают повидла, полученные из плодов с высокой кислотностью, например, использование яблок кислых сортов, дает возможность получить продукт с высокими органолептическими показателями, так как в них значительное количество пектина, который обеспечивает необходимую текстуру продукта. Для придания особого вкуса и аромата добавляются различные пряности – гвоздика, корица. С целью придания специфического аромата и снижения pH среды используют введение лимона или добавляют лимонную кислоту. В эксперименте была разработана рецептура яблочного повидла. Для повышения биологической ценности и улучшения функционально-технологических показателей повидла изучена возможность использования в рецептуре повидла взамен воды – облепихового сока. Химический состав облепихового сока представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав облепихового сока

Наименование показателей	Содержание
Липиды, %	2,73±0,13
Белки, %	1,23±0,05
Сахара, %	3,54±0,11
Клетчатка, %	0,68±0,03
Пектиновые вещества, %	1,41±0,06
Органические кислоты в пересчете на яблочную, %	1,37±0,06
Аскорбиновая кислота, мг	105,46±4,19
Каротиноиды, мг	24,87±1,05
Токоферол, мг	8,31±0,33
Зольность, %	0,09±0,001
pH	2,95

Установлено, что облепиховый сок является поставщиком не только липидов, белков, жирно- и водорастворимых витаминов, но и пектиновых веществ. Известно, что пектиновые вещества способствует очищению организма от шлаков, ядовитых веществ, тяжелых металлов и радиоактивных элементов. Особенностью пектиновых веществ является то, что они улучшают функционально структурные свойства, а высокая водосвязывающая способность обеспечивает повышение выхода готового продукта. Физико-химическая характеристика облепихового пектина представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химическая характеристика облепихового пектина

Показатель	Значение
Растворимость в воде, %	95,1±3,2
Зольность, %	2,13±0,09
Влажность, %	5,31±0,12
Метоксильные группы, %	9,23±, 014
Ацетильные группы, %	1,24±0,02
Свободные карбоксильные группы, %	20,32±1,03
Статическая обменная ёмкость, мг-экв/г:	
по NaOH	4,6±0,1
по CaCl ₂	4,4±0,2
pH 1 % раствора	3,6±0,1

В эксперименте изучена возможность введение в базовую рецептуру приготовления яблочного повидла облепихового сока вместо воды. Полученный продукт получил название «Экоповидло». Технология приготовления «Экоповидло» основывается на традиционной технологии производства повидла фруктового. Органолептические показатели «Экоповидло» представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Органолептические показатели «Экоповидло»

Показатель	Яблочное повидло	«Экоповидло»
Внешний вид	Однородная плотная густая протертая масса, без семян, семенных гнезд, косточек и не протертых кусочков кожицы и других растительных примесей	Однородная рыхлая протертая масса, без семян, семенных гнезд, косточек и не протертых кусочков кожицы и других растительных примесей
Вкус	Сладкий	Кисловато-сладкий
Запах	Слабовыраженный запах яблок	Слабовыраженный запах яблок с облепиховым оттенком
Цвет	Тёмно-коричневый	Соломенно-желтый

«Экоповидло» получило более высокую оценку дегустационной комиссии, поскольку обладает выраженным облепиховым запахом и вкусом. Темно-коричневый цвет яблочного повидла обусловлен протеканием реакции меланоединообразования с получением карамелина. Цветовая гамма «Экоповидло» более теплых тонов карамелана соломенно-желтого окрашивания. Физико-химические показатели «Экоповидло» представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Физико-химические показатели «Экоповидло»

Наименование показателя	Наименование показателя	
	Яблочное повидло по ГОСТ 32099-2013	«Экоповидло»
Массовая доля сухих веществ, не мене	65	67
Массовая доля минеральных примесей, не менее	0,03	0,03
Примеси растительного происхождения	Отсутствуют	
Посторонние примеси	Отсутствуют	

«Экоповидло», выработанное в эксперименте, соответствует требованиям ГОСТ 32099-2013. Повышение массовой доли сухих веществ обусловлено высоким содержанием сухих веществ облепихового сока. В таблице 5 представлен химический состав «Экоповидло».

Таблица 5 – Химический состав «Экоповидло»

Название	Содержание, г
Вода	32,9±1,2
Белок	0,41±0,02
Углеводы	65,3±1,9
Сахар	64,2±1,8
Пищевые волокна	12,1±0,8
Зола	0,45±0,02
Пищевая ценность, ккал	250

Анализ химического состава показывает, что «Экоповидло» обогащено токоферолом, в три раза выше по содержанию аскорбиновой кислоты, и в среднем на 13-15% содержит больше витаминов группы В. Повышение биологической ценности продукта обусловлено введением водо- и жирорастворимых витаминов, входящих в состав облепихового сока. Введение аскорбиновой кислоты и каротина, являющихся природными антиоксидантами, способствует удлинению срока хранения готового продукта.

Таблица 6 – Содержание витаминов в повидле

Название	Содержание, мг	
	Контроль	«Экоповидло»
Витамин С	0,516±0,02	1,716±0,08
Витамин В1	0,051±0,001	0,085±0,01
Витамин В2	0,072±0,002	0,099±0,01
Токоферол	-	1,86±0,01

Заключение. Разработана рецептура и технология повидла с включением облепихового сока. Введение облепихового сока способствует обогащению водо- и жирорастворимыми витаминами, в т.ч. аскорбиновой кислотой и токоферолом, являющихся природными антиоксидантами, что способствует удлинению срока хранения готового продукта. Обогащение яблочного повидла водо- и жирорастворимыми веществами, а также пектином, позволяет отнести продукт к разряду функциональных.

Библиографический список

1. Личко Н.М., Курдина В.Н. Технология переработки продукции растениеводства. – М.: «Колос», 2000. – С. 552.
2. Золотарева А.М. Научные основы биотрансформации облепихового сырья. – Улан-Удэ, 2004. – 123 с.
3. Золотарева А.М. Перспективы совершенствования производства продуктов питания на основе БАВ облепихи // Изв. Вузов. Пищевая технология. – 2003. – № 4. – С. 55-57.
4. Золотарева А.М., Чиркина Т.Ф. Биотрансформационные преобразования нативного облепихового сока // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2004. – № 2. – С.26-28.

УДК 641.1

ПРАКТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФРУКТОВЫХ И ЯГОДНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ

А.Ю. Золотин, С.В. Симоненко, Е.С. Симоненко, М.С. Копытко

*Научно-исследовательский институт детского питания – филиал ФГБУН Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи
(Московская область, г. Истра, Россия)*

Основной ролью фруктовых и ягодных ингредиентов является улучшение органолептических кондиций и формирование позитивного органолептического восприятия пищевого продукта. Особую актуальность использования ингредиентов как корректоров органолептического восприятия приобретает при разработке продуктов для детского питания. Посредством опроса выявлены фруктовые и ягодные предпочтения детского населения. Проведено обсуждение некоторых практических моментов. Связанных с использованием фруктовых и ягодных ингредиентов. Полученные результаты могут быть применены при решении вопросов, связанных с разработкой и потреблением пищевых продуктов.

Ключевые слова: фрукты, ягоды, ингредиенты, органолептическое восприятие, опрос, предпочтения

THE PRACTICAL ASPECT OF THE USE OF FRUIT AND BERRIES INGREDIENTS

A.Yu. Zolotin S.V. Simonenko, E.S. Simonenko, M.S. Kopytko

Research Institute of baby food – branch of the Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety” (Istra, Russia)

The main role of fruit and berry ingredients is to improve the organoleptic conditions and the formation of a positive organoleptic perception of the food product. The use of ingredients as correctors of organoleptic perception becomes particularly relevant in the development of products for baby food. The survey revealed fruit and berry preferences of the children's population. Some practical aspects were discussed. Related to the use of fruit and berry ingredients. The obtained results can be applied in solving issues related to the development and consumption of food products.

Key words: *fruits, berries, ingredients, organoleptic perception, survey, preferences*

Введение: На протяжении всего периода развития человека как биологического вида фрукты и ягоды естественным образом входили в его рацион. До настоящего времени как пища они пользуются популярностью у потребителей и широко используются в производстве пищевых продуктов. Фрукты и ягоды могут являться сырьевой основой пищевого продукта (компонентом с наибольшим «удельным весом») или ингредиентом пищевого продукта (пищевым веществом, не являющимся сырьевой основой). В качестве ингредиента фрукты и ягоды могут присутствовать в продукте в виде оформленных фрагментов (кусочков), соков, пюре, пастообразных и желеобразных форм (наполнителей), экстрактов.

Основная роль фруктов и ягод при их использовании в качестве ингредиентов – улучшение органолептических кондиций и формирование позитивного органолептического восприятия пищевого продукта. Лишь в некоторых случаях фруктовые и ягодные ингредиенты могут содержать значимые количества биологически активных веществ (в основном витаминов, минеральных макро- и микроэлементов, флавоноидов) и рассматриваются в качестве обогащающих ингредиентов. В первую очередь это касается экстрактов.

Цель настоящей работы – интерпретация результатов исследования «фруктовых» и «ягодных» предпочтений в аспекте их возможного практического применения.

Учитывая специфику сенсорного и психического развития детей, особую актуальность использования фруктовых и ягодных ингредиентов как корректоров органолептического восприятия приобретает при разработке продуктов для детского питания. С учетом этого, в первую очередь, исследовались предпочтения детского населения. Предпочтения взрослых определялись на ограниченном контингенте для получения общего представления о характере возможного возрастного различия.

Материалы и методы. Выявление предпочтений проведено посредством опроса детей дошкольного и школьного возраста в субъектах семи Федеральных округов Российской Федерации: Северо-Западном, Центральном, Южном, Северо-Кавказском, Приволжском, Уральском, Дальневосточном. Неохваченным остался Сибирский Федеральный округ.

Результаты и их обсуждение: В результате обработки данных опроса по всем Федеральным округам совместно для детей дошкольного и школьного возраста при учете более пяти процентов положительных ответов по вкусовым предпочтениям отмечены:

– арбуз, банан, клубника, малина, яблоко.

Приоритетность вкусовых предпочтений следующая (в процентах положительных ответов):

– клубника (25,5), малина (12), арбуз (11,5), яблоко (9,5), банан (5,5).

При этом приоритетность, установленная отдельно для детей дошкольного и школьного возраста, несколько различается:

– дошкольники: клубника (28), малина (18), яблоко (9), арбуз (7), банан (6);

– школьники: клубника (23), арбуз (16), яблоко (10), малина (9), банан (5).

По большинству Федеральных округов характер вкусовых предпочтений сохраняется, хоть по некоторым округам имеются различия. В частности, в аспекте вкусовых предпочтений отмечены: груша (Северо-Западных ФО, дошкольники, 8%; Уральский ФО, дошкольники, 7%; Дальневосточный ФО, школьники, 8%); апельсин (Центральный ФО, дошкольники, 6 %); виноград (Южный ФО, школьники, 50%); земляника (Приволжский ФО, дошкольники, 8%; Дальневосточный ФО, школьники, 6%); черешня (Северо-Западный ФО, дошкольники, 6%; Дальневосточный ФО, школьники, 8%).

В число эстетических предпочтений детьми как школьного, так и дошкольного возраста были включены:

– арбуз, клубника, малина, яблоко.

Приоритет эстетических предпочтений распределился следующим образом (в процентах положительных ответов):

– клубника (26,5), малина (11,5), яблоко (8), арбуз (6,5).

При этом приоритеты детей дошкольного и школьного возраста имеют различия:

– дошкольники: клубника (28), малина (14), яблоко (11), арбуз (3);

– школьники: клубника (25), арбуз (10), малина (9), яблоко (5).

В большинстве Федеральных округов в отношении эстетичности сохраняется приоритет клубники. Вместе с тем, в Южном Федеральном округе детьми дошкольного и школьного возраста – апельсин (65%). В Приволжском Федеральном округе первое место отдано: дошкольниками – яблоку (20%), школьниками – малине (22%). Кроме того, в качестве эстетичных отмечены: вишня (Дальневосточный ФО, дошкольники, 5%), черешня (Дальневосточный ФО, школьники, 6%), виноград (Центральный ФО, дошкольники, 6%), ананас (Уральский ФО, школьники, 10%). Следует заметить, что на уровне субъектов Федеральных округов в формате эпизода вкусовые и эстетические предпочтения охватывают практически весь диапазон наименований фруктов и ягод, являющихся пищей.

Показательна ассоциация вкусовых и эстетических предпочтений фруктов и ягод с одним из значимых органолептических показателей пищевого продукта – цветом.

По результатам обработки данных по всем Федеральным округам «вкусные» фрукты и ягоды детьми дошкольного и школьного возраста ассоциированы с красным (45,5%), желтым (24%), зеленым (12,5 положительных ответов) цветами, или раздельно по возрастным группам:

– дошкольники: красный (52%), желтый (25%), зеленый (13%);

– школьники: красный (39%), желтый (23%), зеленый (12%).

Характер ассоциации не изменяется при сопоставлении эстетичности и цвета фруктов (ягод): красный – 48, желтый – 18, зеленый – 12 положительных ответов в среднем для детской дошкольного и школьного возраста, или раздельно по возрастным группам:

– дошкольники: красный (56%), желтый (19%), зеленый (14%);

– школьники: красный (40%), желтый (17%), зеленый (10%).

Приоритетность ассоциации вкуса и эстетичности с красным цветом полностью коррелирует с приоритетом вкусовых и эстетических предпочтений в отношении фактического материала: цвет красных тонов клубника и малины, некоторых сортов яблок, мякоти арбуза. При ограниченном опросе взрослых установлено, что в части вкусовых и эстетических предпочтений они, также как большинство детского населения, на первое место ставят клубнику и в списке предпочтений присутствует малина, яблоко, арбуз. В отличие от детей, в число предпочтительных фруктов не входит банан.

Заключение. Полученные результаты могут быть использованы при решении вопросов, связанных с разработкой и потреблением пищевых продуктов, концепция которых предполагает использование фруктового или ягодного материала.

Использование в рецептурах пищевых продуктов (особенно для детей) фруктовых и ягодных ингредиентов следует приветствовать, так как данные ингредиенты, как правило, формируют позитивные органолептические восприятие продукта, что является обязательным условием разработки продуктов высокой потребительской ценности. При этом необходимо учитывать несколько практических моментов.

Фруктовые и ягодные ингредиенты нельзя рассматривать в качестве источников биологически активных веществ, существенно обогащающих пищевые продукты (за исключением некоторых целенаправленно получаемых экстрактов). Фруктовые и ягодные ингредиенты позволяют естественным образом создавать позитивный цвет продукт и, в определенной степени, маскировать нежелательный цвет. При этом они, как правило, не имеют естественного запаха фруктов и ягод, или запах выражен настолько, что «теряется» в продукте. Данное обстоятельство приводит к необходимости применения ароматизаторов.

При ведении в рецептуры фруктовых и ягодных ингредиентов возникают «неудобные» вопросы, касающиеся аллергенности разрабатываемого продукта ассоциированной с принятой аллергенностью фруктов и ягод, являющихся основой фруктов или ягодных ингредиентов, а также использования добавленного сахара.

Утверждение аллергенности продукта на основании информационных материалов об аллергенности соответствующих фруктов и ягод несостоятельно. Аллергенность конкретного продукта должны быть реально подтверждена при его непосредственном тестировании.

Использование добавленного сахара продиктовано необходимостью корректировки вкуса продукта с учетом того, что большинство натуральных фруктовых и ягодных соков, а также пюре

имеют кислый или близкий к кислому вкусы, который переносится на вкус продукта. В данной ситуации добавленный сахар не следует рассматривать как отрицательный фактор, так как, во-первых, депрессия сладкого вкуса приводит к негативному органолептическому восприятию продукта, что в значительной степени нивелирует его потребительскую ценность; во-вторых, абсолютный вред, приписываемый сахару недостаточно доказан. На основании данных проведенного опроса по фруктовым и ягодным предпочтениям позитивно должны восприниматься продукты с клубничными, малиновыми, яблочными, арбузными, банановыми наполнителями. Однако, необходимо учитывать, что выявленные вкусовые и эстетические предпочтения ассоциированы с фактурой фрукта или ягоды конкретного фрукта или ягоды, а характер восприятия продукта зависит от фактуры и органолептических характеристик используемого наполнителя, а также фактуры продукта, в который он вносится.

В отношении использования фруктовых и ягодных ингредиентов в составе продукта с большой вероятностью можно утверждать, что более позитивно будут восприниматься продукты, в которых присутствуют традиционный для потребителя фруктовый или ягодный материал. В случае региональной ориентации продукта перспективно использование фруктовых и ягодных ингредиентов, основу которых составляют эндемики. В то же время к использованию эндемиков необходимо относиться с осторожностью, если продукт планируется для потребления в регионах с существенно различающимися геобиоценозами. Данная особенность инспирирует в широком смысле постановку и решение проблемы популяризации «нетрадиционных» видов растительного сырья.

УДК 338.43

ПРОИЗВОДСТВО И ХРАНЕНИЕ ЗЕРНА: ИНВЕСТИЦИОННО-ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ

Я.Ю. Зяблицева

*Сибирский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства
ФГБУН «Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий» РАН
(Новосибирск, Россия)*

Показаны основные характеристики и проблемы функционирования современного зернового хозяйства. Проанализированы особенности и приоритетные направления инвестирования зернового производства. Представлена специфика инновационного процесса зернового хозяйства, а также необходимость его совершенствования.

Ключевые слова: зерно, сырье, хранение, переработка, модернизация, ресурсосберегающие технологии, инвестирование

PRODUCTION AND STORAGE OF GRAIN: INVESTMENT AND INNOVATIVE ASPECTS

Ya.Yu. Zyablitseva

*Siberian Research Institute of Agricultural Economics
(Novosibirsk, Russia)*

The main characteristics and problems of functioning of modern grain farm are shown. Features and the priority directions of investment of grain production are analysed. Specifics of innovative process of grain farm and also need of its improvement are presented.

Keywords: grain, raw materials, storage, processing, modernization, resource-saving technologies, investment

Введение. Зерно – сырье для переработки в мукомольной, крупяной и комбикормовой промышленности и объект хранения в элеваторной промышленности. Ценным сырьем для технического производства является зерно кукурузы, ячменя, сои, сорго и других культур. Производство зерна является главной основой развития не только всех отраслей сельского хозяйства, но и многих перерабатывающих отраслей промышленности. Зерновые продукты обладают исключительными качествами: способность к длительному хранению в определенных условиях без существенного изменения их свойств и пищевой ценности и высокая транспортабельность, которые определяют народнохозяйственное значение зерна. Уровень развития зернового производства имеет стратегическое значение и является одной из характеристик экономической самостоятельности и продовольственной безопасности страны [1]. В земледелии зерновое производство является одной из самых механизированных от-

раслей, но здесь есть большие резервы для повышения эффективности и производительности труда, поэтому совершенствование технологии и организации производства имеет большое значение.

Материалы и методы. Основу исследования составили научные труды отечественных и зарубежных ученых, рекомендации научно-исследовательских учреждений, нормативно-методические, программные документы Российской Федерации. Применялись абстрактно-логический, экономико-статистический, экономико-математический и расчетно-конструктивный методы исследования.

Результаты и обсуждение. Специфика функционирования современного зернового хозяйства заключается в противоречивости и сложности происходящих явлений в производстве и реализации зерна, а также в несовершенствах инфраструктуры, которые формируют высокие транзакционные издержки. Все вышеназванное формирует прогнозируемые резкие скачки цен на зерно, а также их сезонные колебания: весеннему сезону характерен сравнительно высокий уровень цен, а осеннему – низкий.

Официальный сайт Федеральной антимонопольной службы России содержит следующие положения: «Развитию конкуренции на рынке услуг по хранению зерна препятствуют барьеры, связанные с неразвитостью рыночной (в том числе транспортной) инфраструктуры, а также ценовое регулирование услуг по хранению зерна для продовольственного фонда. Эти цены за услуги по приему, хранению и переработке зерна элеваторами и хлебоприемными предприятиями не покрывают издержек за оказываемые услуги. Финансовое и хозяйственное положение элеваторов в большей степени зависит от действий государственного заказчика. В условиях монополии государственного заказчика и регулирования цен на услуги администрации элеваторов и хлебоприемных предприятий обречены на подавление предпринимательской активности. Они не влияют на размеры дохода, не могут решать вопросы реконструкции и строительства новых емкостей; устранение элеваторов от заготовительной деятельности на рынке зерна. Элеваторы, имея лицензии, осуществляют закупки зерна по поручению заготовителя, осуществляющего государственные закупки, то есть, имея потенциал для самостоятельной заготовительной деятельности, реализуют в основном организационно-производственные функции» [2].

По оценке Российского зернового союза, суммарная ёмкость мощностей для хранения зерна составляет в настоящее время 118 млн т. Из них на элеваторы приходится 38 млн т, а на амбарное хранение – 80 млн т. Российский зерновой союз оценивает, что из общего количества элеваторных мощностей только 40% отвечают современным требованиям по хранению и обеспечению сохранности зерна [3]. В то же время дефицит элеваторных мощностей оценивается более чем в 40%. При этом прогноз роста валовых сборов основных культур и увеличение экспортного потенциала в отношении зерна влечет еще большее увеличение потребности отрасли в элеваторных мощностях и перерабатывающем оборудовании.

Таким образом, можно говорить о проблеме механизации послеуборочной обработки и хранения продукции. Также одной из наиболее актуальных проблем зернового хозяйства России является создание благоприятного инвестиционного климата и активизация инвестиционной деятельности всех хозяйствующих субъектов. К основным особенностям инвестирования зернового производства относятся следующие:

- сезонный характер производства: так как сбор урожая происходит раз в год, то, соответственно, и доход от продажи продукции организация получает раз в год;
- влияние природных факторов на производство продукции (на долю агроклиматических чрезвычайных ситуаций приходится около 70% всех потерь, в т.ч. озимых – 30% и яровых – 40%);
- влияние почвенно-климатических факторов на получение продукции, на результативность деятельности организации, что в свою очередь обуславливает учет рисков инвестирования (зерновое хозяйство России на 70% зависит от погоды, на 25% – от наличия современных материально-технических ресурсов, на 5% – от человеческого фактора).

Ученые отмечают, что на уровень инвестиционной привлекательности предприятий зерновой отрасли оказывают влияние не зависящие от предприятия факторы: экономический потенциал подкомплекса АПК и природно-климатические условия хозяйствования. Снизить влияние последних возможно, применяя инновационные научно-технические разработки. На протяжении длительного времени сфера хранения и производства зерна характеризовалась достаточно низкими темпами структурно-технологической модернизации и обновления основных производственных фондов, дефицитом квалифицированных кадров, способных эффективно внедрять новые технологические решения. В связи с этим необходима финансовая и организационно-техническая государственная поддержка (государственно-частное партнерство), которая позволит проводить модернизацию существующих объектов

рыночной инфраструктуры и создавать новые, требующие больших объемов инвестиций с длительным сроком окупаемости.

К особенностям инновационного процесса в зерновом хозяйстве следует отнести:

- множественность видов зерна и продуктов его переработки;
- значительную дифференциацию зон страны по условиям производства;
- разницу в продолжительности периода производства зерна и продуктов его переработки;
- отсутствие научно обоснованного организационно-экономического механизма передачи достижений науки сельскохозяйственным товаропроизводителям;
- отставание отрасли по освоению инноваций в производстве [4].

Применение зернопроизводителями упрощенных технологий возделывания почвы и низкий уровень использования инновационных технологий производства, переработки и использования зерновых ресурсов повлияло на сбалансированность структуры посевных площадей, урожайность, качество производимого зерна и, соответственно, на уровень доходов производителей. Выделим факторы, тормозящие освоение инноваций в зерновом производстве:

- недостаточная государственная поддержка;
- сложная организационная структура;
- многообразие форм научно-технической и инновационной деятельности;
- значительный удельный вес проблем, которые имеют региональный, отраслевой и межотраслевой характер в научных исследованиях;
- высокая стоимость нововведений;
- недостаточный уровень подготовки кадров в области инновационного управления;
- неразвитость инновационной политики.

Однако в последние годы наблюдается переход на новые технологии производства и управления в зерновой отрасли, о чем свидетельствует устойчивый рост посевных площадей и объемов производства зерна, тенденция к увеличению урожайности зерновых культур (табл.), а также снижение зависимости производства от природно-климатических условий.

Таблица – Посевные площади, валовой сбор и урожайность зерновых и зернобобовых культур в хозяйствах всех категорий РФ⁴

Показатель	Годы					2017 г. в % к 2013 г.
	2013	2014	2015	2016	2017	
Посевные площади, тыс. га	45826,5	46220,0	46642,0	47110,0	47673,0	104,0
Валовой сбор, млн т	92,4	105,3	104,8	120,7	135,4	146,5
Урожайность, ц/га	22,0	24,1	23,7	26,2	29,2	132,7

Выводы. К факторам, ограничивающим рост производства зерна, относятся:

- недостаточное инновационное развитие, которое включает как разработку новых технологий, так и внедрение достижений биотехнологий;
- дефицит элеваторных мощностей, неразвитость рыночной инфраструктуры;
- недостаточная государственная поддержка и др.

Приоритетными направлениями инвестирования в зерновое хозяйство являются:

- 1) развитие экспортной инфраструктуры (разработка оптимальных маршрутов транспортировки на целевые рынки, увеличение мощностей зерновых терминалов и элеваторов);
- 2) внедрение ресурсосберегающих технологий в производстве зерна;
- 3) создание крупных зерновых активов;
- 4) использование кластерного подхода к развитию региональных рынков зерна с целью совершенствования цепочки «производитель зерна – элеватор – переработчик – продавец», обеспечения устойчивого производства зерна за счёт расширения полноты доступа и объёма использования материальных, трудовых, финансовых и информационных ресурсов, снижения рисков неопределённости внешней среды, максимально полного удовлетворения потребностей населения в сельскохозяйственной продукции и продовольствии;
- 5) развитие высокопроизводительного сельскохозяйственного машиностроения;
- 6) выведение и внедрение в производство на постоянной основе устойчивых сортов зерновых культур, которые обеспечат оптимальное использование климатических факторов в процессе их возделывания.

⁴ Таблица составлена на основе данных статистического сборника «Россия в цифрах» [5, С. 260-262]

Библиографический список

1. Кошелев Б.С. Развитие зернового производства в Западной Сибири: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05 – М., 2004. – 379 с.
2. Рынок зерна / Федеральная антимонопольная служба России, 2004 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fas.gov.ru/analytical-materials_334.html.
3. Берегатнова Е.В. Российский рынок зерна: состояние, перспективы // Национальный исследовательский университет – Высшая школа экономики, 2015. – 45 с.
4. Горпинченко, К.Н. Организационно-экономический механизм управления инновационным процессом: теория, методология и практика (на примере зернового производства): Дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05. – Краснодар, 2015. – 34 с.
5. Россия в цифрах. 2018: Крат. стат. сб. / Росстат. – М., 2018. – 522 с.

УДК 665.3.012.1

ПОЛУЧЕНИЕ ПЛЕНОК С НАНОДИСПЕРГИРОВАННЫМИ ВКЛЮЧЕНИЯМИ ИЗ ПРИРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УПАКОВКИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

А.Н. Иванкин¹, А.Н. Зарубина¹, А.С. Кулезнев¹,
В.А. Кочетков¹, М.И. Бабурина², Н.А. Горбунова²

¹*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)*

²*Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН
(Москва, Россия)*

Представлены результаты биотехнологического способа получения защитных пленок из природных материалов с включенными наночастицами. В качестве исходных материалов использовали древесную целлюлозу и животный коллаген, которые подвергали деградации в присутствии целлюлазы из *Aspergillus niger*, коллагеназы камчатского краба и панкреатина.

Ключевые слова: целлюлоза, коллаген, наночастицы, защитные пленки, гидролиз, пищевые системы

RECEIVING FILMS WITH NANO-DISPERSED INCLUSIONS FROM NATURAL MATERIALS FOR PACKAGING FOOD PRODUCTS

A.N. Ivankin¹, A.N. Zarubina¹, A.S. Kuleznev¹,
V.A. Kochetkov¹, M.I. Baburina², N.A. Gorbunova²

¹*Bauman Moscow State Technical University (National Research University)*

²*V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems of Russian Academy of Sciences, (Moscow, Russia)*

The results of the biotechnological method of producing protective films from natural materials with incorporated nanoparticles are presented. The starting materials used were wood pulp and animal collagen, which were degraded in the presence of *Aspergillus niger* cellulase, Kamchatka crab collagenase and pancreatin.

Key words: cellulose, collagen, nanoparticles, protective films, hydrolysis, food systems

Введение. Известно, что при переходе к наноразмерным объектам в 1–100 нм физико-химические свойства веществ существенно изменяются. Происходят изменения как фундаментальных физико-химических параметров, в частности снижение температуры плавления, увеличение прочности, рост токсичности и т.п., так и структурных особенностей, например, изменения кристалличности, плотности упаковки, возникновение ближних химических связей, что, собственно, и обуславливает последующие изменения свойств материалов [1, 2]. Возможным способом модификации свойств веществ является их диспергация с образованием наночастиц, однако переход к наноуровню сопровождается большой затратой энергии и не всегда может быть реализован на практике. При получении наноразмерных материалов из биологически активных соединений приходится применять специальные приемы [3].

Цель работы заключалась в получении наноразмерных материалов из наиболее широко используемых пленкообразующих биополимеров – древесной целлюлозы и животного коллагена с последующим формированием из них пленок в качестве защитных покрытий.

Материалы и методы. Объектами исследования служили целлюлоза, полученная из березы, а также коллаген, выделенный из сухожилий крупного рогатого скота [3]. Наноразмерность объектов

оценивали методом турбидиметрии коллоидных систем, подчиняющихся уравнению Рэлея [4, 5]. В качестве ферментов использовали микробную целлюлазу из *Aspergillus niger* активностью 0,3 ед/мг, коллагеназу камчатского краба активностью > 200 ед/мг, а также полиферментный препарат с целлюлазной и коллагеназной активностью – панкреатин [3, 5]. Для модификации свойств целлюлозы и коллагена применяли следующую схему. Исходный порошок смешивали с водой (1:5), получая суспензию, которую в течение 1 ч диспергировали на измельчителе тканей РТ-2 со скоростью 5000 об/мин или на лабораторном дезинтеграторе с угловой скоростью вращения ротора 160 см⁻¹ и из полученной суспензии формовали пленки или подвергали её ферментативной обработке с последующим формованием пленок.

Часть суспензии подвергали биотехнической обработке. Целлюлозу обрабатывали: 1% суспензию в присутствии 10 ед. фермента на 1 мг биополимера в среде 0,1М фосфатного буфера с pH 7,0 при 50 °С в течение 3 ч, получая фракции расщепленной целлюлозы со средней степенью полимеризации от 200 до 800. Молекулярную массу оценивали по данным вискозиметрии в среде железовиннонатриевого комплекса по ГОСТ. Параллельно суспензию целлюлозы в аналогичных условиях обрабатывали в присутствии полиферментного препарата из поджелудочной железы крупного рогатого скота – панкреатина, взятого из расчета 100 мг/г, а также иммобилизованной на карбоксиметилцеллюлозе (КМЦ) целлюлазы с частицами средним диаметром 250 нм, полученной по методу авторов [6, 7].

Суспензию коллагена обрабатывали добавлением 1% коллагеназы (панкреатина или иммобилизованной по методу авторов на КМЦ протеазы) при 37 °С в течение 6 ч в среде 1%-ного раствора NaCl, получая фракции от 10 до 100 кДа по данным электрофореза [5].

Нанопленки получали методом полива из раствора на поверхность политетрафторэтилена или стекла 0,5%-ного раствора обработанного ферментом и растворенной в среде реактива Швейцера (свежеполученный CuO в 25%-ном NH₃·H₂O) или железовиннонатриевого комплекса целлюлозы или аналогично коллагена в 1% растворе NaCl. Растворы подвергали фильтрации через фильтр 0,45 мкм, наносили на поверхность и высушивали 48 ч при 55 °С в вакууме 30–50 кПа. Получали пленки с толщиной 60–80 мкм.

Испытания прочности на растяжение пленок с нанесенными на поверхность бумаги и пленочного коллагена наноцеллюлозы и наноколлагена соответственно проводили в соответствии с ГОСТ 14236.

Результаты и их обсуждение. Ранее мы сообщали об условиях ферментативной деградации коллагена и целлюлозы [5]. Эти два важнейших биополимера в природе подвергаются гидролитическому распаду под воздействием коллагеназ и целлюлаз с образованием белковых или полисахаридных фракций с молекулярной массой от нескольких тысяч до нескольких десятков тысяч. Условия ферментативной обработки представлены выше и они, как правило, в оптимуме составляют: pH ок. 7,0; время 2–6 часов, температура от 40 до 60 °С, соотношение фермент: субстрат равно 1:100.

В данной работе использовали очищенные ферменты – коллагеназу и целлюлазу, их иммобилизованные на КМЦ формы, а также комплексный полиферментный препарат – панкреатин, обладающий обеими активностями, что проявляется при естественной работе желудочно-кишечного тракта жвачных млекопитающих, переваривающих растительную пищу. Ферментативная деградация коллагена и целлюлозы позволила не только снизить их молекулярные массы из-за гидролиза, но и получить фракции компонентов, физический размер которых находится в нанобласти. Изучение продуктов деградации при помощи обычного оптического микроскопа, разрешающая способность которого равна более 0,1 мкм (>100 нм) показало, что в дисперсии с концентрацией 0,1–0,5 % масс. не наблюдается заметных частиц, диаметр которых превышал бы 100 нм.

Для оценки размеров частиц материала такого уровня был выбран метод турбидиметрического рассеивания света по Рэлею [3]. При условии соблюдения линейности для очень больших разбавлений полученных дисперсий с массовой концентрацией менее 0,0001 г/см³ при 546 нм были получены значения эффективных диаметров фракционированных частиц деградированных целлюлозы и коллагена, которые составляли от 30 до 140 нм. В таблице 1 приведены некоторые условия обработки, которые позволили получить наноразмерные материалы из природных веществ.

Таблица 1 – Свойства систем

№	Наименование	Условия получения	Молекулярная масса или условная степень полимеризации*	Номинальный диаметр частиц в 0,1% дисперсии, нм
1	Целлюлоза + целлюлаза	pH 7,0, 50 °С, 3 ч	200*	30
2	Целлюлоза + иммобилизованная целлюлаза	pH 7,2, 55 °С, 5 ч	300*	50
3	Целлюлоза + панкреатин	pH 7,0, 40 °С, 6 ч	800*	90
4	Коллаген + коллагеназа	pH 7,0, 37 °С, 3 ч	10 тыс.	30
5	Коллаген + иммобилизованная коллагеназа	pH 6,8, 45 °С, 5 ч	50 тыс.	<50
6	Коллаген + панкреатин	pH 7,0, 37 °С, 6 ч	100 тыс.	<140

Вторая важная задача данной работы заключалась в получении пленочных материалов из деградированных целлюлозы и коллагена и оценке прочностных свойств полученных нанопленок.

В таблице 2 представлены некоторые физико-механические свойства пленочных материалов. Поскольку реального количества материала на исследования было мало, для измерения прочности полученных пленок был использован следующий подход. Пленки формировали на поверхности инертного фторопласта, представляющего сополимер тетрафторэтилена с гексафторпропиленом, а также бумагу принтерную.

Таблица 2 – Прочность нанопленок

№	Наименование	Молекулярная масса или условная степень полимеризации*	Номинальный диаметр частиц в 0,1% дисперсии, нм	Разрушающее напряжение, МПа
1	Целлюлоза + целлюлаза	200*	30	> 32
2	Бумага	> 1000*	> 10 мкм	> 25
3	Коллаген + коллагеназа	10 тыс.	30	18,0
4	Коллаген	800*	90	12,5

Выводы. Результаты испытаний показывают, что наноструктурированные материалы на основе природных белков и полисахаридов обладают повышенной прочностью и, очевидно, могут быть использованы при создании биodeградируемых защитных покрытий и пленок.

Библиографический список

1. Обливин А.Н., Лопатников М.В., Брынцев В.А. Нанотехнологии и наноматериалы в лесном комплексе. М.: Московский государственный университет леса, 2011. – 220 с.
2. Сергеев Г.Б. Нанохимия. – М.: КДУ, 2007. – 336 с.
3. Неклюдов А.Д., Иванкин А.Н. Коллаген: получение, свойства и применение: монография. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 336 с.
4. Лисицын А.Б., Иванкин А.Н., Неклюдов А.Д. Методы практической биотехнологии. – М.: Изд-во ВНИИМП, 2002. – 402 с.
5. Неклюдов А.Д., Иванкин А.Н. Биологически активные соединения из природных объектов. Свойства и структурно-функциональное взаимодействие. – М.: М-во образования Рос. Федерации. Моск. гос. ун-т леса, 2003. – 480 с.
6. Устройство для гидролиза водных растворов белков: пат. 77178 РФ, МКИ В01F17/30 / А.Д. Неклюдов, А.Н. Иванкин, Г.Л. Олиференко, О.П. Прошина. – № 2008113592/22 ; заявл. 21.05.08, опубл. 20.10.2008. – Бюл. 29. – 4 с.
7. Baburina M.I., Vostrikova N.L., Ivankin A.N., Zenkin A.N. Biochemical conversion of natural lipids. A review // Theory and Practice of Meat Processing. – 2018. – Vol. 3. – No. 3. – P. 12–26.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ВАРЕНО-КОПЧЕНОЙ КАЗЫ «АЛМАТЫ» С ДОБАВЛЕНИЕМ СТАРТОВЫХ КУЛЬТУР

М. Илияскызы¹, А.А. Муратова¹, О.Ч. Чоманов²

¹Алматинский технологический университет (Алматы, Республика Казахстан)

²ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности» (Алматы, Республика Казахстан)

В статье описаны: нынешнее состояние мирового рынка конского мяса и мясных продуктов. Разработана технология производства мясных изделий из конины с использованием стартовых культур: варено-копченая Казы «Алматы». Проведено сравнение качественных характеристик готовых продуктов, сравнительно описаны органолептические показатели изготовленных изделий с добавлением стартовых культур и контрольного образца; приведены существенные отличительные признаки использования бактериального препарата и результаты исследования аминокислотного и жирнокислотного состава варено-копченой Казы.

Ключевые слова: ферментированные мясные продукты, конское мясо, стартовые культуры, бактериальный препарат, штаммы бактерии, аминокислоты, жирные кислоты

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF BOILED-SMOKED KASI "ALMATY" WITH THE ADDITION OF STARTER CULTURES

M. Iliyaskyzy¹, A.A. Muratova¹, O.Ch. Chomanov²

¹Almaty technological University (Almaty, Kazakhstan)

²Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry (Almaty, Kazakhstan)

The article describes the current state of the world market of horse meat and meat products. The technology of production of the meat product meat with the use of starter cultures: boiled-smoked Sausages "Almaty". The qualitative characteristics of the finished products are compared, organoleptic characteristics of the manufactured product with the addition of starting cultures and a control sample are comparatively described, the essential distinctive features of the use of a bacterial preparation and the results of the study of amino acid and fatty acid composition are presented.

Key word: Fermented meat products, horse meat, starter cultures, bacterial preparation, strains of bacteria, amino acids, fatty acids

Введение. Одним из основных и традиционных источников мясного сырья в нашей Республике является конина. Пищевая ценность конского мяса очень высока, в ней мало холестерина, углеводов и богато ценным, легко усваиваемым белком. Конина - продукт высокой биологической и пищевой ценности, характеризующийся низкой калорийностью, большим содержанием белка, оптимальным аминокислотным и жирно-кислотным составом. [1, 2]. На сегодняшний день из Европейских стран, конина широко используется: во Франции, в Бельгии, Италии и Швеции, где объем продаж конины превышает объем продаж баранины. Во Франции потребление конины составляет 0,4 процента от всего потребляемого мяса. В Италии, традиционная ферментированная колбаса производится без использования микробных стартеров, конец созревания продукта характеризуются легкой кислинкой и эластичной, полутвердой консистенцией. В мясе и мясопродуктах, в том числе в ферментированных колбасах, обработанных по различным технологиям, из лактобактерий наиболее часто встречаются: *Lactobacillus sakei*, *Lactobacillus curvatus* и *Lactobacillus plantarum*. Среди которых *Lactobacillus sakei* – наиболее часто изолированный вид [3, 4].

Материалы и методы: Разработка технологий варено-копченой казы «Алматы» с добавлением стартовых культур проводилась в Учебно-научном центре по переработке мяса Алматинского технологического университета; величину pH определяли потенциометрическим методом; для проведения газохроматографических исследований использовали капиллярный газовый хроматограф с пламенно-ионизационным детектором и кварцевой колонкой.

Объектами исследования служили:

1) Бактериальный препарат состоящий из штаммов: *Staphylococcus carnosus*, *Lactobacillus sakei*.

2) Пищевая продукция, произведенная с применением и без применения стартовых культур.

Стартовая культура, производимая фирмой Могунция, – «Престостарт» самая быстрая из всех стартовых культур (быстро действующие лактобактерии в особо большом количестве). К преимуществам данного препарата относятся:

- умеренно снижает pH;
- хорошая ферментация также во время коротких фаз ферментации, благодаря подобранным стафилококкам;
- последовательно восстанавливает нитрат в нитрит, а последний – в оксид азота;
- участвует в образовании характерного аромата.

Штамм, входящий в состав бактериального препарата *Staphylococcus carnosus*, – это денитрифицирующие, грамположительные, каталазоположительные кокки, не имеющие никаких факторов вирулентности и доказавшие свою безопасность за долгие годы их применения в качестве стартовых культур для мясной промышленности [3].

Lactobacillus sakei – грамположительная анаэробная бактерия, обычно встречающаяся на свежем мясе и рыбе. Эта бактерия ценна при ферментации мясных продуктов и обладает свойствами, которые обеспечивают лучшую сохранность и хранение свежего мяса и рыбы. Наряду с использованием *Lactobacillus sakei* в качестве стартовых культур в сочетании с стафилококками для мясного производства были рассмотрены взаимодействия между этими двумя видами. Многочисленными исследованиями было показано, что некоторые из этих коагулазоотрицательных стафилококков могут влиять как на рост, так и на протеолитическую активность штаммов *L. sakei*. Поэтому такие взаимодействия представляют интерес и должны учитываться при выборе стартеров с целью улучшения органолептических свойств ферментированных колбас [4, 5].

Результаты и обсуждение. По результатам экспериментальных исследований приготовлен продукт варено-копченый Казы с использованием замороженного концентрата молочнокислых бактерий штаммов: *Lactobacillus sakei* и *Staphylococcus carnosus* в качестве стартовых культур. Для производства варено-копченой казы использовали мясо конины реберной части, охлажденное в течение 48 часов при температуре (2-4)°C (рис. 1).



Рис. 1 – Варено-копченое Казы «Алматы»

Стартовые культуры вносили вместе с солью и приправами из расчета 0,5 гр на 1 гк фарша, так же вносили в рассол. Микроорганизмы, внесенные с заквасками, посредством ферментов изменяют структуру мясopодуKтов, образуя новые вещества, способствующие улучшению качественных показателей продукта. Качественные характеристики варено-копченой казы с добавлением стартовых культур. Результаты по изучению качественных характеристик готового продукта представлены в таблицах (табл. 1).

Таблица 1 – Органолептическая оценка качества варено-копченой Казы «Алматы»

Наименование образца	Внешний вид	Вид и цвет на разрезе	Запах	Вкус	Консистенция	Сочность	Общая балловая оценка
Контроль	7,1±0,3	6,7±0,2	6,8±0,3	6,4±0,2	6,4±0,3	6,1±0,3	6,6±0,3
Казы с добавлением стартовых культур	7,5±0,3	7,4±0,3	7,0±0,4	7,4±0,2	7,0±0,4	6,6±0,4	2±0,3

Высокие оценки получили образцы казы с добавлением стартовых культур по сравнению с контролем. Казы, изготовленное с использованием стартовых культур, отличаются более плотной консистенцией, ярко выраженным специфическим вкусом и ароматом. Одними из компонентов при формировании вкуса и аромата являются аминокислоты и амиды. Аминокислотный состав продукта:

Қазы – варено-копченая приведен ниже (табл. 2). Скорость накопления потенциальных предшественников вкуса и аромата, букет которых формируется в процессе кулинарной обработки, сопряжена со скоростью деградации высокомолекулярных веществ мышечной ткани, особенно белков. Это связано с глубиной протеолиза.

Таблица 2 – Аминокислотный состав продукта: Қазы – варено-копченая

№	Аминокислоты	Высота	Площадь	Массовая доля в %	Конц., мг/л
1	Аргинин	1,712	68,87	0,90±0,36	78,0
2	Лизин	0,243	2,415	0,014±0,004	1,20
3	Тирозин	3,336	154,2	1,84±0,55	160,0
4	Фенилаланин	1,251	45,92	0,51±0,15	44,0
5	Лейцин+изолейцин	3,124	233,3	0,98±0,25	85,0
6	Метионин	1,275	64,73	0,62±0,21	54,0
7	Валин	2,355	122,7	0,93±0,37	81,0
8	Пролин	2,659	117,3	0,83±0,22	72,0
9	Треонин	1,547	63,64	0,47±0,19	41,0
10	Серин	1,215	59,0	0,36±0,009	31,0
11	Аланин	2,978	145,6	0,71±0,19	62,0
12	Глицин	3,794	225,7	0,89±0,30	77,0

Бактериальный препарат способствуют образованию специфического аромата продукта путем трансформации аминокислот (в том числе, аминокислот с разветвленной цепью – лейцина, изолейцина и валина) и свободных жирных кислот. К одному из информативных и доступных показателей формирования вкуса и аромата мясных продуктов относится массовая доля летучих жирных кислот (таблица 3), которую определяли путем отгонки острым паром из подкисленной водной вытяжки с последующим титрованием дистиллята щелочью.

Большое количество летучих жирных кислот образуется в результате влияния на активизацию биохимических и физико-химических процессов. Жирнокислотный состав продукта: Қазы – варено-копченое представлен (табл. 3) ниже. Изготовленный продукт отличается высоким содержанием эссенциальных ПНЖК, среди которых преобладающей является полиненасыщенная незаменимая ω -3 жирная кислота.

Таблица 3 – Жирнокислотный состав продукта: Қазы – варено-копченая

№	Жирные кислоты	Концентрация, %
1	Масляная	2,23
2	Миристиновая	6,78
3	Стеариновая	1,95
4	Олеиновая	21,12
5	Линолевая	6,14
6	Линоленовая	41,40
7	Пентадекановая	20,37

Доминирующая роль в формировании аромата мясных продуктов принадлежит ферментации жиров, в процессе которой образуется ди- и моноглицериды, летучие жирные кислоты (уксусная, масляная, капроновая и др.) и продукты их распада (альдегиды, кетоны, метилкетоны, эфиры, спирты). Данный процесс осуществляется микрококками, лактобациллами, дрожжами и мицелиальными грибами, синтезирующими липолитические и другие ферменты, участвующие в превращениях жиров [6]. Существенными отличительными признаками являются использование бактериального препарата при посоле, что позволяет интенсифицировать биохимические и микробиологические процессы при созревании мяса. Это сокращает продолжительность посола, снижает содержание остаточного количества нитрита и улучшает органолептические показатели готового изделия.

При введении бактериального препарата в мясо, ускоряется процесс протеолиза мышечных белков, и как следствие это приводит к быстрому созреванию, и тем самым обеспечивает сокращение технологического процесса производства варено-копченых колбас. Данный эффект связан с действием собственных ферментов мяса и ферментов штаммов бактерий, которые приводят к разрушению лизосом, и деструктивным изменениям мышечной ткани. При посоле начинается процесс созревания мяса, в результате чего образуются предшественники ароматических и вкусовых веществ, а так же

формирование структурно-механических свойств. В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что использование стартовых культур ускоряет биохимические процессы, протекающие в мясном сырье в процессе посола, в частности ускоряется протеолиз мышечных белков, влияющий на скорость созревания. Также использование бактериального препарата состоящего из штаммов микроорганизмов для производства варено-копченых колбас позволит получить продукт с высокими потребительскими свойствами.

Библиографический список

1. Тулеуов Е.Т. Производство конины. – М.: Агропромиздат, 1986. – 287 с.
2. Букатов С. Поголовье лошадей в Казахстане за март выросло на 4,5% [Электрон.ресурс]. – 2018 – URL: <http://kazakh-zerno.kz/novosti/agramnye-novosti-kazakhstana/244415-pogolove-loshadej-v-kazakhstane-za-mart-vyroslo-na-4-5> (дата обращения 14.12.2018)
3. Уалиев С.Н. Научные основы совершенствования техники и технологии мясных продуктов из конины: Дисс. ... докт. техн. наук. – РК, Семей, 2010. – 256 с
4. Яруллина Д.Р., Фахруллин Р.Ф. Бактерии рода *Lactobacillus*: общая характеристика и методы работы с ними. – Казань: Казанский (приволжский) федеральный университет, 2014 – 51 с.
5. Hugas M., Monfort J. Bacterial starter cultures for meat fermentation // Food Chemistry. – 1997. – Vol. 59, no. 4. – P. 547-554.
6. Belaunzaran X., Bessa R.J.B., Lavín P., Mantecón A.R., Kramer J.K.G., Aldai N. Horse-meat for human consumption // Current research and future opportunities. – 2015. – P. 74-81.

УДК 614.971, 664.9.022

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП В ПРОИЗВОДСТВЕ РАССОЛЬНОГО СЫРА

Г.У. Иманкулова¹, Ж.К. Молдабаева¹, Р. Маммадов²

¹Государственный университет имени Шакарима города (Семей, Республика Казахстан)

²Университет Памуккале (Денизли, Турция)

Разработка новых видов рассольных сыров, производство которых предусматривает внесение изменений в рецептуру и технологическую схему, сопряжена с обязательным учетом опасностей (химических, биологических и физических веществ), которые могут отрицательно сказаться на здоровье человека. Создание системы постоянного контроля на протяжении всей цепочки изготовления продукции открывает перед производителем возможность гарантировать потребителю производство безопасной молочной продукции. В статье проведена адаптация ключевых элементов системы менеджмента пищевой безопасности, основанной на принципах ХАССП, к производству рассольного сыра.

Ключевые слова: безопасность продукции, система ХАССП, рассольный сыр, микробиологические исследования

USE OF HACCP PRINCIPLES IN THE PRODUCTION OF PASSING CHEESE

G.U. Imankulova¹, Zh. K. Moldabaeva¹, R. Mammadov²

¹Shakarim State University of Semey (Semey, Republic of Kazakhstan)

²Pamukkale University (Denizli, Turkey)

The development of new types of pickled cheeses, the production of which involves the introduction of changes in the formulation and technological scheme, is associated with the mandatory consideration of hazards (chemical, biological and physical substances) that may adversely affect human health. Creating a system of constant control throughout the entire chain of production of products opens up the opportunity for the manufacturer to guarantee the consumer the production of safe dairy products. The article has adapted the key elements of the food safety management system based on the principles of HACCP to the production of brine cheese.

Key words: product safety, HAASP system, pickled cheese, microbiological research

Введение. Безопасность молока и молочной продукции имеет стратегическое значение, такое же, как питьевой воды и хлеба. Ведь молочная продукция является одним из самых массовых продуктов питания, которые реализуются через торговые сети и рекомендуются в питании людей всех возрастов. С 1 мая 2014 года вступил в силу технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (далее ТР ТС 033/2013), который разработан в целях защиты

жизни и здоровья человека, предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей молока и молочной продукции относительно их назначения и безопасности. Технический регламент выделяет более 100 видов молочной продукции, которые объединены в 3 основные группы: молочные продукты, молочные составные продукты и молокосодержащие продукты. Исходя из этого, уже понятно насколько разнообразен ассортимент молочной продукции.

Разработка новых видов рассольных сыров, производство которых предусматривает внесение изменений в рецептуру и технологическую схему, сопряжена с обязательным учетом опасностей (химических, биологических и физических веществ), которые могут отрицательно сказаться на здоровье человека. Создание системы постоянного контроля на протяжении всей цепочки изготовления продукции открывает перед производителем возможность гарантировать потребителю производство безопасной молочной продукции [1, 2]. Основная цель работы – разработать план ХАССП по производству рассольного сыра, провести анализ существующих факторов риска, характерных для процесса производства мягкого сыра.

Материалы методы. В представленной работе были использованы основные положения ISO 22000:2005 Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования к любым организациям в продуктовой цепи [5]. А также микробиологические показатели выработанных молочных продуктов определяли в соответствии с требованиями ГОСТ 31747-2012. Молоко и молочная продукция. Органолептический анализ выработанных молочных продуктов проводили в соответствии с ГОСТ 32260-2013. Молоко и молочные продукты.

Результаты и их обсуждение. Анализу рисков предшествует комплексная работа по систематизации и характеристике часто встречающихся опасностей при производстве мягких сыров. Примерный перечень опасностей, разделенных на четыре категории (химические, физические, биологические, аллергены) и ранжированных по степени тяжести последствий на легкую, средней тяжести и тяжелую, показан в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень часто встречающихся опасностей при производстве сыров

Опасность	Влияние на здоровье (тяжесть последствий)
Химические	
Свинец	Средней тяжести
Кадмий	Средней тяжести
Мышьяк	Средней тяжести
Ртуть	Средней тяжести
Радионуклиды: цезий-137, стронций-90	Средней тяжести
Пестициды: ГХЦГ, ДДТ и его метаболиты	Средней тяжести
Антибиотики: левомитин, тетрациклин, стрептомицин, пенициллин	Средней тяжести
Микотоксины	Тяжелое
Диоксин	Тяжелое
Хлор	Средней тяжести
Остаточные количества моющих и дезинфицирующих средств	Легкое, средней тяжести
Физические	
Посторонние предметы (упаковка, помет грызунов, камни, металл и др.)	Легкое, средней тяжести, тяжелое
Биологические	
Патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы, <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>S. aureus</i>	Средней тяжести, тяжелое
БГКП (<i>E. Coli</i> O157:H7)	Тяжелое
Плесени	Тяжелое
Дрожжи	Средней тяжести
Аллергены	
Молоко и продукты его переработки	Тяжелое

Особое внимание уделено управлению аллергенами: мягкий сыр – продукт переработки молока, которое входит в перечень компонентов, употребление которых может вызвать аллергические реакции или противопоказано при отдельных видах заболеваний [3]. В технологическом процессе производства сыра опасности, связанные с аллергенами, имеют место на стадиях: приемка сырья и материалов, вскрытие потребительской тары, упаковка и маркировка сыра.

При выполнении данных операций риск производства небезопасной продукции можно отнести к недопустимому.

Риск загрязнения готовой продукции ксенобиотиками химического происхождения является допустимым, что не снижает значимости мер контроля по управлению данным риском. Комплекс мероприятий сыродельного завода в рамках программы обязательных предварительных условий позволяет устранить или минимизировать химические риски: сюда следует отнести плановую мойку помещений, оборудования и внутрицеховой тары и инвентаря, а также входной контроль сопроводительных документов, сырья и материалов. Инородные тела способны попасть в продукт на разных стадиях его производства – первичное производство и складское хранение сырья, вскрытие тары, просеивание сыпучих компонентов, подготовка воды, получение и обработка сгустка в ванне, формование сырной массы, упаковка сыра, при этом мероприятия по контролю за ними осложняются, прежде всего, использованием открытых емкостей. Отнесение физических рисков к допустимым возможно при строгом соблюдении молокоперерабатывающим предприятием требований программы обязательных предварительных условий по обеспечению безопасности производства продукции.

Попадание в молочную продукцию патогенных и санитарно-показательных микроорганизмов – системная проблема по управлению опасными факторами отечественных молокоперерабатывающих предприятий, в свою очередь, приводящая к производству небезопасных продуктов питания. Ключевыми инструментами управления биологическими рисками пищевого производства являются входной контроль и оценка сырья, а также термическое состояние продукта в холодильно-технологической цепи производства. Недопустимые риски биологической природы зафиксированы при реализации процессов: пастеризации с последующим охлаждением молока, приготовления производственной бактериальной закваски, охлаждения и хранения сыра в охлажденном состоянии. Информация об опасных факторах с неприемлемым риском положена в основу определения критических контрольных точек. В Семейском городском отделении филиала РГП на ПХВ «Национальный центр экспертизы» КООЗ МЗ РК по ВКО был проведен микробиологическое исследование сырного продукта. Результаты исследования представлены в таблицах 2, 3

Таблица 2 – Микробиологическое исследование сырного продукта

Название продукта	Микробиологические исследования	Результаты исследований	Нормируемый показатель	Метод испытания
Сыр рассольный	БГКП(колиформы)	Не обнаружены в 0,001 г	Не допускаются в 0,001 г	ГОСТ 31747-2012
	Патогенные м/о в. т.ч сальмонеллы	Не обнаружены в 25 г	Не допускаются в 25 г	ГОСТ 31659-2012
	<i>S. aureus</i>	Не обнаружены в 0,001 г	Не допускаются в 0,001 г	ГОСТ 31746-2012
	<i>L. monocytogenes</i>	Не обнаружены в 25 г	Не допускаются в 25 г	ГОСТ Р 51921-2002

Таблица 3 – Органолептические показатели сырного продукта

Показатели	Сыр «Брынза»	Сыр «Брынза» с растительными добавками
Внешний вид	Форма низкого цилиндра	Форма низкого цилиндра
Вкус и запах	Кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов.	Кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов. С легким привкусом зелени кинзы.
Консистенция	Нежная мажущаяся, слегка крошащаяся. Рисунок отсутствует	Нежная мажущаяся, слегка крошащаяся. Рисунок отсутствует
Цвет	Белый, однородный по всей массе	Белый, однородный по всей массе. С вкраплениями зелени по всей массе

Выводы. Как видно по микробиологическим и органолептическим показателям выработанные образцы соответствовали требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) и требованиям ГОСТ 32263-2013. Сыры мягкие. Технические условия [4].

Нововведения в производстве и при хранении пищевых продуктов, с одной стороны, позволяют расширить ассортимент продукции, увеличить сроки ее хранения и полнее удовлетворить требования потребителя, с другой - формируют новые, опасные для здоровья человека факторы. Поэтому сегодня становится особенно актуальной проблема обеспечения стабильности качественных характеристик продуктов, включая показатели безопасности. Проблема решается путем внедрения на предприятии системы ХАССП. Таким образом, качество и безопасность пищевой продукции являются управляемыми характеристиками. Для этого требуется создание на предприятиях пищевой промышленности, в том числе молочной, системы управления качеством и безопасностью пищевой продукции на основе принципов и требований ХАССП, а также международных стандартов ИСО 9000 и ИСО 22000.

Библиографический список

1. Яшкин А.И. Разработка технологии мягкого кислотно-сычужного сыра с глюконодельта-лактоном // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 7 (153). – С. 181-185.
2. Яшкин А.И. Совершенствование технологии мягкого сыра с глюконо-дельталактоном // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 12 (146). – С. 158-163.
3. Tekhnicheskiiy reglament Tamozhennogo soyuza «Pishchevaya produktsiya v chasti ee markirovki» (TR TS 022/2011) [Elektronnyy resurs] // Evraziyskaya ekonomicheskaya komissiya. – Elektron. dan. – M., 2017. – Rezhim dostupa: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/teknreg/deptexreg/tr/Documents/TrTsPishevkaMarkirovka.pdf>, svobodnyy. – Zagl. s ekrana (data obrashcheniya: 2.10.2017).
4. ГОСТ 32263-2013. Сыры мягкие. Технические условия. – Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 17 с.
5. Alibekov R.S., Serikbay F.T., Gabrilyants E.A., Alexeyeva N.V., Yussubayeva A.B. Improvement of the fresh soft cheese production // International conference of industrial technologies and engineering (M. Auezov SKSU, October 28-29, 2016) // Shymkent, Kazakhstan, 2016. – P. 292-295.

УДК 637.658.5.641.52

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ИЗ ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ

А.Т. Инербаева

Сибирский научно-исследовательский и технологический институт переработки сельскохозяйственной продукции Сибирского Федерального научного центра агробиотехнологий РАН (п. Краснообск, Новосибирская область, Россия)

Представлены результаты оценки качества мяса маралов и продуктов переработки – сыровяленых палочек, нарезки и бастурмы. Все исследования проведены в СИБНИТИП совместно с ГАНИИСХ в соответствии с СанПин 2.3.2.1078 – 01, ТРТС /2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТРТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции». Перечислены стадии технологического процесса получения сыровяленых продуктов из маральятины. Представлено органолептическое описание и физико-химические показатели оценки качества продуктов переработки.

Ключевые слова: оценка качества, мясное сырьё, маральятина, технология, сыровяленые изделия

QUALITY ASSESSMENT OF ANIMAL PRODUCTS PRODUCTS

A.T. Inerbaeva

Siberian Research and Technological Institute for the Processing of Agricultural Products of the Siberian Federal Research Center for Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences (v. Krasnoobsk, Novosibirsk Region, Russia)

The results of the assessment of the quality of red deer meat and processed products - dried sticks, cuts and basturma are presented. All studies were conducted in SIBNITIP together with GANIISH in accordance with SanPin 2.3.2.1078 - 01, TRTS / 2011 "On food safety" and TRTS 034/2013 "On safety of meat and meat products". Lists the stages of the technological process of obtaining dry-cured products from maral meat. An organoleptic description and physicochemical indicators of the quality assessment of processed products are presented.

Key words: quality assessment, raw meat, maralite, technology, dry-cured products

Введение. Получение продуктов здорового питания на основе местного и регионального сырья является актуальной проблемой в создании устойчивой продовольственной базы Российской Фе-

дерации. Государственную политику в области здорового питания и обеспечения качества и безопасности сырья и продуктов питания определяют программные документы, такие как «Стратегия повышения качества пищевой продукции» и «Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» [1, 2]. Мараловодство в Республике Алтай и Алтайском крае является одной из отраслей животноводства. Мясо маралов до последнего времени производится в ограниченном количестве в основном от выбракованных по продуктивности, возрасту и здоровью животных. Мясо маралов мало чем уступает говядине и баранине, по вкусовым свойствам является средним между указанными видами, но отличается нежностью. По калорийности и химическому составу маралатина близка к телятине и говядине средней упитанности. В мышечной ткани мяса марала обнаружены все незаменимые аминокислоты, оно богато микроэлементами и витаминами А, Е, В1, В2, В6 и РР, содержит 20,8 % белка и 3,2 % жира. В маралатине содержится мало холестерина, а содержание в ней полиненасыщенных жирных кислот в 2 раза выше, чем в говядине. По своей анатомо-морфологической структуре она является более нежной, чем говядина, легче усваивается в желудочно-кишечном тракте. Калорийность мяса – 872,3-968,4 ккал/кг. Цель работы – разработка технологии производства и оценка качества сыровяленых продуктов из мяса маралов.

Материалы и методы. Объектами исследования являлись: мясное сырьё – мясо марала, полученное от поставщика из Горного Алтая в количестве 3-х туш, разрубленных на полутуши, а также продукты переработки: сыровяленые мясные изделия – палочки, нарезка и бастурма. Все рецептуры и технология на продукты были разработаны по хоздоговору совместно с ГАНИИСХ. Всё используемое сырьё сопровождалось документами, подтверждающими их безопасность.

Результаты и обсуждение. По показателям безопасности в ветеринарном отношении всё мясное сырьё, полученное нами от поставщика для переработки, соответствовало требованиям правил санитарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов. Мясо маралов нами оценивалось по нормативной документации [4]. Сырьё, полученное нами от поставщика, было отнесено к молодняку оленей. Охлажденное мясо оленей, подвергнутое холодильной обработке до температуры не выше минус 8°С в любой точке измерения являлось замороженным сырьём по термическому состоянию. Молодняк маралов в зависимости от упитанности нами был отнесен к первой категории.

По органолептическим показателям маралатина была свежей, без постороннего запаха. Классифицировалось в зависимости от возраста животного, упитанности и термического состояния. В зависимости от термического состояния оно прибыло в замороженном виде. По упитанности маралатина поступила первой категории. Мышечная ткань марала была красного цвета, имела мелкую зернистость и тонкую волокнистость, однородную на поперечном разрезе, мраморность отсутствовала, прослойки соединительной ткани в ней были незначительны и состояли в основном из рыхлой соединительной ткани. На разрезе мясо «эластичное», блестящее, умеренно влажное, жир слабо-розового цвета твердой консистенции.

Получение продукции осуществлялось с соблюдением требований ветеринарных правил и норм Российской Федерации, в том числе: всё используемое в производстве продовольственное сырьё животного происхождения прошло ветеринарно-санитарную экспертизу в органах государственной ветеринарной службы и сопровождалось соответствующей формой ветеринарного сопроводительного документа, характеризующего безопасность продукции и благополучие места выхода продукции. Приемку и разделку сырья проводили согласно схеме разделки по ГОСТ 32243-2013 [5].

В основном для обработки нетрадиционного мясного сырья приемлемы существующие стандартные технологические операции: разделка, посол, созревание, формовка и термическая обработка. Продукты из мяса маралов вырабатывались по рецептурам. Компоненты и вспомогательные материалы разрешены для использования в пищевой промышленности органами Роспотребнадзора. Все используемое сырьё соответствовало гигиеническим требованиям [6, 7].

Технологический процесс производства продуктов из мяса маралов осуществлялся в соответствии с технологической инструкцией, с соблюдением санитарных правил для предприятий мясной и птицеперерабатывающей промышленности, утвержденных в установленном порядке. Он состоял из подготовки мясного сырья, разделки сырья (для бастурмы, нарезки и палочек сыровяленых использовали длиннейшую мышцу спины полутуш марала. Выделенное сырьё жиловали, удаляли поверхностный жир, пленки, заравнивали края и формовали пластинами с соответствующей толщиной и длиной), подготовки чеснока и пряностей, посола сырья.

При производстве палочек предварительно проводили подготовку сырья к термообработке, после выдержки в посоле измельчали сырьё. Затем вводили маринад в сырьё, который состоял из во-

ды, льда, паприки, чеснока, лука, укропа, аджики, мина, перца черного и уксусной кислоты. Затем формовали палочки, сушили и консервировали.

При производстве нарезки подсушенные пластины нарезали на полоски и направляли на фасовку. При производстве бастурмы использовали пасту для обмазывания пластин мяса марала, которая состояла из томат-пасты, чеснока свежего очищенного, перца красного молотого и муки пшеничной. Затем пластины направляли на сушку при определенных длительности сушки, температуре и относительной влажности воздуха. Сушку проводили до достижения упругой консистенции и характерного для данного вида продукта цвета и содержания массовой доли влаги.

Продукты мясные соответствовали требованиям технических условий и изготавливались по рецептуре и технологической инструкции с соблюдением санитарных и ветеринарных правил для предприятий мясной промышленности, утвержденных в установленном порядке. Как известно, качество продуктов питания состоит из совокупности свойств, поэтому нами приведена описательная органолептическая характеристика сыровяленых изделий из мяса марала, представленная в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептическая характеристика сыровяленых изделий из мяса маралов

Наименование показателя	Показатель		
	Палочки	Нарезка	Бастурма
Внешний вид	Поверхность чистая, сухая		
Форма	Палочки размером 200 × 3 × 20 мм	Полоски размером 65 × 3 × 7 мм	Прямоугольно-овальная
Вкус и запах	Вкус острый, в меру соленый, запах ароматный, свойственный сыровяленому мясу марала и применяемым специям, без постороннего запаха		
Консистенция	Плотная, упругая		
Вид на разрезе	Равномерно-окрашенная мышечная ткань от красного до темно-красного цвета		

Продукты мясные сыровяленые в зависимости от рецептуры, используемых пряно - ароматических и вкусо-ароматических добавок выпускались в следующем ассортименте: палочки, нарезка и бастурма. По физико-химическим показателям продукты мясные должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели сыровяленых изделий из мяса маралов

Наименование показателя	Содержание характеристики		
	Палочки	Нарезка	Бастурма
Массовая доля хлористого натрия (поваренной соли), %, не более	3	4,7	4,5
Массовая доля белка, %, не менее	19,5	19,5	20
Массовая доля жира, %, не более	2	2	2
Массовая доля влаги, %, не более	38	21	25
Массовая доля углеводов, %, не более	-	-	0,6
Температура в толще продукта при выпуске с предприятия	в охлажденном виде от 0°C до 8°C в замороженном виде от минус 7°C до минус 9°C		
Калорийность, ккал	96	96	98

По показателям микробиологической безопасности, а также по содержанию токсичных элементов, бенз(а)пирена, нитрозаминов, пестицидов, радионуклидов и антибиотиков продукты мясные соответствовали гигиеническим требованиям [5, 6].

Выводы. Таким образом, проведенная нами исследовательская работа позволит наиболее полно оценить перспективы использования мяса маралов, что будет способствовать расширению ассортимента мясных изделий из нетрадиционного регионального сырья, а также повысить качество сырья и продуктов питания.

Библиографический список

1. Распоряжение Правительства РФ от 29 июня 2016 г. № 1364-р «Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года». [Электронный ресурс]: <http://www.pravo.gov.ru>.
2. Указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208. «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года». [Электронный ресурс]: <http://www.garant.ru> 71572608.

3. ГОСТ 32227-2013 Олени для убоя. Оленина в тушах и полутушах. Технические условия. – М.: Стандартинформ. – 2014. – 14 с.
4. ГОСТ 32243-2013 Мясо. Разделка оленины на отрубы. Технические условия. – М.: Стандартинформ. – 2014. – 12 с.
5. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – Новосибирск. - 2002. – 205 с.
6. ТРТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Утверждён Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880. – 242 с. [Электронный ресурс]: [http: // www.](http://www.)

УДК 579.64

АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ СПОРОВЫХ БАКТЕРИЙ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

А.Н. Иркитова, А.В. Гребенщикова, О.А. Простомолотова
Алтайский государственный университет (Барнаул, Россия)

Представлены результаты изучения антибиотикорезистентности споровых бактерий *Bacillus subtilis*. Выявлено, что самым устойчивым штаммом к различным антибиотикам является штамм, выделенный из коммерческого препарата «Энзимспорин».

Ключевые слова: *Bacillus subtilis*, антибиотики, антибиотикорезистентность бактерий, биологические препараты

THE ANTIBIOTIC RESISTANCE OF SPORE-FORMING BACTERIA ISOLATED FROM BIOLOGICAL PREPARATIONS

A.N. Irkitova, A.V. Grebenshchikova, O.A. Prostomolotova
Altai State University (Barnaul, Russia)

The results of the study of antibiotic resistance of the spore-forming bacteria *Bacillus subtilis* are presented. It was found that the most resistant strain to various antibiotics is the strain that was isolated from the biological preparation «Enzymsporin».

Key words: *Bacillus subtilis*, antibiotics, antibiotic resistance of bacteria, biological preparations

Введение. В современных технологиях переработки животного сырья при производстве продуктов питания большое значение имеют микробные препараты: пробиотики для сельскохозяйственных животных, кормовые антибиотики, средства защиты растений, стимуляторы роста и пр. При этом, в разработке биологических препаратов одним из важных селективных и технологически ценных признаков микроорганизмов является их антибиотикорезистентность. Появление устойчивых к антибиотикам микроорганизмов может быть обусловлено спонтанными или индуцированными мутациями. При появлении в бактериальной популяции даже единичных клеток, устойчивых к какому-либо антибиотику, последний играет роль селективного фактора, способствуя их отбору и накоплению резистентных форм. Наследуемые признаки, обуславливающие устойчивость бактерий к антибиотикам, детерминируются определенными генами, локализованными в бактериальной хромосоме. Микроорганизмы с повышенной резистентностью к антибиотикам являются на сегодняшний день спасением для производителей биологических препаратов, так как их применение наряду с антибиотикотерапией или непосредственно после нее не сопровождается инактивацией штаммов (Полянская, Семенихина, 2013; Мироненко, 2016). Несмотря на обозначенные преимущества, этот вопрос на сегодняшний день остается дискуссионным, так как бактерии, несущие гены резистентности к антибиотикам, обладают способностью передавать эти гены другим видам, в том числе патогенным, с помощью горизонтального переноса генов.

Наиболее известным в практике применения биологических препаратов для животноводства являются споровые бактерии вида *B. subtilis*. Для бактерий данного вида характерна устойчивость к следующим антибиотикам: тетрациклин, офлоксацин, левомецитин, доксициклин и др. (Корюкина, Воеводина, Полянская, 2016). При этом селекция по данному признаку ведется постоянно, так как регулярно возникает необходимость в ротации штаммов. В связи с вышесказанным **цель** настоящего

исследования: изучить антибиотикорезистентность штаммов *B. subtilis*, входящих в состав различных биологических препаратов.

Материалы и методы. В качестве объектов для исследования было взято 9 штаммов бактерий *B. subtilis*, выделенных из коммерческих биологических препаратов (табл. 1).

Таблица 1 – Штаммы *B. subtilis*, использованные для исследования

№ штамма	Источник выделения штамма
1	Коммерческий препарат «Биопрепарат Удачный» (26Д), производитель: ООО «НВП БашИнком», г.Уфа
2	Коммерческий препарат «Биофунгицид Алирин-Б» (В-10), производитель: ООО «АгроБиоТехнология», г.Москва
3	Коммерческий препарат «Фитоспорин М» (26Д), производитель: ООО «НВП БашИнком», г.Уфа
4	Коммерческий препарат «Биотэл», производитель: Biological Preparations Ltd., Великобритания
5	Коммерческий препарат «Ускоритель компоста», производитель: ООО «ВИПЭКО», г. Москва
6	Коммерческий препарат «Ускоритель компоста», производитель: ООО «ВИПЭКО», г. Москва
7	Коммерческий препарат «Метабактерин», производитель: ООО АЛТБИОТЕХ, г. Москва
8	Коммерческий препарат «Энзимспорин», производитель: ООО АЛТБИОТЕХ, г. Москва
9	Коммерческий препарат «Энзимспорин», производитель: ООО АЛТБИОТЕХ, г. Москва

Из биопрепаратов бациллы выделяли стандартным чашечным методом на твердой питательной L-среде. Для изучения устойчивости штаммов бактерий к антибиотикам была использована система индикаторная бумажная (СИБ). СИБ – набор бумажных дисков, пропитанных различными субстратами и индикаторами, которые помещают в пробирки с взвесью изучаемой культуры. В стерильные чашки Петри, расположенные на горизонтальной поверхности, разливают по 15 мл плотной питательной среды. На поверхность застывшего и слегка подсушенного агара наливают 0,1 мл суспензии суточной чистой культуры микроорганизма. На поверхности засеянного агара пинцетом раскладывают диски с антибиотиками – по 6 дисков на каждую чашку на расстоянии 25 мм от центра чашки. Чашки выдерживают при 37°C 16–18 ч, после чего учитывают результаты опыта путем измерения зон задержки роста микробов вокруг дисков, включая диаметр самого диска (Мусина, 2001). Устойчивость штаммов *B. subtilis* к антибиотикам была изучена на 6 различных антибиотиках: цефалексин, олеандомицин, энрофлоксацин, бензилпенициллин, оксациллин, мономицин. Выбор антибиотиков обусловлен их различными механизмами действия по отношению к бактериальным культурам. Устойчивость штаммов к действию антибиотиков оценивали по диаметру зоны лизиса.

Результаты и обсуждение. Размер зон задержки роста бактерий зависит от степени чувствительности возбудителя к данному антибиотику. При зоне диаметром до 10 мм штамм расценивается как устойчивый, 11–15 мм – как малочувствительный, 15–25 мм – как чувствительный. Зоны, превышающие 25 мм, свидетельствуют о высокой чувствительности микроорганизма к данному антибиотику. В результате проведенного исследования отмечена различная антибиотикорезистентность у исследуемых штаммов споровых бактерий (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты изучения антибиотикорезистентности штаммов *B. subtilis*

Антибиотик № штамма	Антибиотикорезистентность, мм ±σ					
	Цефалексин	Олеандомицин	Энрофлоксацин	Бензилпенициллин	Оксациллин	Мономицин
1	41,7±3,8	14,1±3,4	35,4±1,0	7,9±1,1	0	18,1±9,5
2	34,4±15,9	10,2±0,7	31,8±1,4	10,3±2,3	0	16,7±6,5
3	29,7±2,6	6,6±5,2	24,9±1,3	7,9±2,2	0	14,1±1,7
4	22,3±1,17	16,3±0,53	34,2±1,3	0	0	14,2±4,4
5	37,4±0,4	14,3±2,3	18,3±13,8	0	0	11,2±4,9
6	26,0±11,2	13,1±2,1	26,5±4,34	11,0±9,7	0	15,7±1,3
7	22,4±12,2	0	28,3±2,0	15,6±1,3	0	12,8±1,9
8	33,3±12,2	0	22±2,3	18,3±0,9	0	19,1±4,9
9	20,4±13,3	9,6±8,3	9,1±2,44	13,5±0,6	0	9,3±0,9

По литературным данным известно, что штаммы *B. subtilis* устойчивы к антибиотикам пенициллинового ряда (β -лактамам: пенициллину, карбенициллину, ампициллину). Результаты нашего исследования эти данные подтвердили: все исследуемые штаммы показали устойчивость к препаратам, принадлежащим к данной группе, а именно к бензилпенициллину и оксациллину. Цефалексин так же относится к данному классу, но практически все штаммы показали низкую резистентность к данному препарату. Так же известно, что споровые бактерии малоустойчивы к аминогликозидным антибиотикам, таким как стрептомицин и мономицин, что также подтвердилось в нашем исследовании.

Наибольшее количество штаммов оказались чувствительны к цефалексину и энтрофлоксацин. Остальные антибиотики оказались малоэффективны или не эффективны совсем. При этом, среди исследуемых штаммов наибольшую устойчивость ко всем препаратам показал образец №9, выделенный из коммерческого препарата «Энзимспорин». Разработчикам и производителям биологических препаратов это важно учитывать ввиду того, что полирезистентные пробиотические культуры можно применять одновременно с антибиотиками для профилактики возникновения побочных явлений со стороны пищеварительного тракта, вызванных пероральными антибиотиками. Кроме того, мониторинг антибиотикорезистентности штаммов бацилл позволяет получить сведения о локальном уровне устойчивости исследуемых производственных штаммов к наиболее распространенным антибиотикам с последующим обоснованием конструирования на их основе бактериальных препаратов с возможностью применения в процессе этиотропной антибактериальной терапии.

Выводы

1. Наибольшую антибиотикорезистентность все исследованные штаммы *B. subtilis* проявляют к оксациллину (0 мм).
2. Наибольшую чувствительность штаммы *B. subtilis* проявляют к цефалексину (от 20 до 41 мм) и энтрофлоксацину (от 9 до 35 мм).
3. Самым устойчивым штаммом ко всем видам антибиотиков является штамм № 9, выделенный из коммерческого препарата «Энзимспорин».

Библиографический список

1. Коркина М.В., Воеводина Ю.З., Полянская И.С. Определение антибиотикоустойчивости пробиотиков // Электронный научный журнал. Сельскохозяйственные науки – 2016. – № 6 (9). – С. 20–24.
2. Мироненко И.М. Влияние антибиотиков на сыропригодность молока и качество сыра // Сыроделие и маслоделие. – 2016. – № 2. – С. 38–42.
3. Мусина Л.Т. Физиология бактерий. – К.: Изд-во Казанского мед. ун-та, 2001. – 17 с.
4. Полянская И.С., Семенихина В.Ф. Селекция молочнокислых культур: использование маркеров антибиотикоустойчивости и фагоустойчивости // Молочная промышленность. – 2013. – № 12. – С. 41–43.

УДК 577.15

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЗАХСТАНСКИХ СОРТОВ ТРИТИКАЛЕ «ТАЗА» И «КОЖА»

М.С. Исабекова¹, Л.Б. Умираниева², Р. Касимбек¹

¹АО Алматинский Технологический Университет (Алматы, Республика Казахстан)

²ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей
и пищевой промышленности» (Алматы, Республика Казахстан)

Проведены экспериментальные исследования по изучению физико-химических свойств тритикале казахстанских сортов «Таза» и «Кожа», выведенными в Казахском научно-исследовательском институте земледелия и растениеводства. Проведенные в лабораторных условиях эксперименты показали, что показатели качества сорта Таза выше, чем зерна сорта Кожа. При этом наилучшим по качеству среди исследуемых образцов является сорт Таза обладающий более крупной зерновкой с развитым эндоспермом и имеющий максимальную массу 1000 зерен, высокие значения стекловидности и твердозерности, а также наиболее ценными признаками с биологической точки зрения.

Ключевые слова: тритикале, сорт Таза, сорт Кожа, стекловидность, клейковина, аминокислотный состав

COMPARATIVE STUDY OF PHYSICO-CHEMICAL INDICATORS OF KAZAKHSTAN VARIETIES TRITICALE "TAZA" AND "KOZHA"

M.S. Isabekova¹, L.B. Umyralieva², R. Kasimbek¹

¹Almaty Technological University (Almaty, Kazakhstan)

²Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry (Almaty, Kazakhstan)

Experimental studies of the physicochemical properties of the Taza and Kozha triticale Kazakhstan varieties, developed at the Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, have been carried out. Experiments carried out in the laboratory showed that the quality indicators of the Taza variety are higher than the grains of the Kozha variety. At the same time, the best in quality among the studied samples is the Taza variety with a larger grain kernel with a developed endosperm and having a maximum mass of 1000 grains, high values of glassiness and hard grain size, as well as the most valuable attributes from a biological point of view.

Keywords: *triticale, Taza variety, Kozha variety, vitreousness, gluten, amino acid composition.*

Введение. Хлеб и хлебобулочные изделия играют особую роль в питании населения, однако содержание белков в них относительно невелико, а их аминокислотный состав имеет дефицит по лизину. Один из способов повышения качества и расширения ассортимента хлеба – разработка и освоение в производстве новых сортов продукции с повышенной пищевой и биологической ценностью [1]. В перспективе увеличить объем и улучшить качество используемого в хлебопечении сырья можно с помощью тритикале, которая представляет собой важную зерновую и кормовую культуру благодаря высокой продуктивности и сбалансированности ее белка по незаменимым аминокислотам, прежде всего, лизину [2].

Исследование зерна тритикале и его применение в перерабатывающей промышленности проводятся в нашей республике и за рубежом в течение уже долгого времени. Несмотря на положительный опыт исследования тритикале в качестве компонента комбикормов, муки для хлебобулочных изделий, широкого применения данная культура не получила. В то же время, селекционерами выведены новые сорта тритикале, адаптированные под почвенно-климатические условия Республики Казахстан, характеризующиеся рядом ботанических особенностей, химического состава и технологических свойств. Кроме того, не исследованы наиболее перспективные и оптимальные с точки зрения ведения технологического процесса производства муки сорта тритикале, не изучены их мукомольные и хлебопекарные свойства. Одним из главных факторов, сдерживающих рост объемов производства зерна тритикале новых сортов в Казахстане, является отсутствие четких рекомендаций на конечное использование продуктов его переработки. Не дооцениваются преимущества зерна тритикале как биологически ценного сырья для мукомольной промышленности [3].

В последние годы в нашей стране ведется усиленная селекция и получены новые сорта культуры тритикале продовольственного назначения, которые отличаются высокими технологическими свойствами, и включены Государственный реестр селекционных достижений Республики. Такие сорта озимого тритикале Казахского НИИ земледелия и растениеводства как Таза, Кожа и др. возделывают на полях юго-востока Республики Казахстан с урожайностью зерна в производстве от 5,0 до 8,2 т/га. Как сырье для выпечки хлеба и хлебобулочных изделий, она пока используется крайне мало, так как отсутствие казахстанских стандартов на муку этой культуры препятствует масштабному использованию тритикале как продовольственной культуры. Учитывая отсутствие четких рекомендаций для использования в хлебопекарной промышленности зерна тритикале, нами поставлена цель – сравнительное изучение сортов тритикале по биохимическому составу и оценка качества муки, выработанной из зерна озимой тритикале сорта Таза и Кожа Казахского НИИ земледелия и растениеводства для использования в мучных изделиях.

Материалы и методы. При выполнении работы применялись следующие материалы: мука тритикале, полученная при помоле зерна Таза и Кожа на лабораторной мельнице МЛЮ-202. Исследования основных физико-химических показателей качества зерна тритикале проводили согласно стандартным методам и современным лабораторным приборам и установкам:

– ГОСТ 10842-89 «Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян» [4];

– ГОСТ 10987-76 Зерно. Метод определения стекловидности с использованием диафаноскопа, выраженную в %. Общую стекловидность высчитывали из суммы полностью стекловидных и половины количества частично стекловидных зерен [5];

– Межгосударственный стандарт ГОСТ ИСО 12099-2017 Корма. Зерно и продукты его переработки. Руководство по применению спектрометрии и ближней инфракрасной области. По этой

стандарту были определены массовая доля влаги, массовая доля белка, содержание сырой клейковины, твердозерность и натуральный вес;

– М 04-38-2009 Корма, комбикорма и сырье для их производства. Метод. изм. массовой доли аминокислот методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза Капель.

Результаты и их обсуждение. Сравнительные характеристики основных показателей зерна тритикале Таза и Кожа представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели физических и структурно-механических свойств исследуемых сортов зерна тритикале

Показатели	Тритикале	
	Таза	Кожа
Масса 1000 зерен, г	53,4	40,2
Общая стекловидность, %	86	77
Массовая доля белка на сухой вес, %	11,76	12,64
Массовая доля влаги, %	12,79	12,06
Содержание сырой клейковины, %	22,72	19,71
Твердозерность	65,33	25,85

Масса 1000 зерен – представительный признак мукомольных свойств пшеницы, характеризующий выполненность и плотность зерна, и позволяющий дать оценку запасам питательных веществ в зерне. Чем выше масса 1000 зерен, тем выше содержание в зерне питательных веществ. Ряд исследователей отмечают существование прямой связи между массой 1000 зерен и натурой. Анализ показал, что масса 1000 зерен у зерна тритикале сорта Таза находилась в пределах 53,4, а Кожа – 40,2 г (табл. 1). Сорт Таза имел стекловидность, равную 86%, а образец Кожа – 77%. По стекловидности зерна без учета сорта по аналогии с классификацией пшеницы следует выделить группы, по которым следует формировать партии тритикале: 1 – низкостекловидное (менее 40%), 2 – среднестекловидное (40-60%), 3 – высокостекловидное (более 60%). Стекловидность – одна из главных характеристик качества зерна, отражающая его мукомольные свойства. На ее формирование влияют район произрастания, нормы высева и сроки посева. Доказано, что стекловидность является косвенным показателем содержания в зерне белка, его мукомольных и хлебопекарных свойств [8].

Исходя из понятия твердозерности пшеницы, она в первую очередь предопределяется микроструктурой зерна, которая в свою очередь обуславливает мукомольные свойства зерна (количественно-качественные результаты помола, расход энергии на измельчение, дисперсность и технологические свойства муки). В некоторых странах твердозерность используется вместо стекловидности. Зерно твердозерное хорошо вымалывается, отруби получаются с низким содержанием крахмала. Сорт Таза показал твердозерность – 65,33, а Кожа – 26,85. Исследуемые сорта по состоянию влажности зерна относились к сухому состоянию, так как предел средней влажности составил $12,8 \pm 0,4\%$. Влага – важнейший фактор сохранности зерна, всех биологических и физико-химических процессов, а также технологического достоинства зерна. Кожа имел более высокий уровень белковых веществ. Разница в уровне белка исследуемых сортов составляла около 1,5%.

Известно, что хлебопекарные свойства муки в основном зависят от свойств клейковинного комплекса. Зерно тритикале, как и зерно пшеницы, образует клейковину, несмотря на наличие в ядре хромосом ржи. Однако особенностью тритикалевой муки является повышенная автолитическая активность и низкое количество и качество клейковины. Вероятно, по этой причине мука из зерна тритикале все еще не находит достаточно широкого применения в качестве сырья для хлебопекарной промышленности [9]. Массовая доля клейковины в сорте Кожа ниже, чем в сорте Таза. Это показывает, что при сравнении сортов, Таза имеет более выраженные хлебопекарные свойства. В качестве основного белковосодержащего сырья ведущая роль принадлежит пшенице, имеющей отличные хлебопекарные качества. Однако пшеница не достаточно устойчива к ряду заболеваний, а так же имеет пониженное содержание лизина. В этой ситуации актуальным является использование зерновой культуры тритикале.

Анализ среднего содержания аминокислот в белках пшеницы и тритикале показал, что питательная ценность белка зависит от содержания в нем незаменимых аминокислот. В зерне тритикале содержится важная, незаменимая аминокислота – лизин, которой в белке чаще всего не хватает. По содержанию белка зерно тритикале часто превосходит не только рожь, но и пшеницу, в её зерне больше лизина (Таза – 25,2, Кожа – 36,2, пшеница – 19,6). По содержанию лизина тритикале сорта

Кожа превосходит пшеницу почти в 2 раза. Сорт Кожа по содержанию других аминокислот превышает сорт Таза (табл. 2).

Таблица 2 – Аминокислотный состав сравнении сортов тритикале Таза и Кожа

№ п/п	Аминокислоты	Тритикале		Среднее содержание в пше- нице
		Таза	Кожа	
1	Аргинин	32,0	22,64	28,8
2	Лизин	25,2	36,2	19,6
3	Тирозин	7,80	7,472	18,7
4	Фенилаланин	23,0	34,89	28,2
5	Гистидин	4,50	5,67	14,3
6	Лейцин+изолейцин	23,0	84,67	65,2
7	Метионин	5,20	11,01	9,4
8	Валин	18,0	37,97	27,6
9	Пролин	57,0	109,8	62,1
10	Треонин	16,0	29,98	18,3
11	Серин	22,0	47,33	28,1
12	Аланин	22,0	55,25	22,6
13	Глицин	22,0	71,41	25,4

Выводы. Перечисленные выше показатели качества зерна колеблются в значительных пределах. Проведена комплексная оценка особенностей технологических свойств сортов зерна тритикале казахстанской селекции. В целом, анализ комплексной оценки качества зерна тритикале казахстанских сортов, показал, что показатели качества сорта Таза выше качества зерна сорта Кожа. При этом наилучшим по качеству среди исследуемых сортов Таза обладает более крупной зерновкой с развитым эндоспермом и имеющий максимальную массу 1000 зерен, высокие значения стекловидности и твердозерности, а также по количеству массовой доли клейковины. Это означает, что сорт Таза можно рекомендовать к использованию в качестве основного сырья для производства хлебобулочных изделий.

Однако еще не в полной мере изучены и оцениваются преимущества зерна тритикале как биологически ценного сырья для пищевой промышленности. Это связано с тем, что отсутствуют нормативные документы по организации и ведению технологических процессов переработки зерна тритикале в муку. В этой связи актуальным является исследование технологических свойств новых сортов зерна тритикале казахстанской селекции и определение их возможности использования для продовольственных целей [10].

Библиографический список

1. Яичкин В.Н., Иванова Л.В., Сотникова И.И. Качество мучных смесей с тритикалевой мукой // Современное хлебопекарное производство: перспективы развития: сб. науч. тр. XVI Всерос. заоч. науч.-практ. конф. – Екатеринбург: Изд-во Урал.гос. экон. ун-та, 2015. – С. 33-37.
2. Шиндяпкина К.В., Галиуллин А.А. Использование тритикалевой муки в хлебопечении // Экологические проблемы издоровье населения: сб. науч. тр. всерос. науч.-практ. конф. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2016. – С. 86-89.
3. Калибаев Б.С. Комбинационная способность сортов и линий гексаплоидного тритикале в Казахстане: автореф. ... канд. биол. наук: 05.18.01. – Алматы, 2003. – С. 8-14.
4. ГОСТ 10842-89 Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян. Введ. 91-07-01. – М.: Стандартинформ, 2009. – 4 с.
5. ГОСТ 10987-76 Зерно. Методы определения стекловидности. – Введ. 77-06-01. – М.: Стандартинформ, 2009. – 3 с.
6. ГОСТ ИСО 12099-2017 Корма. Зерно и продукты его переработки. Руководство по применению спектрометрии и ближней инфракрасной области. Введ. 2019-01-01. – М.: Стандартинформ, 2017.
7. М 04-38-2009 Корма, комбикорма и сырье для их производства. Метод. изм. массовой доли аминокислот методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза Капель. Введ. – Санкт-Петербург: «ЛЮМЭКС», 2014. – 3с.
8. Zhanabayeva K.K., Ongarbayeva N.O., Ruchkina G.A., Yesseyeva G.K., Smolyakova V.L. Features of technological properties of triticale grain of Kazakhstan's selection // J. of engineering and applied sciences. – 2018. Vol. 13. – Specialissue 10. – P. 8292-8293.
9. Еркинбаева, Р.К. Технологии хлебобулочных изделий из тритикалевой муки // Хлебопечение России. – 2004. – № 4. – С. 14-15.

УДК 664.68:664.684:547.458.61:551.571

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КРАХМАЛОВ В МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ

Е.В. Казанцев, К.В. Федорко, Н.А. Петрова

*Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал
ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (Москва, Россия)*

Для исследования выбрана группа сырцовых пряников с полученными яблочными начинками. Сырцовые пряники с фруктовыми начинками содержали 24 % модифицированного крахмала и 1 % добавленных пищевых волокон в виде цитрусового пектина. Проведены исследования физико-химических, структурно-механических и органолептических показателей качества фруктовых начинок; массовой доли влаги, активности воды, прочности, вкуса, цвета, аромата. Оценены органолептические свойства полученных сырцовых пряников. Результаты исследования показали высокую эффективность применения исследуемых модифицированных крахмалов в сырцовых пряниках с фруктовой начинкой. Полученные результаты могут быть использованы для применения гидроксипропил дикрахмал фосфата и дикрахмал фосфата в рецептурном составе других групп мучных кондитерских изделий состоящих из нескольких полуфабрикатов, например коврижек, кексов.

Ключевые слова: модифицированные крахмалы, крахмалы E1412 и E1442, фруктовые начинки, сырцовые пряники с фруктовой начинкой, органолептические свойства

USE OF MODIFIED STARCHES IN THE FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS

E.V. Kazantsev, K.V. Fedorko, N.A. Petrova

*All-Russian Scientific Research Institute of Confectionery Industry –
Branch of V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems of RAS
(Moscow, Russia)*

For the study selected a group of raw gingerbread with the resulting apple fillings. Raw gingerbread with fruit fillings contained 24% modified starch and 1% added dietary fiber in the form of citrus pectin. Studies of physicochemical, structural-mechanical and organoleptic indicators of the quality of fruit fillings have been carried out; mass fraction of moisture, water activity, strength, taste, color, aroma. The organoleptic properties of the resulting raw gingerbread are evaluated. The results of the study showed high efficiency of application of the modified starch under investigation in raw gingerbread with fruit filling. The obtained results can be used for the use of hydroxypropyl distarch phosphate and distarch phosphate in the prescription composition of other groups of flour confectionery products consisting of several semi-finished products, for example, cakes, muffins.

Key words: modified starches, E1412 and E1442 starches, fruit fillings, raw gingerbread with fruit filling, organoleptic properties

Введение. Крахмал является резервным полисахаридом большинства растений и важной частью рациона питания человека, дающим 70 – 80 % потребляемых калорий. Полимеры крахмала (амилоза и амилопектин) находятся в природе как дискретные компоненты полукристаллических агрегатов называемых крахмальными гранулами. Размер, форма и структура этих гранул существенно различается. Амилоза представляет собой линейный полимер, образованный единицами глюкозы, связанными в положении $\alpha - 1,4$, тогда как амилопектин является сильно разветвленным полимером, состоящим из единиц глюкозы с разветвлениями в положении $\alpha - 1,6$ (Sapper, Chiralt, 2018).

Роль крахмала в кондитерских изделиях, как правило, ассоциируется с нативным крахмалом, содержащимся в пшеничной муке. Например, большинство наименований муки содержит от 8-16 % протеина и около 71-79 % углеводов, основным из которых является крахмал. Характеристики готовых мучных кондитерских изделий обычно зависят от уникальной синергии между крахмалом, протеином и другими компонентами. Технологические свойства крахмала в этих продуктах зависят от источника его получения и условий технологической обработки, в процессе которой проходят стадии желатинизации, склеивания и ретроградации крахмала. Эти процессы влияют на такие свойства муч-

ных кондитерских изделий как текстура, вязкость и способность удерживать влагу. С целью придания новых свойств кондитерским изделиям и для повышения их качества применяют модифицированные крахмалы, полученные путём физического, химического или ферментативного воздействия (Neelam et al., 2012). Согласно СанПин 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок» модифицированные крахмалы могут быть использованы для производства пищевых продуктов в качестве связующих агентов, загустителей, стабилизаторов.

Модифицированные крахмалы как пищевые добавки применяются в производстве мучных кондитерских изделий со сливочными или фруктовыми начинками, зефира, пастилы, жевательного мармелада, десертов, кремов, фруктовых полуфабрикатов и других (Abbas et al., 2010). Востребованы у потребителей пряники с начинками, в которых применяют различные стабилизаторы, загустители и гелеобразователи. Преимущества применения модифицированных крахмалов является удерживание влаги, улучшение текстуры, увеличение объёма повышение срока годности мучных кондитерских изделий.

Проведены исследования по применению в полуфабрикатах и мучных кондитерских изделиях двух типов модифицированных крахмалов из восковой кукурузы, полученных методом «сшивания» – дикрахмал фосфата (Е 1412) и гидроксипропил дикрахмал фосфата (Е 1442), с целью оптимизации их качественных характеристик. Дикрахмал фосфат (Е1412) представляет собой сшитый крахмал триметафосфатом натрия или оксихлоридом фосфора. Таким образом, фосфатные группы образуют перекрестные связи между соседними цепями глюкозных остатков. Дикрахмал фосфат применяется как загуститель, стабилизатор и связующий агент в пищевой промышленности. Гидроксипропил дикрахмал фосфат (Е 1442) – крахмал, сшитый с триметафосфатом натрия или оксихлоридом фосфора и этерифицированный пропиленоксидом. В результате такой обработки фосфатные группы образуют перекрестные связи между соседними цепями остатков глюкозы (Mortensen et al., 2017).

Данные модификации крахмалов позволяют повысить устойчивость крахмального клейстера к перемешиванию, нагреванию, изменению кислотности, благодаря образованию поперечных связей (мостиков). Применение триметафосфата натрия способствует повышению влагосвязывающих свойств крахмалов (Казанцев, Кондратьев, 2018). Цель работы – исследование физико-химических, структурно-механических и органолептических показателей качества фруктовых начинок, на основе дикрахмал фосфата и гидроксипропил дикрахмал фосфата. Оценка органолептических свойств полученных сырцовых пряников содержащих фруктовые начинки на основе исследуемых сшитых крахмалов.

Материалы и методы. Объекты исследования – фруктовые начинки на основе модифицированных крахмалов Е 1412, Е 1442. Сырцовые пряники с исследуемыми фруктовыми начинками. Состав начинок: 25 % модифицированного крахмала; 40 % яблочного пюре и 1 % цитрусового пектина. Использовали модифицированный крахмал двух видов – Е 1412, Е1442. Выпеченные пряники покрывали сахарной глазурью.

Массовую долю влаги определяли по ГОСТ 5900-2014 «Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли влаги и сухих веществ». Показатель активности воды получен на приборе Aqualab 3ТЕ. Реологические показатели начинок на основе модифицированных крахмалов (Е 1412, Е 1442) измеряли на Структурометре СТ-2 (4, Казанцев, 2018). Органолептические показатели исследуемых образцов фруктовых начинок оценивали по ГОСТ 32741-2014 «Полуфабрикаты. Начинки и подварки фруктовые и овощные. Общие технические условия». Сырцовые пряники с начинкой оценивали по ГОСТ 15810-2014 «Изделия кондитерские. Изделия пряничные. Общие технические условия».

Результаты и их обсуждение. Исследовано влияние разных видов модифицированного крахмала (Е 1412, Е 1442) на физико-химические и структурно-механические свойства фруктовых начинок. Значения массовой доли влаги близки, а активность воды фруктовой начинки, изготовленной с использованием модифицированного крахмала Е 1412 ниже, чем у таковой с модифицированным крахмалом Е 1442 (табл. 1).

Таблица 1 – Физико-химические показатели фруктовых начинок

Наименование исследуемого образца	Активность воды, ед.	Массовая доля влаги, %	Прочность, г/см ²
Фруктовая начинка на основе Е 1412	0,709	23,0	130,0
Фруктовая начинка на основе Е 1442	0,713	23,2	97,0

Это связано с образованием большого числа межмолекулярных связей между фосфатной группой и цепочками полимеров крахмала (амилопектина), т.е. повышенной плотностью поперечных связей в структуре крахмала Е 1412, что подтверждается высокой прочностью фруктовой начинки. Исследованы реологические свойства фруктовых начинок на основе крахмалов Е 1412, Е 1442 и сырцовых пряников с данными начинками (рис. 1, 2). Оценка проводилась по 5-ти бальной шкале.

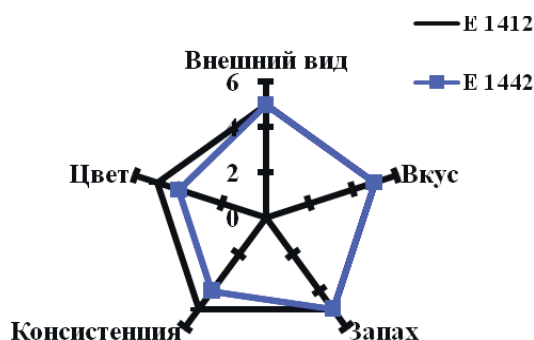


Рис. 1 – Диаграмма органолептических показателей качества фруктовых начинок на основе крахмалов Е 1412 и Е 1442

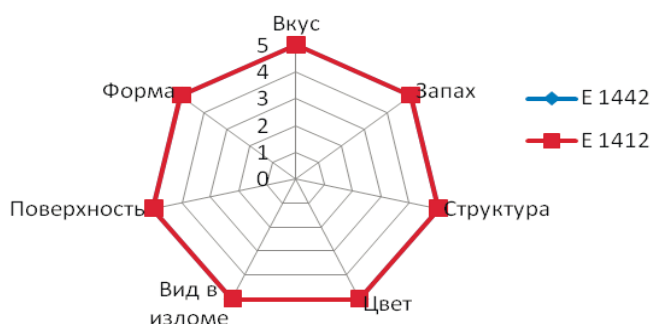


Рис. 2 – Диаграмма органолептических показателей качества сырцовых пряников с начинками на основе крахмалов Е 1442 и Е 1412

Консистенция фруктовой начинки на основе Е 1412 представляла собой гетерогенную желеобразную массу и имела наивысшую оценку, что выражалось в лучшей технологичности при дозировании по отношению к фруктовой начинке на основе Е 1442. Вкус и цвет обоих фруктовых начинок значительно не отличались.

Заключение. Применение исследуемых модифицированных крахмалов позволяет регулировать влагоудерживающие свойства фруктовых начинок с целью получения оптимальных органолептических и технологических свойств сырцовых пряников. Результаты исследования дают основание рекомендовать модифицированные крахмалы из восковой кукурузы, полученные методом «сшивания» – дикрахмал фосфат (Е 1412) и гидроксипропил дикрахмал фосфат (Е 1442) для производства мучных кондитерских изделий.

Библиографический список

1. Sapper M., Chiralt A. Starch-based coatings for preservation of fruits and vegetables // Coatings Journal. – 2018. – Vol. 8 (152). – P. 1-20.
2. Neelam K., Vijay S., Singh L. Various techniques for the modification of starch and the applications of its derivatives // International research journal of pharmacy. – 2012. – Vol. 3(5). – P. 25-31.

3. Abbas K., Sahar K., Anis S. Modified starches and their usages in selected food products: A review study // Journal of Agricultural Science. – 2010. – 2(2). – P. 90-97.
4. Казанцев Е.В., Кондратьев Н.Б. Влияние свойств структурообразователей на прочность кондитерских масс // Пища. Экология. Качество: Матер. докл. XV Международной науч.-практ. конф. (Новосибирск, 27-29 июня 2018 г.). – Новосибирск: ФГБУН СФНЦА РАН, 2018. – С. 252-256.
5. Mortensen A., Aguilar F., Crebelli R., Domenico A., Dusemund B., Frutos M., Galtier P. Re-evaluation of oxidised starch (E 1404), monostarch phosphate (E 1410), distarch phosphate (E 1412), hydroxypropyl distarch phosphate (E 1442), starch sodium octenyl succinate (E 1450), acetylated oxidised starch (E 1451) and starch aluminium octenyl succinate (E 1452) as food additives // European food safety authority journal. – 2017. – Vol. 15(10). – P. 1-96.

УДК 637.138:58

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

М.В. Каледина, В.П. Попенко

*Белгородский государственный сельскохозяйственный университет им. В.Я. Горина
(Белгород, Россия)*

В статье рассмотрена актуальность применения растительных компонентов - цикория и стевии в технологии молочных продуктов функциональной направленности. Изучено воздействие, оказываемое растительными компонентами, на развитие микрофлоры заквасочных культур и органолептические свойства кисломолочного напитка.

Ключевые слова: функциональный продукт, кисломолочный напиток, экстракт, цикорий, инулин, стевия, пробиотик, бифидобактерии

POSSIBILITY OF USE OF PLANT EXTRACTS IN DAIRY INDUSTRY

M.V. Kaledina, V.P. Popenko

Belgorod State Agricultural University named after V.Ya. Gorin (Belgorod, Russia)

The actuality of the use of plant components - chicory and stevia in the technology of dairy products of a functional orientation is considered. The effect of plant components on the development of microflora of starter cultures and the organoleptic properties of a fermented milk drink was studied.

Key words: functional product, fermented milk, extract, chicory, inulin, stevia, probiotic, bifidobacteria

Введение. На сегодняшний день одной из важнейших задач пищевой отрасли РФ является развитие производства функциональных пищевых продуктов. Причем большое внимание уделяют продуктам на молочной основе [1, 3]. Разработка технологии продуктов функциональной направленности соответствует Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, а также Концепции государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года [2, 7]. Одним из перспективных растительных компонентов для использования в технологии молочных продуктов является цикорий. Цикорий – это широко известный продукт. Цикорием называется растение, имеющее продолговатые листья и обладающее длинным плотным корнем, который уходит глубоко под землю [4, 5].

Пищевая ценность цикория заключается в высоком содержании в нём различных микроэлементов и необходимых для организма человека витаминов, которые обладают иммуностимулирующими свойствами, а также инулина. Помимо этого цикорий – это широко известный продукт. В продаже чаще всего встречается измельченный сухой корень цикория, который заваривается в качестве напитка, как аналог кофе [6]. *Инулин* является одним из распространённых типов пищевых волокон. Физиологическая ценность инулина состоит в том, что являясь пребиотиком, он служит субстратом для пробиотиков, в частности бифидобактерий. Использование его с пищей не стимулирует образование инсулина. Инулин обладает приятным, чуть сладковатым вкусом, нейтральным цветом и запахом. Он улучшает объем, текстуру и вкус продукта. Линейный инулин обладает низкой растворимостью в воде и, как следствие, низкой способностью связывать воду. При концентрации раствора более 10% инулин образует белый непрозрачный мягкий кремообразный гель, который напоминает текстуру жира который напоминает текстуру жира. Инулин добавляют в продукты с пониженной

жирностью с целью придания им более глубокого, мягкого и сбалансированного вкуса. Инулин является перспективным ингредиентом для производства диетических, функциональных, в том числе обогащенных продуктов питания с пониженным содержанием жира и сахара с улучшенной текстурой, стабильностью и вкусовыми ощущениями [2, 8].

В настоящее время во многих странах мира активно проводится поиск всевозможных заменителей сахара. Это связано со значительной необходимостью оптимизации питания здоровых групп населения, а также с возможностью решения проблем рационального питания людей, страдающих различного рода заболеваниями. В связи с тем, что в качестве наполнителя для разрабатываемого продукта был выбран натуральный природный компонент – сухой экстракт цикория, богатый инулином, является целесообразным выбор в качестве подсластителя природного сахарозаменителя – стевии. Данный выбор обуславливается и тем, что стевия не обладает противопоказаниями, и не оказывает вредного воздействия на организм человека.

Внесение экстрактов в смесь перед ферментацией способствует повышению биологической ценности напитка благодаря содержанию в экстракте биологически активных веществ: аминокислот, микроэлементов, витаминов, протеинов, пектина, флавоноидов. А также это способствует улучшению органолептических свойств напитка. Полученный напиток приобретает вкус и аромат растительного сырья. Технология получения напитка включает следующие стадии: получение экстракта; внесение в экстракт пектина; пастеризация молока; внесение в молоко сывороточного экстракта и закваски; ферментация при температуре 38-42 °С в течение 4-5 часов; охлаждение до 20 °С.

Материалы и методы. Объектом исследований стали молоко коровье; растительное сырье – цикорий и стевия; молочная сыворотка, взятая с технологического процесса производства творога; бактериальная закваска. При определении характеристик объектов исследования используются общепринятые ГОСТы, стандартные, а также модифицированные и усовершенствованные методики физико-химического и микробиологического анализа, которые удовлетворяют цели исследований. Сроки годности и условия хранения пищевых продуктов (МУК 4.2.1847-04).

Результаты и обсуждения. На первом этапе исследовалось влияние природного подсластителя на биохимическую активность молочнокислых организмов. На данном этапе исследования было изучено влияние природного растительного подсластителя - стевии на рост и развитие молочнокислых бактерий. В ходе проведения опыта были взяты 4 образца молока, с различным процентным содержанием добавленного подсластителя:

- образец 1 – содержание стевии 0,07%;
- образец 2 – содержание стевии 0,1%;
- образец 3 – с содержанием стевии 0,13%;
- образец 4 – содержание стевии составляет 0,16%.

Так же был взят контрольный образец – чистое молоко.

Для сквашивания была выбрана закваска, в состав которой входят *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* var. *Diacetylactis*. Процесс сквашивания проходил при 40 – 42 °С и длился 4 – 5 часов.

Внесение в молочную смесь растительного компонента может угнетать рост и развитие молочнокислой микрофлоры. В ходе проведения опыта было установлено, что внесение в молоко подсластителя в различных концентрациях не оказывает негативного воздействия на рост и развитие микрофлоры заквасочных культур. По окончании времени сквашивания кислотность опытных образцов соответствовала значению кислотности контрольного образца. Динамика нарастания кислотности является характерной для данного вида заквасочных микроорганизмов. Продолжительность и результаты ферментации приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние стевии на процесс ферментации молока

Время сквашивания, ч.	Контроль	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
	Титруемая кислотность, °Т				
1	22	23	22	22	23
2	28	27	28	29	27
3	43	45	42	45	44
4	55	57	54	56	55
5	60	65	61	60	62

Так же была проведена органолептическая оценка исследуемых образцов, характеристика которых представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели опытных образцов

Показатели	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Консистенция	Однородная, вязкая, наблюдается небольшое отделение сыворотки.			
Вкус	Ощущение лёгкой, едва заметной сладости.	Кисломолочный, в меру сладкий, со слегка ощутимым привкусом стевии		Кисломолочный, сладкий, с выраженным травяным привкусом
Запах	Свежий, кисломолочный, с лёгким запахом вносимого компонента – стевии			
Цвет	Белый, свойственный кисломолочному напитку			

По результатам исследований, были выбраны два опытных образца, содержание стевии в которых является наиболее оптимальным (образцы под номерами 3 и 4).

На следующем этапе исследовали воздействие, оказываемое экстрактом цикория, на развитие микрофлоры заквасочных культур 5 образцов молока с различным содержанием вносимого компонента. В качестве растительного сырья был выбран сухой экстракт цикория в количестве 1, 2, 3, 4 и 5%. Так же как был исследован контрольный образец – молоко без добавления экстракта. Длительность процесса сквашивания составила 5 часов. В таблице 3 представлена зависимость нарастания кислотности от времени.

Таблица 3 – Динамика процесса ферментации молока с цикорием

Время сквашивания, ч.	Контроль	Содержание цикория, %				
		1	2	3	4	5
	Титруемая кислотность, °Т					
1	22	23	22	23	24	22
2	30	31	32	29	30	31
3	43	42	44	42	41	42
4	55	54	56	55	54	55
5	61	63	64	61	60	62

В ходе процесса исследования негативного воздействия вносимого растительного сырья – цикория на микроорганизмы закваски не наблюдалось. Процесс ферментации длился 5 часов и сопровождался процессом нарастания кислотности в характерном для данного вида микрофлоры диапазоне. На следующем этапе проведена органолептическая оценка образцов с целью выявления наиболее оптимального процентного содержания вносимого компонента. Её результаты приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Органолептическая характеристика образцов с различным содержанием цикория

Показатель	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Консистенция	Однородная, вязкая, тягучая.	Однородная, тягучая, в меру жидкая.		Однородная, тягучая, жидкая	
Вкус	Кисломолочный, с лёгким привкусом цикория	Кисломолочный, со вкусом цикория	Кисломолочный, с ярко выраженной горечью		Горький
Запах	Лёгкий запах цикория		Ярко выраженный запах цикория		
Цвет	Светло-кремовый	Кремовый	Тёмно-кремовый		Коричневый

В результате анализа полученных экспериментальных данных были выбраны образцы, содержание цикория в которых обеспечивает оптимальные органолептические показатели готового продукта, а именно образцы 1 и 2.

Применения растительного компонента – цикория в технологии молочных продуктов функциональной направленности в количестве 1 и 2 % способствует формированию приятных органолептических показателей и не оказывает негативного действия на вносимые культуры молочно-кислых микроорганизмов. На заключительном этапе изучали влияние совместного внесения экстракта цикория и стевии на процесс сквашивания. Для проведения данного опыта были изготовлены 3 исследуемых образца:

- образец 1 – содержание стевии 0,16%, содержание цикория 2%;
- образец 2 – содержание стевии 0,16%, цикория 1%;
- образец 3 – стевии 0,13%, цикория 1%.

Выводы. В ходе процесса сквашивания не наблюдалось проявление негативного воздействия совместно вносимых компонентов, а именно цикория и стевии, на жизнедеятельность микрофлоры заквасочных культур.

По результатам органолептической оценки наивысший бал получил образец 2, содержащий в составе экстракт стевии, полученные в процессе экстрагирования листьев в количестве 0,16% от объема вырабатываемого напитка и 1 % сухого порошка экстракта цикория.

Библиографический список

1. Байдина И.А. О возможности применения растительных экстрактов в молочной промышленности https://elibrary.ru/author_items.asp?refid=550294769&fam=%D0%91%D0%B0%D0%B9%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0&init=%D0%98+%D0%90// Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: Материалы IV Международной заочной научно-технической конференции. – Воронеж: ВГУИТ, – 2017. – С. 285-288.
2. Волощенко Л.В., Мартынова Е.Г., Мартынов Е.А. Изучение возможности применения растительных экстрактов в технологии молочных продуктов функциональной направленности // В сборнике: Биотехнологии и инновации в агробизнесе: Матер. междунаро. науч.-практ. конф. – 2018. – С. 366-372.
3. Доронин А.Ф. и др. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологию. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 288 с.
4. Мартынова И.А., Безбородов Н.В. Разработка технологии комбинированного напитка на молочной основе с использованием растительного сырья // Актуальные проблемы развития общественного питания и пищевой промышленности: Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов. – Белгород: Белгородский университет кооперации, экономики и права, 2014. – С. 317-328.
5. Мартынова И.А., Цюрик А.В., Кирманова К.Р. О возможности применения топинамбура в сочетании с молочнобелковыми композициями // Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: // Матер. II Междунаро. науч.-техн. конф. (Воронеж, 4 декабря 2015 г.). – Воронеж: ВГУИТ, 2015. – С. 277-279.
6. Мартынова И.А. Технология кисломолочного напитка с цикорием // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: Материалы XIX Международной научно-производственной конференции. – Белгород: ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ», 2015. – С. 181-182.
7. Мартынова И.А. Разработка технологии творожного десерта функциональной направленности // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 01(55). – Ч 4. – С. 97-99.
8. Садовский А.С. Мифы о «сладкой траве» стевии // Химия и жизнь. – 2005. – № 4. – С. 2-5.

УДК 636.036.079

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЗЕИНА В МОЛОКЕ

Л.М. Калимолдина, С.О. Абилкасова, А.Е. Карабеков

Алматинский технологический университет (Алматы, Республика Казахстан)

Молоко и молочные продукты являются важной составной частью рациона питания современного человека. Высокой пищевой ценностью отличается казеин. Казеин – сложный белок, образующийся из предшественника казеина – казеиногена при створаживании молока. Одним из основных показателей пригодности молока для производства молочных продуктов является способность его свертываться и образовывать плотный эластичный казеиновый сгусток под действием фермента. На данные качества молока влияют многие генотипические и паратипические факторы, но главным образом – порода, корма и технология кормления животных, генотип коров, содержащие казеина и его фракций, кальция и фосфора, состояние молочной железы. Казеин – важнейший белок молока. Он относится к фосфопротеидам. Остатки фосфорной кислоты в молекуле казеина

связаны с остатками серина. При подкислении до pH 4,7 (изоэлектрическая точка казеина) белок выпадает в осадок. Добавление избытка кислоты вызывает перезарядку белковых молекул и переход их снова в раствор. Казеин (казеиноген) присутствует в молоке в связанном виде как соль кальция (казеинат кальция). Свёртывание казеина в молоке происходит под действием протеолитических ферментов сычужного сока (сыр), кислот, вырабатываемых молочнокислыми бактериями (творог), либо при прямом добавлении кислот (технический казеин). Казеинат условно считается химическим казеином, его получают, обрабатывая молоко специальным составом. Этот казеин не отличается высоким качеством и трудно усваивается организмом. В отличие от сывороточного белка, казеин усваивается долго. Попадая в организм, этот белок налипает на стенки кишечника: расщепление идет на протяжении многих часов.

Ключевые слова: альбумин, фермент, казеин, белок, фосфопротеид

DETERMINATION OF CASEIN IN MILK

L.M. Kalimoldina, S.O. Abilkasova, A.Ye. Karabekov

Almaty Technological University (Kazakhstan, Almaty)

Milk and dairy products are an important part of the diet of modern man. High case value is casein. Casein is a complex protein formed from the casein-caseinogen precursor when milk is curdled. One of the main indicators of the suitability of milk for the production of dairy products is its ability to coagulate and form a dense elastic casein clot under the action of the enzyme. These qualities of milk are influenced by many genotypic and paratypic factors, but mainly – the breed, feed and technology of feeding animals, the genotype of cows containing casein and its fractions, calcium and phosphorus, the state of the breast. Casein is the most important protein of milk. It refers to phosphoproteids. The residues of phosphoric acid in the molecule of casein are associated with the residues of serine. When acidified to pH 4.7 (isoelectric point of casein), the protein precipitates. The addition of an excess of acid causes charge transfer of protein molecules and their transfer back to solution. Casein (caseinogen) is featured in milk as the bound form as a calcium salt (calcium caseinate). Coagulation of casein in milk occurs under the influence of proteolytic enzymes of rennet juice (cheese), acids produced by lactobacilli (cottage cheese), or with direct addition of acids (technical casein). Caseinate is conditionally considered a chemical casein, it is obtained by processing milk with a special composition. This casein is not of high quality and is difficult to digest by the body. Unlike whey protein, casein is digested long. Getting into the body, this protein adheres to the walls of the intestines: digestion lasts for hours.

Key words: albumen, enzyme, casein, protein, phosphoprotein

Введение. Молоко и молочные продукты являются важной составной частью рациона питания современного человека. В молоке представлены три вида белка – казеин (казеиноген), актоальбумин и лактоглобулин. Основным белком молока является казеин, которого в молоке 2,7%, или 81,9% от общего количества белков молока. Казеин (казеиноген) представляет собой фосфопротеин, в молекуле которого фосфор в виде фосфорной кислоты связан с оксиаминокислотами, образуя сложный эфир с серином, треонином. Кроме того, казеин связан с кальцием молока и образует при этом активный казеин – фосфаткальциевый комплекс. Казеин, находящийся в молоке в виде кальциевой соли, называется казеинатом кальция. В процессе выпадения сгустка при скисании молока казеинат кальция взаимодействуя с молочной кислотой, распадается на молочнокислый кальций и казеин, выпадающий в виде осадка (значительная часть молочнокислого кальция при этом остается в жидкой части, в сыворотке). Казеин представлен в молоке в нескольких формах – α , β , γ . Показателем, который в наибольшей степени отличает одну форму казеина от другой, является содержание фосфора. Наибольшее количество фосфора в α -казеине (1%) и в 10 раз меньше в γ -казеине (0,1%). Основной формой казеина является α -казеин, который составляет 85% казеина. Важнейшее свойство α -казеина то, что при свертывании молока в сгусток переходит только α -форма, тогда как β -, γ -казеин остается в растворе.

Казеин – сложный белок, образующийся из предшественника казеина – казеиногена при створаживании молока. Одним из основных показателей пригодности молока для производства молочных продуктов является способность его свертываться и образовывать плотный эластичный казеиновый сгусток под действием фермента. На данные качества молока влияют многие генотипические и паратипические факторы, но главным образом – порода, корма и технология кормления животных, генотип коров, содержащие казеин и его фракции, кальция и фосфора, состояние молочной железы. Количество казеина в коровьем молоке колеблется от 2,1 до 2,8%. Элементарный состав нефракционированного казеина (в %) следующий: углерод – 53,1; водород – 7,1; кислород – 22,8; азот – 15,4; сера – 0,82; фосфор – 0,8. На практике под казеином понимают смесь фосфопротеидов, осаждаемых из обезжиренного молока при подкислении. По определению Кинселлы, казеин — это группа гетерогенных фосфопротеидов, самоассоциирующихся в мицеллы в присутствии кальция, цитратов и фосфатов. Действительно, основная часть казеина (около 95%) в молоке содержится в виде казеиновых мицелл и лишь незначительная часть (около 5%) — в виде мономеров, полимеров фракций казеина и

субмицелл, имеющих размер менее 20-40 нм. Последнюю форму казеина называют растворимым казеином, его количество зависит от температуры и продолжительности хранения молока.

Казеин (казеиноген) является одним из основных белков молока, сыров, творога и других молочных продуктов наряду с сывороточными белками (альбумины и др.). Содержание в коровьем молоке – 78-87% от всех белков. В растворе казеин имеет ряд свободных функциональных групп, которые обуславливают его заряд, характер взаимодействия с водой (гидрофильные свойства) и способность вступать в химические реакции. Носителями отрицательных зарядов и кислых свойств казеина являются фосфор и 7 карбоксильных групп аспарагиновой и глутаминовой кислот, гидроксильные группы фосфорной кислоты, а также карбоксильные группы сиаловой кислоты гликомакропептидов к-казеина; носителями положительных зарядов и основных свойств Е-аминогруппы лизина, гуанидиновые группы аргинина и имидазольные группы гистидина.

При pH свежего молока 6,6-6,7 казеин имеет отрицательный заряд. Равенство положительных и отрицательных зарядов (изоэлектрическое состояние белка) наступает в кислой среде при pH 4,6-4,7 (или pH 4,6-5,0). Своими полярными группами и пептидными группировками главных цепей казеин связывает значительное количество воды – около 3,7 г на 1 г белка. Гидрофильные свойства казеина зависят от структуры, величины заряда молекул, pH среды, концентрации в ней солей, а также других факторов. Способность казеина связывать воду имеет большое практическое значение. От гидрофильных свойств казеина зависит устойчивость мицелл белка в сыром, пастеризованном и стерилизованном молоке.

В процессе высокотемпературной тепловой обработки молока происходит взаимодействие денатурированного лактаглобулина с казеиновыми мицеллами, в результате чего гидрофильные свойства казеина усиливаются. От интенсивности этого взаимодействия зависят структурно-механические свойства белковых сгустков, образующихся при выработке кисломолочных продуктов и сыра. Гидрофильные свойства казеина и продуктов его распада также определяют водосвязывающую и влагоудерживающую способность сырной массы при созревании сыра, то есть консистенцию готового продукта. Кроме того, казеин и различные казеинаты находят широкое использование в качестве белковых добавок, стабилизаторов структуры при производстве молочных, мясных, рыбных и других пищевых продуктов.

Содержание в зрелом грудном молоке женщины – 40%, в начале лактации существенно меньше. Казеин не содержится в крови, в молочной железе синтезируется из свободных аминокислот крови. Так же, как и любой другой белок, казеин разрушается при термической обработке, но он значительно более термоустойчив. Для его коагуляции необходима выдержка при температуре в 130°C. Было доказано, что казеин разрушается в желудке, при этом образуется пептид казоморфин – опиоид, который ведёт себя как релизергистамина [1].

Казеин содержит все незаменимые аминокислоты и поэтому является важным пищевым белком. Высушенный казеин представляет собой белый порошок без вкуса и запаха. В пищеварительном тракте человека под действием ферментов желудка (в основном реннин у детей, пепсин у взрослых) казеиноген молока превращается в казеин (ферментативное створаживание молока). При этом казеин сгустками вместе с жиром молока выпадает в осадок. Такой осадок дольше задерживается в желудке, усваивается медленно, расщепляясь пепсином. Молоко и молочные продукты имеют высокую питательную ценность в значительной мере благодаря казеину. Казеин – богатый источник доступного кальция и фосфора. Элементарный состав казеина (в %): углерод – 53,1; водород – 7,1; кислород – 22,8; азот – 15,4; сера – 0,8; фосфор – 0,8 [2]. Препараты казеина широко применяются в медицине, особенно при парентеральном питании. Из-за сбалансированности аминокислотного состава и лёгкой усвояемости выделенный из молока казеин часто выступает основой питания атлетов, однако из-за довольно медленного расщепления в желудке его приём целесообразен в длительные периоды покоя между тренировками, например на ночь. Казеин входит в состав мазей, применяемых в дерматологии и биологических клеях, используемых в хирургии. Казеин применяется для производства казеиновой краски, казеинового клея, пластмасс (галалит и др.), искусственных пищевых продуктов. Для выделения технического казеина из снятого молока (обрата) используют кислоты, в частности уксусную кислоту, либо молочную кислоту.

Целью работы является определение процентного соотношения казеина в составе молока и молочных продуктов.

Объекты и методы. Объект исследования – молоко коров с разным содержанием казеина. Исследование проводили в УХТ г. Пловдив (Болгария). Для проведения опыта были взяты реактивы: молоко цельное обезжиренное; 10%-й раствор уксусной кислоты; 1%-й раствор гидроксида натрия; 5 %-й раствор сульфата меди. Исследования проводили по стандартным методикам.

Результаты и их обсуждение. Очищенный казеин, выделенный из молока с помощью уксусной кислоты, представляет собой аморфный порошок белого цвета без запаха и вкуса, практически нерастворимый в воде, растворимый в слабых растворах щелочей, солей щелочных и щелочноземельных металлов и минеральных кислот. Он может быть разделен на фракции, различающиеся по составу и свойствам. Ранее был исследован химический анализ молока, который свидетельствует о том, что содержание молочного сахара, золы, кальция и фосфора увеличивалось по мере повышения доли казеина до 2,8%. После этого наблюдалось снижение содержания данных компонентов соответственно на 0,03 – 0,08; 0,01 – 0,03; 1,22 – 3,04; 2,29 – 4,08%. При этом отмечалось увеличение титруемой кислотности молока на 0,4 – 0,8 т, что, вероятно, обусловлено кислой реакцией белка казеина. В результате этого наблюдалось снижение активной кислотности молока на $pH = 0,04 - 0,08$, термостойкости – на 5,19 – 9,37% [3]. Анализ полученных данных показывает, что изменения, связанные с содержанием белка казеина в молоке, оказывали существенное влияние на его технологические свойства.

Таким образом, снижения содержания казеина в молоке приводит к увеличению продолжительности свертывания под действием фермента, ухудшению качества казеинового сгустка, увеличению потерь питательных веществ при обработке сгустка, снижению интенсивности биохимических процессов.

Библиографический список

1. Антонова В.С., Топурия Г.М., Косилов В.И. Методология научных исследований в животноводстве. – Оренбург. Издательский центр ОГАУ. – 2011. – 246 с.
2. Коровин А.В., Карамаева А.С., Белоусов А.М. Влияние сезона года на естественную резистентность коров молочных пород // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – №1 (39). – С. 99-102
3. Заднепрятский И.П., Гудыменко В.И. Гудыменко В.В. Продуктивные и племенные качества молочного скота отечественной и зарубежной селекции // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6 (50). – С. 96-99.

УДК 664.046.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ВАКУУМНОЙ СУШКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ И ЗАКВАСОК МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ

Н.Э. Каухчешвили, Т.П. Ниценко, Н.Н. Машкова

*Всероссийский научно-исследовательский институт холодильной промышленности – филиал
ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН,
(Москва, Россия)*

Рассмотрена возможность применения способа низкотемпературной вакуумной сушки в производстве бактериальных концентратов и заквасок молочнокислых бактерий. Отмечены особенности процесса – обезвоживание сырья без предварительного замораживания и без применения криопротекторов при подготовке сырья к дегидратации. Представлены экспериментальные результаты, отражающие достоинства способа и его недостатки, предложены способы их устранения.

Ключевые слова: бактериальные концентраты, закваски молочных бактерий, низкотемпературная вакуумная сушка, сублимационная вакуумная сушка

USE OF LOW TEMPERATURE VACUUM DRYING WHEN PRODUCING BACTERIAL CONCENTRATES AND FERMENTS BASED ON LACTIC ACID BACTERIA

N.E. Kauhcheshvili, T.P. Nitsenko, N.N. Mashkova

*All-Russian Scientific Research Institute of Refrigeration Industry – Branch of "V.M. Gorbatov Federal
Research Center for Food Systems", RAS (Moscow, Russia)*

The opportunity of applying the method of a low temperature vacuum drying when producing bacterial concentrates and ferments based on lactic acid bacteria is examined. The particularities of the process are marked – dehumidification of a raw material without preliminary freezing and without application of cryoprotectors when preparing a raw

material for dehydration. The experimental results showing the advantages of the method and its disadvantages are presented; special ways of disadvantages elimination are shown.

Key words: bacterial concentrates, ferments of lactic acid bacteria, low-temperature vacuum drying, freeze-drying

Введение. Удаление влаги из термолабильных объектов методом высушивания остается одной из лидирующих технологий консервирования во многих отраслях промышленности – пищевой, микробиологической, при производстве различных медицинских препаратов и т.д. В пищевой промышленности спектр объектов, имеющих жидкую или пастообразную консистенцию, очень широк – фруктовые, ягодные и овощные соки, пюре, пасты, молочные продукты, экстракты чая и кофе. Отдельное важное направление в консервировании – это сохранение бактериальных концентратов или иначе специально подобранные и подготовленные комбинации молочнокислых бактерий, необходимых для производства ферментированных молочных продуктов (Гудков, 2004). Существует два принципиально разных подхода к решению этого вопроса, которые имеют свои как положительные, так и отрицательные стороны. Первый – это замораживание и дальнейшее холодильное хранение подготовленного сырья при криогенных температурах. Второй – обезвоживание такого сырья и дальнейшее его хранение в высушенном состоянии. Первый способ позволяет максимально сохранить качество исходного сырья, но ограничен в применении при необходимости длительного хранения и транспортирования. Второй способ, по сравнению с первым, в меньшей степени сохраняет качественные показатели готового сырья и требует использования более сложного технологического оборудования для реализации процесса, но позволяет получать продукт в удобной упаковке, не требующий особых условий для хранения и транспортирования.

В настоящее время в основном применяется метод сублимационного высушивания (лиофилизация) бактериальной массы, который позволяет добиться высокого содержания жизнеспособных микроорганизмов, хорошей их выживаемости после хранения и восстановления.

Основным отличием между низкотемпературной вакуумной сушкой (далее НВС) и вакуумно-сублимационной (далее – ВСС) является то, что при первом способе в объекте обезвоживания происходит лишь один фазовый переход (вода – пар), а при втором – два. Первый раз при замораживании (вода – лед) и второй раз при собственно сублимации (лед – пар). Основная задача данных исследований – подтвердить предположения о том, что сокращение количества фазовых переходов до одного (вода – пар) позволит увеличить «жизнеспособность» некоторых видов микроорганизмов в конечном высушенном продукте (Каухчешвили, 2011). Это, в свою очередь, позволит на практике отказаться от дополнительного внесения криопротекторов, отрицательно влияющих на интенсивность процесса массопереноса при обезвоживании бактериальных концентратов и заквасок молочнокислых бактерий (Патент, 2012).

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследований использовали концентраты: **БК-Углич - 5А** штаммовый, состоящий из молочнокислых микроорганизмов *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *diacetylactis*, *Leuconostoc lactis* и/или *L. mesenteroides* subsp. *cremoris*, *Lactobacillus plantarum*; **БК-Углич-СМТ**, состоящий из культур *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *diacetylactis*, *Leuconostoc lactis* и/или *L. mesenteroides* subsp. *cremoris*, *Str. thermophilus*; моновидовые концентраты **БК-Углич-АНВ** (*L. acidophilus*) и **БК-Углич-ТВ** (*Str. thermophilus*); поливидовой концентрат, состоящий из лактококковых культур молочнокислых микроорганизмов **БК-Углич-МСТ** (*Lc. lactis*, *Lc. cremoris*, *Lc. diacetylactis*); культура бифидобактерий вида (*Bifidobacterium bifidum*) входящего в состав концентрата **Бифилакт-Б**; а также чистая культура диацетильного лактококка вида (*Lactococcus lactis* ssp. *diacetylactis*).

Для решения задач, поставленных в работе, применяли методы: микробиологические, физико-химические, физиологические (определение параметров роста и развития микроорганизмов), математического планирования экспериментов и обработки результатов.

Результаты и их обсуждение. Полученные результаты экспериментальных исследований подтвердили предположение, что сокращение количества фазовых переходов до одного, т.е. сразу вода – пар, позволяет увеличить «жизнеспособность» микроорганизмов в конечном высушенном продукте (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Результаты экспериментальных исследований по обезвоживанию заквасок молочнокислых бактерий

Наименование показателя	Вид сушки	
	вакуумная	сублимационная
Количество жизнеспособных клеток термо-	6,8 ± 1,5	4,7 ± 1,2

фильного стрептококка, млрд. КОЕ в 1 г		
Выживаемость, %	92,0 ± 8,1	66,2 ± 4,2

Таблица 2 – Результаты по обезвоживанию бактериальных концентратов

Наименование показателя	Вид сушки	
	вакуумная	сублимационная
Общее количество жизнеспособных клеток молочнокислых бактерий, млрд. КОЕ в 1 г	142 ± 11,5	110 ± 10,3
Выживаемость, %	90,71 ± 4,12	77,25 ± 5,07
Активность, прирост титруемой кислотности, °Т в пересчёте на 1 млрд. КОЕ	0,249 ± 0,036	0,182 ± 0,023

В результате экспериментальных исследований была разработана методика ведения процесса обезвоживания и поддержания режима постоянного пузырькового кипения. Режим постоянного пузырькового кипения при низкотемпературной вакуумной сушке позволил получить пористую структуру продукта, что улучшило растворимость готового (сухого) продукта. При этом продолжительность процесса низкотемпературной вакуумной сушки сократилась на 15-30 % по сравнению с сублимационной вакуумной сушкой при одинаковых начальных условиях.

Исследовано влияние различных видов обезвоживания на остаточную влажность высушиваемого продукта, активность бактериальных клеток, выживаемость микроорганизмов (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов – КМАФаМ и количество газороматообразующих молочнокислых бактерий – КГАОМ). Результаты представлены на рисунке 1.



Рис. 1 – Оценка эффективности различных видов обезвоживания: 1 – низкотемпературная вакуумная сушка; 2 – сублимационная сушка с само замораживанием продукта; 3 – сублимационная сушка с замораживанием при температуре -50 °С; 4 – замораживание и хранение в жидком азоте, -196 °С; 5 – сублимационная сушка с контактным замораживанием сырья, -18 °С.

Наибольшая выживаемость микроорганизмов наблюдалась при замораживании и хранении образцов в азоте (35 млрд. КОЕ /г). Эти же данные прямо указывают на то, что способ замораживания и, соответственно, условия фазового перехода воды в лед имеют определяющее влияние на показатели качества готового продукта. При низкотемпературной вакуумной сушке количество живых микроорганизмов составило 16 млрд. КОЕ/г, при этом продолжительность обезвоживания при низкотемпературной вакуумной сушке была 4 ч против 5,5 ч при сублимационном обезвоживании.

В процессе работы была выявлена проблема подсыхания поверхностного слоя в процессе НВС, приводящая к увеличению времени сушки и ухудшению растворимости готового препарата (Каухчешвили, 2012). Для ее решения было предложено увеличить поверхность высушиваемого материала и сократить контакт частиц высушиваемого объекта за счет внесения на стадии подготовки сырья нейтрального образующего определенный «каркас» вещества. В качестве такого вещества предложен крахмал, введение которого позволило получить более пористую структуру сухого продукта (рис. 2), что положительно сказалось на его растворимости.



Рис. 2 – Обезвоженная молочнокислая закваска: (а) – с внесением крахмала; (б) – без внесения крахмала

Выживаемость заквасочных микроорганизмов при этом не снизилась, а увеличилась, благодаря свойствам крахмала нейтрализовать образующуюся в результате жизнедеятельности микроорганизмов кислую среду (рис. 3).



Рис. 3 – Диаграмма выживаемости молочнокислых бактерий в процессе НВС

Выводы

1. Низкотемпературная вакуумная сушка (НВС) может являться альтернативным процессом обезвоживания бактериальных заквасок и препаратов молочнокислых бактерий сублимационной вакуумной сушке (СВС). НВС обеспечивает по сравнению с СВС сокращение продолжительности процесса до остаточного влагосодержания (4 % – 6 %) на 15 % – 30 % (с соответствующей экономией электроэнергии).

2. Эффективное проведение НВС обеспечивается при экспериментально установленных условиях:

- рекомендуемая активная кислотность исходного сырья pH 6,5–6,8;
- начальная температура продукта 4 °С – 5 °С;
- полное отсутствие в сырье различного вида защитных сред (криопротекторов);
- использование 0,5 – 1,0 г крахмала на 100 г исходного сырья.

Библиографический список

1. Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты. – М.: Дели принт, 2004. – 804 с.

2. Каухчешвили Н.Э., Сорокина Н.П., Смирнов Е.А., Харитонов А.Ю. Вакуумная сушка бактериальных концентратов и заквасок молочнокислых бактерий // Молочная промышленность. – 2011. – № 5. – С. 30-31.
3. Патент РФ №2439144 С1 РФ. Способ вакуумной сушки бактериальных заквасок или препаратов: патент / Н.Э. Каухчешвили, Н.П. Сорокина, А.Ю. Харитонов // Бюл. – 2012. – опубл. 10.01.2012.
4. Каухчешвили Н.Э., Сорокина Н.П., Смирнов Е.А., Харитонов А.Ю. Сухие бактериальные концентраты // Молочная промышленность. – 2012. – № 8. – С. 60-61.

УДК 663.479.1

ПРИМЕНЕНИЕ АПЕЛЬСИНОВОЙ ЦЕДРЫ И МОЛОТОГО ИМБИРЯ В ТЕХНОЛОГИИ КВАСА

А.А. Кинзябулатов, И.Т. Гареева

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет» (Уфа, Россия)

Показана возможность использования апельсиновой цедры и молотого имбиря в технологии приготовления кваса. На основании органолептических и физико-химических показателей установлено оптимальное внесение % апельсиновой цедры и % молотого имбиря в рецептуру хлебного кваса.

Ключевые слова: хлебный квас, молотый имбирь, апельсиновая цедра

THE USE OF ORANGE ZEST AND GROUND GINGER IN THE BREW

A.A. Kinzyabulatov, I.T. Gareeva

Bashkir State Agrarian University (Ufa, Russia)

The possibility of using orange peel and ground ginger in kvass preparation technology is shown. On the basis of organoleptic and physico-chemical parameters, the optimal application of % orange peel and % ground ginger in the recipe of bread kvass was established.

Key words: bread kvass, ground ginger, orange peel

Квас – один из древних, исконно русских напитков, который способен не только утолить жажду, но и может служить для лечения многих заболеваний, т.е. является напитком лечебно-профилактической направленности. История квасов насчитывает более тысячи лет, но и в современном мире этот напиток пользуется спросом. В рамках развития концепции оптимального питания сформировалось новое направление в науке – функциональное питание, которое включает разработку теоретических основ производства, реализации и потребления функциональных продуктов. Сектор функциональных продуктов и напитков – это наиболее удобная, естественная форма внесения и обогащения организма человека микронутриентами, в том числе витаминами, минеральными веществами, микроэлементами, полифенолами и другими компонентами [7]. Функциональные напитки могут регулировать биологические функции организма, улучшать защитные механизмы, помогать предупреждать наиболее распространенные заболевания, а также замедлять процесс старения и улучшать общее физическое состояние человека [6, 8].

Разработка рецептуры и технологии производства безалкогольных напитков – актуальное, динамично развивающееся направление в пищевой отрасли России. Потребители выбирают тот или иной вкус напитка в зависимости от своих пищевых пристрастий, возраста, образа жизни, увлеченности здоровым питанием. Одними из инновационных направлений в производстве безалкогольных напитков являются использование натурального сырья, повышение пищевой ценности напитков путем добавления витаминов, снижение энергетической ценности напитков, расширение сырьевой базы квасов брожения [5, 4].

Корневища имбиря содержат до 4% эфирного масла, главной составной частью которого является цингиберен (до 70%), придающий продукту характерный аромат. Кроме того, в состав масла входят цингиберол, камфен, цинеол, цитрал и ряд других соединений [8]. Клубни и продукция из них имеют резкий, острый вкус, который обусловлен наличием фенолоподобного вещества – гингерола. В имбире много белка, углеводов, клетчатки. Минеральный состав представлен солями магния, фосфора, кальция, железом, натрием, калием и цинком. Богат имбирь витаминами С, В₁, В₂ и А [1, 2, 3]. Цедра является наиболее богатым источником аскорбиновой кислоты. Нужно учесть, что организм

человека не может запастись витамином С, поэтому необходимо постоянно получать его дополнительно. Вследствие этого актуальной задачей является использование цедры апельсина в технологии пищевых продуктов с целью их обогащения витамином С [2]. Цель исследования – изучение возможности добавление имбиря и апельсиновой цедры в рецептуру хлебного кваса.

Материалы и методы. Квас сухой хлебный, сухие дрожжи, сахар, апельсиновая цедра, имбирь, вода. Физико-химические и органолептические показатели кваса определяли методами, принятыми в безалкогольной промышленности.

Результаты и обсуждение. Производилась частичная замена сухого хлебного кваса на апельсиновую цедру в количестве 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30% и на молотый имбирь 2,5%, 5,0%, 7,5%, 10%. Органолептические показатели образцов кваса определяли дегустацией (табл. 1). Образец хлебного кваса с внесением апельсиновой цедры в количестве 25% имеют более развитый и гармоничный вкус, с наивысшей балльной оценкой, превышающий контроль на 2 балла.

Таблица 1 – Органолептические показатели кваса хлебного с добавлением апельсиновой цедры

Показатели	Контроль	Апельсиновая цедра, %					
		5	10	15	20	25	30
Внешний вид	4	4	4	4	4	5	4
Цвет	4	5	5	5	5	5	4
Вкус	5	4	4	4	4	5	4
Аромат	5	5	5	5	5	5	5
Сумма баллов	18	19	18	18	18	20	17

Далее производилась частичная замена сухого кваса на молотый имбирь. Результаты органолептической оценки представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели кваса хлебного с апельсиновой цедрой и имбирем

Показатели	Контроль	Имбирь молотый, %		
		2,5	5,0	7,5
Внешний вид	4	5	5	5
Цвет	4	5	5	5
Вкус	5	5	5	4
Аромат	5	4	5	4
Сумма баллов	18	19	20	18

Образец хлебного кваса с внесением апельсиновой цедры и молотого имбиря в количестве 5,0% имеет более развитый и гармоничный вкус, с наивысшей балльной оценкой, превышающий контроль на 2 балла. Внесение 25% апельсиновой цедры и 5% имбиря в рецептуру хлебного кваса повышают его органолептические свойства. Исследованы физико-химические показатели разработанного кваса (табл. 3). Разработанный квас по всем физико-химическим показателям соответствует требованиям ГОСТ 31494-2012.

Таблица 3 – Физико-химические показатели кваса с апельсиновой цедрой и имбирем

Показатели	Значения
Массовая доля сухих веществ, %	5,55
Массовая доля спирта, %	0,65
Кислотность, к.ед./100г	2,22
Цвет, ц. ед./100г	2,65

Таким образом, в результате проведенных исследований была разработана рецептура кваса с использованием апельсиновой цедры и молотого имбиря. Полученный квас обладает высокими органолептическими и физико-химическими показателями предназначенный для широких слоев населения.

Библиографический список

1. Балашов В.Е., Рудольф В.В. Техника и технология производства пива и безалкогольных напитков. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 2001. – 248 с.
2. ГОСТ 28562–90. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения РСВ. М.: Стандартинформ, 1991. – 9 с.
3. ГОСТ 31494–2012. Квасы. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2013. – 13 с.
4. ГОСТ Р 54644–2011. Мед натуральный. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2012. – 22 с.
5. Джарвис Д.С. Мед и другие естественные продукты. – М.: Контракт ТМТ, 2001. – 159 с.
6. Елисеев М.Н., Лычников Д.С., Кузичкина Т.И., Плеханова Г.В. Квасы брожения – напитки, содержащие биологически активные вещества // Пиво и напитки. – 2006. – № 3. – С. 32.
7. Козлов С.Г. Теоретические и практические основы производства продуктов питания нового поколения. – Кемерово: КемТИПП, 2003. – 151 с.
8. Шазо Р.И., Косьянов Г.И. Функциональные продукты питания. – М.: Колос, 2010. – 248 с.

УДК 633.12:631.527

FAGOPYRUM TATARICUM И F. HYBRIDUM – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОДУКТОВ ИЗ ГРЕЧИХИ

Е.В. Климова¹, О.В. Резунова¹, И.Н. Фесенко^{1,2}

¹Орловский Государственный Университет им. И.С. Тургенева

²ФГБНУ ФНЦ зернобобовых и крупяных культур (Орел, Россия)

Представлены результаты анализа фракционного состава муки, полученной из зерна трех видов гречихи, *Fagopyrum tataricum*, *F. hybridum* и *F. esculentum* (в качестве контроля). Сделано предположение о перспективности использования зерна *F. tataricum* и *F. hybridum* в качестве сырья для пищевой промышленности.

Ключевые слова: гречиха, зерно, мука, пищевая промышленность

FAGOPYRUM TATARICUM AND F. HYBRIDUM – PERSPECTIVE SOURCES OF RAW MATERIALS FOR BUCKWHEAT PRODUCTS

E.V. Klimova¹, O.V. Rezunova¹, I.N. Fesenko^{1,2}

¹I.S. Turgenev's Orel State University

²Federal Scientific Center of Legumes and Groats Crops (Orel, Russia)

The results of the analysis of the fractional composition of flour obtained from the grain of three buckwheats, *Fagopyrum tataricum*, *F. hybridum* and *F. esculentum* (as a control), are presented. It has been suggested that the use of *F. tataricum* and *F. hybridum* grain as a raw material for the food industry is promising.

Key words: buckwheat, grain, flour, food industry

Введение. Один из наиболее распространенных способов использования гречихи - размол зерна с получением различных типов муки, используемой для производства разнообразных продуктов (кондитерские изделия, лапша, макароны, хлеб и т.д.). Мука может быть получена в результате размола цельного зерна или крупы (зерна, очищенного от оболочек) (Steadman et al., 2001). Размол зерна с оболочками снижает относительное содержание питательных веществ в муке, но повышает содержание пищевых волокон. По данным Dziedzic et al. (2012), содержание пищевых волокон в гречишной шелухе достигает 91,18%, причем большая часть из них нерастворимы (растворимость – 0,6%). Зерно гречихи может быть размолото на любом оборудовании, предназначенном для размола зерна злаков. Чаще всего для этого используются жернова или ротационная мельница (Mazza, Oomah, 2005). Жернова чаще применяются для получения муки из цельного зерна для приготовления блинов в домашних условиях. Из такой муки может быть получена белая мука путем удаления отрубей просеиванием. Тонкость помола жерновами может быть различной, и регулируется посредством изменения зазора между ними. Размалывание жерновами - одноэтапный процесс, в отличие от размалывания ротационной мельницей, где процесс может быть разделен на несколько стадий с выделением нескольких фракций муки (Ohinata et al., 2001).

В мире возделывается два вида гречихи – *Fagopyrum esculentum* (гречиха обыкновенная) и *F. tataricum* (гречиха татарская). В России на данный момент возделывается только гречиха обыкновен-

ная, что связано с традициями потребления гречихи в основном в виде крупы. В то же время представляется перспективным внедрение более глубокой переработки зерна гречихи, и, соответственно, поиск, создание и оценка новых источников растительного сырья. В статье изложены результаты сравнительной оценки продуктов размола цельного зерна трех видов гречихи – *F. tataricum*, *F. hybridum* и *F. esculentum* (в качестве контроля).

Материалы и методы. В работе было задействовано по 1 одному образцу каждого вида. *F. tataricum* – образец к-17 из коллекции ВИР; образцы *F. hybridum* и *F. esculentum* созданы в ФНЦ ЗБК (Фесенко, Фесенко, 2010). Помол зерна осуществлялся на жерновах с зазорами 0,01 и 0,3 мм. Микрофотографии фрагментов ядра и семенной оболочки сделаны с помощью камеры AxioCam MRe5 (микроскоп Axio Imager. Al, Carl Zeiss). Замеры сделаны с помощью программы AxioVision. Статистическая обработка проведена общепринятыми методами. Для оценки достоверности различий применен t-критерий Стьюдента.

Результаты и обсуждение. Результаты крупного и мелкого помола оказались не совсем однозначны. По размеру фрагментов оболочек максимальные значения были значительно выше для крупного помола, но достоверные различия между средними значениями были только для *F. hybridum* ($t = 2,53$; $P = 0,02$) (табл. 1). Кроме того, в случае с *F. tataricum* среднее значение этого показателя было хотя и недостоверно, но выше для мелкого помола. Максимальные фрагменты ядра во всех случаях были крупнее на крупном помоле, но средние значения были достоверно выше только для *F. tataricum* ($t = 6,14$; $P = 0,001$) и *F. hybridum* ($t = 2,04$; $P = 0,05$). В случае с *F. esculentum* фрагменты ядра в среднем были достоверно крупнее на мелком помоле ($t = 3,13$; $P = 0,01$).

Таблица 1 – Размеры фрагментов ядра и оболочек трех видов гречихи, полученных в результате размола в жерновах

Вид	Продукты размолла	Зазор = 0,01 мм		Зазор = 0,3 мм	
		X±m	Лимиты	X±m	Лимиты
<i>F. tataricum</i>	ядра	66,1±1,7	21,4 – 158,9	90,0±3,5	46,7 – 298,8
	оболочек	255,2±32,2	44,1 – 1429,0	207,7±33,1	14,6 – 2104,5
<i>F. hybridum</i>	ядра	90,9±4,1	27,4 – 641,7	108,5±7,6	46,2 – 851,0
	оболочек	154,3±13,1	17,6 – 1066,8	207,2±16,3	20,7 – 1657,5
<i>F. esculentum</i>	ядра	128,6±7,6	29,6 – 936,9	96,0±7,1	24,3 – 1095,2
	оболочек	271,9±78,2	22,4 – 1927,0	317,6±92,5	66,6 – 2527,0

При сравнении видов на крупном помоле достоверные различия выявлены только по размеру муки между *F. tataricum* и *F. hybridum* ($t = 2,21$; $P = 0,05$). На мелком помоле не выявлено достоверных различий по размеру фрагментов семенных оболочек между *F. esculentum* и двумя другими видами, хотя максимальные значения были явно выше для *F. esculentum*. Фрагменты семенных оболочек *F. tataricum* были достоверно крупнее по сравнению с *F. hybridum*. Фрагменты ядра *F. tataricum* были достоверно мельче, чем у двух других видов ($P = 0,001$). Фрагменты ядра *F. esculentum* были крупнее, чем у *F. hybridum*.

Следует отметить, что фрагменты семенных оболочек *F. tataricum* и *F. hybridum* отличались отсутствием выраженных острых углов, характерных для фрагментов очевидно более жестких семенных оболочек *F. esculentum*. Очевидно, что необходимы дополнительные эксперименты с целью оптимизации технологии выработки муки из цельного зерна гречихи. Но, по-видимому, зерно *F. tataricum* и *F. hybridum* лучше подходит для этих целей, чем необрушенное зерно *F. esculentum*.

Библиографический список

- Фесенко И.Н., Фесенко Н.Н. Новая видовая форма – *Fagopyrum hybridum* // Вестник ОрелГАУ. – 2010. – № 4. – С. 78-81.
- Dziedzic K., Gorecka D., Kucharska M., Przybylska B. Influence of technological process during buckwheat groats production on dietary fibre content and sorption of bile acids // Food Res. Int. – 2012. – Vol. 47. – P. 279-283.
- Mazza G., Oomah B.D. Buckwheat as a food and feed // Specialty grains for food and feed / E. Abdel-Aal, P. Wood, eds. – St. Paul, MN: AACC International, 2005. – P. 375-293.
- Ohinata H., Karasawa H., Kurokouchi H.K. Influence of milling methods on buckwheat flavor // Proceedings of the 8th International Symposium on Buckwheat. – 2001. – P. 694-697.
- 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. – Vol. 33. – P. 271-278.

АККУМУЛЯЦИЯ СВИНЦА В ЛИСТЬЯХ КРАПИВЫ ДВУДОМНОЙ И МАТЬ-И-МАЧЕХИ

Ю.И. Коваль

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет» (Новосибирск, Россия)

В статье приводятся результаты исследования по накоплению свинца в дикорастущих лекарственных растениях, на примере крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.) и мать-и-мачехи (*Tussilago farfara* L.), повсеместно произрастающих на территории г. Новосибирска. Показано, что содержание токсиканта в пробах растительного сырья, собранного на территориях, прилегающих к ТЭЦ-5 и к ОАО «Новосибирский оловянный комбинат», превышало его уровень в сравнении и пробами Заельцовского района до 3,80 раза, однако не превышало санитарных норм. Максимальное накопление свинца за период исследований установлено в образцах *Urtica dioica* L., отобранных в Кировском районе, и в образцах *Tussilago farfara* L., отобранных в Заельцовском районе.

Ключевые слова: антропогенные загрязнители, аккумуляция, свинец, крапива двудомная, мать-и-мачеха

LEAD ACCUMULATION IN LEAVES OF URTICA DIOICA L. AND TUSSILAGO FARFARA L.

Yu.I. Koval

Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

The article presents the results of a study on the accumulation of lead in the wild-growing medicinal plants, using the example of *Urtica dioica* L. and *Tussilago farfara* L., which grows everywhere in the city of Novosibirsk. It was shown, that the content of toxicant in the samples of plant raw materials collected in the territories adjacent to CHPP-5 and the Novosibirsk Tin Works exceeded its level in comparison with samples of the Zael'tsovsky district up to 3,80 times, but did not exceed sanitary standards. The maximum accumulation of lead for the term of researches are installed in samples *Urtica dioica* L., selected in the Kirovsky district, and in samples *Tussilago farfara* L., selected in Zael'tsovsky district.

Key words: anthropogenic pollutants, accumulation, lead, *Urtica dioica*, *Tussilago farfara*

Введение. Образование и накопление в лекарственных растениях биологически активных веществ является динамическим процессом, изменяющимся в онтогенезе растения, а также зависящим от многочисленных факторов окружающей среды, в том числе антропогенных. Так, негативное воздействие на качество заготавливаемого сырья оказывает антропогенное загрязнение ареала дикоросов, поскольку поллютанты часто выступают в роли ингибиторов основного процесса жизнедеятельности растений – фотосинтеза, благодаря которому происходит образование различных органических соединений, в том числе и биологически активных. Тяжелые металлы, обладающие высокой токсичностью, способны включаться в биологический круговорот и аккумулироваться в организме человека (Серегин, 2001). В Новосибирской области произрастает более 50 видов лекарственных растений, часть из них пригодна для заготовок в промышленном масштабе. Однако в последние годы широко распространилась практика сбора растительного сырья на территориях, подвергающихся высокому антропогенному загрязнению (Швецова, 2017). В связи с этим, пристального внимания заслуживает техногенное накопление тяжелых металлов в дикорастущих лекарственных растениях. Перспективными в данном направлении исследований являются крапива двудомная (*Urtica dioica* L.) и мать-и-мачеха (*Tussilago farfara* L.), повсеместно произрастающие на территории г. Новосибирска и Новосибирской области.

Растения рода крапива занимают особое место среди лекарственных растений, используемых в народной и традиционной медицине. Работы последних лет расширили представление о спектре фармакологического действия представителей семейства крапивных. Установлено, что листья крапивы двудомной оказывают на организм человека и животных помимо кровоостанавливающего, также гипополидемического, желчегонного, противовоспалительного, утеротонизирующего, спазмолитического и адаптогенного действия. Применяют листья крапивы и как антимикробное, гипотензивное, противоопухолевое средство, для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы (Игнатович, 2017; Яковчик, 2017). Также неоспорима и пищевая ценность крапивы – её первые весенние побеги, богатые хлорофиллом и фитонцидами, являются источником витаминов (А, С, Е, группы В, К), кальция, марганца, железа, калия, магния, фосфора, кремния, хлора, меди, серы, органических

кислот, белка, азотистых соединений (18–20%), жиров (до 7%), крахмала (9–10%) и других биологически активных веществ (Тринеева, 2015). По своим питательным качествам листья молодой крапивы не уступают бобовым культурам, в т. ч. фасоли и зелёному горошку, нежные ростки крапивы имеют вкус, напоминающий листья шпината, стебли крапивы квасят, маринуют или засаливают, используют для приготовления алкогольных (вино, пиво) и безалкогольных напитков. Измельченная сухая зелень крапивы входит в качестве приправы в состав некоторых сортов сыра, мясных и колбасных изделий. Зеленый краситель, применяющийся в пищевой промышленности, производится из надземной части растения. Корни же служат для получения красителя желтого цвета.

Мать-и-мачеха – хорошее силосное растение, а также ранний долгоцветущий медонос, дающий много нектара и пыльцы. В медицине применяют листья, реже цветоносы – содержащиеся в них биологически активные вещества оказывают комплексное воздействие на воспалительные процессы. Целью данной работы явилось изучение накопления свинца в растениях (листьях) крапивы двудомной и мать-и-мачехи, произрастающих в разных районах г. Новосибирска.

Материалы и методы. Образцы растительного сырья отбирались в трех районах г. Новосибирска, характеризующихся различной степенью антропогенного загрязнения. Первый район – зона условно экологически чистая, рекреационная (контроль) – территория Дендропарка в Заельцовском районе; промышленные зоны сильного антропогенного загрязнения – в Октябрьском районе – территория, прилегающая к ТЭЦ-5, в Кировском районе – территория, прилегающая к ОАО «Новосибирский оловянный комбинат». Расстояние от автотрасс составляло не менее 500 м.

Сбор растительного сырья производился с 1 по 10 мая (1 сбор) и с 1 по 10 сентября (2 сбор) с 5 опытных участков в каждом районе исследования (расстояние между участками ~ 500 м), одновременно отбирались образцы почвы на глубине от 0 до 20 см (ГОСТ 17.4.3.01–83 Охрана природы, 1983). Отбор проб для проведения экспериментов производили с помощью выделения средней пробы методом квартования. Анализ образцов растительного сырья на содержание свинца проведен методами, сертифицированными метрологической службой Госстандарта РФ. Токсикант определяли по методикам, разработанным фирмой «Техноаналит ЛТД» и ТЦСМиС, прошедшим государственную сертификацию на приборе ТА-7 методом инверсионной вольтамперометрии (ГОСТ 51301–99. Продукты пищевые и продовольственное сырье, 1999). Все полученные экспериментальные данные обрабатывались методом вариационной статистики и дисперсионного анализа на ПК с использованием пакета программ SNEDEKOR.

Результаты и их обсуждение. В отечественной фармакопее отсутствует общая статья по определению тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье, однако, согласно СанПин 2.3.2. 1078–01 содержание свинца в продуктах питания и биологически активных пищевых добавках не должно превышать 6,0 мг/кг.

В листьях *Urtica dioica* L. и *Tussilago farfara* L., собранных как в начале, так ближе к окончанию вегетационного периода, содержание свинца не превышало санитарных норм, однако наблюдалась тенденция к его значительному накоплению (табл.).

Таблица – Концентрация свинца в листьях *Urtica dioica* L. и *Tussilago farfara* L., мг/кг

Район исследования	1 сбор	2 сбор	Среднее за вегетационный период
Листья <i>Urtica dioica</i> L.			
Заельцовский	0,38±0,03	0,58±0,02(••)	0,48
Октябрьский	0,42±0,04	1,17±0,05** (••)	0,80
Кировский	0,48±0,01*	1,83±0,10** (••)	1,15
Листья <i>Tussilago farfara</i> L.			
Заельцовский	0,37±0,02	1,20±0,08 (••)	0,78
Октябрьский	0,42±0,05	1,24±0,04 (••)	0,83
Кировский	0,66±0,03**	1,29±0,04 (••)	0,97

Примечание: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$ (достоверно в сравнении с показателями Заельцовского района в пределах одного отбора проб).

•• – $P < 0,01$ (достоверно в сравнении с показателями весеннего отбора проб в пределах одного района).

В результате анализа экспериментальных данных установлены достоверные различия в концентрациях свинца в листьях крапивы, собранных в пределах одной зоны исследований, в весенне-осенний период – наблюдалось увеличение его уровня в 1,52–3,80 раза ($P < 0,01$). В пробах как 1-го, так и 2-го сбора минимальная концентрация свинца была обнаружена в образцах, собранных в условно чистой зоне, на территории, прилегающей к ТЭЦ-5 этот показатель возрастал в 1,10

раза в весенний и 2,02 раза в осенний период, на территории, прилегающей к ОАО «Новосибирский оловянный комбинат» – в 1,26–3,16 раза соответственно ($P < 0,05–0,01$). Наблюдалась следующая закономерность в накоплении свинца в листьях мать-и-мачехи: минимум был обнаружен в Заельцовском районе, максимум – в Кировском районе, где показатель возрастал от 1,07 до 1,78 раза в сравнении с аналогичным условно чистой зоны ($P < 0,01$). В конце вегетационного периода по сравнению с весенним отбором образцов наблюдалось увеличение концентрации свинца в 1,95–3,24 раза, установлена следующая районированная зависимость: Кировский < Октябрьский < Заельцовский ($P < 0,01$).

Максимальное накопление свинца за период исследований установлено в образцах *Urtica dioica* L., отобранных в Кировском районе, и в образцах *Tussilago farfara* L., отобранных в Заельцовском районе. Такие показатели являются, вероятно, следствием антропогенного влияния, ведь содержание тяжелых металлов в листьях зависит не только от его содержания в доступных для растения формах в почве, но и от концентрации в воздухе. Наибольшее накопление токсикантов происходит в растениях с крупными листьями; с листьями в прикорневой розетке, с опушенными листьями; образующих густые заросли.

Выводы. В результате изучения накопления свинца в растениях (листьях) крапивы двудомной и мать-и-мачехи, произрастающих в разных районах г. Новосибирска установлено:

1. Содержание свинца в листьях лекарственных дикоросов не превышало норму, установленную СанПин 2.3.2. 1078–01 для продуктов питания и биологически активных пищевых добавок.

2. Минимальная концентрация свинца была обнаружена в листьях как *Urtica dioica* L., так и *Tussilago farfara* L., собранных в условно чистой зоне; на территориях, с повышенной антропогенной нагрузкой этот показатель возрастал в 1,07–3,80 раза соответственно ($P < 0,05–0,01$).

3. В течение весенне-осеннего периода общая концентрация свинца в листьях *Urtica dioica* L. увеличивалась от 1,25 до 1,38 раза, причем максимальное накопление отмечено в листьях условно чистой зоны Дендропарка ($P < 0,05–0,01$).

В конце срока вегетации по сравнению с весенним отбором образцов наблюдалось увеличение концентрации свинца в 1,95–3,24 раза в листьях *Tussilago farfara* L., установлена следующая районированная зависимость: Кировский < Октябрьский < Заельцовский ($P < 0,01$).

Библиографический список

1. Серегин И.В., Иванов В.Б. Физиологические аспекты токсического действия кадмия и свинца на высшие растения // Физиология растений. – 2001. – Т. 48. – № 4. – С. 606–630.
2. Швецова Ю.С., Яценко Н.Н., Житарь С.В. Мониторинг содержания свинца и кадмия в почве и лекарственном растительном сырье // Сборник научных трудов молодых ученых и специалистов. – Чебоксары, 2017. – С. 168–171.
3. Яковчик Н. Использование крапивы в рационах жвачных // Животноводство России. – 2017. – № 12. – С. 55–59.
4. Игнатович Л.С., Корж Л.В. Эффективность применения нетрадиционных кормовых добавок растительного происхождения // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2017. – № 3–1. – С. 98–102.
5. ГОСТ 17.4.3.01–83 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. – М.: Госстандарт России, 1983.
6. ГОСТ 51301–99. Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрические методы определения содержания токсических элементов (Cd, Pb, Cu, Zn). – М.: Госстандарт России, 1999.
7. Тринеева О.В., Сливкин А.И. Определение витаминов группы В в листьях крапивы двудомной // Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира: мат-лы Междунар. науч. конф., посвященной 85-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси, 2017. – В 2-х частях. Ч. 1. – С. 142–144.

АККУМУЛЯЦИЯ СВИНЦА И КАДМИЯ В МЯСЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ И ЕЕ КОРРЕКЦИЯ АНТИОКСИДАНТАМИ

Ю.И. Коваль, Н.П. Полякова

ФГБОУ «Новосибирский государственный аграрный университет»
(Новосибирск, Россия)

В статье приводятся результаты исследования по накоплению свинца и кадмия в мясе цыплят-бройлеров в модельном эксперименте с кратковременным поступлением повышенных концентраций токсикантов с рационом и последующим применением антиоксиданта Тиофан. Показано, что при воздействии повышенных доз свинца и кадмия, соответствующих 5, 10 и 15 МДУ, произошло увеличение концентрации свинца в мышечных тканях в 2,8–3,60 раза, кадмия – в 2,2–2,7 раза, прекращение антропогенной нагрузки вызвало снижение общего уровня токсикантов в мышцах до 3,5 раз. Введение с 16 суток эксперимента в рацион птицы антиоксиданта Тиофан привело к снижению уровня свинца и кадмия до 3 раз в сравнении с показателями в мясе цыплят-бройлеров не получавших детоксиканта.

Ключевые слова: антропогенные загрязнители, аккумуляция, свинец, кадмий, мясо цыплят-бройлеров, антиоксидант Тиофан

ACCUMULATION OF LEAD AND CADMIUM IN MEAT OF POULTRY AND ITS CORRECTION WITH ANTIOXIDANTS

Yu. I. Koval, N. P. Polyakova

Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

The article presents the results of a study on the accumulation of lead and cadmium in broiler chickens in a model experiment with a short-term intake of elevated concentrations of toxicants with a diet and subsequent use of thiophane antioxidant. It was shown that when exposed to elevated doses of lead and cadmium, corresponding to 5, 10 and 15 MDU, there was an increase in the concentration of lead in muscle tissues by 2.8–3.60 times, cadmium – by 2.2–2.7 times, the cessation of anthropogenic load caused a decrease in the total level of toxicants in muscles to 3.5 times. The introduction of antioxidant Thiophane into the diet of poultry from 16 days of the experiment led to a decrease in the level of lead and cadmium up to 3 times in comparison with the indicators in the meat of broiler chickens that did not receive detoxicant.

Key words: anthropogenic pollutants, accumulation, lead, cadmium, broiler chicken meat, antioxidant Thiophane

Введение. В настоящее время наблюдается значительное ухудшение состояния окружающей среды, нарастающее загрязнение ее объектов, в частности растительных и животных организмов, поэтому одной из главных задач, стоящей перед производителями сельскохозяйственной продукции, является производство высококачественной и безопасной продукции (Лумбунов, 2018). Среди множества загрязняющих веществ, попадающих в природные объекты и пищевые продукты, особое место занимают тяжелые металлы – свинец и кадмий. Животные и человек подвергаются воздействию токсикантов через пищевые цепи «почва – растение – животное – продукт питания». В связи с этим изучение степени их аккумуляции и переноса по трофической цепи носит актуальный характер (Воронин, 2017). В ходе эволюции живые организмы выработали механизмы, предотвращающие токсический эффект от воздействия тяжелых металлов. Но при современных уровнях поступления этих элементов в окружающую среду такие механизмы уже не могут служить надежной защитой от загрязнителей антропогенного происхождения, и степень выносливости организма к действию токсикантов значительно снижается. Токсический эффект может проявляться от их воздействия даже в очень малых дозах, поэтому поиск соединений, корректирующих воздействие тяжелых металлов на живой организм и обладающих детоксикационными свойствами является актуальным (Шумакова, 2017).

Тиофан (бис-(3-(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил) пропил) сульфид; в соответствии с ГОСТ 12.1 относится к IV классу опасности – LD₅₀ > 10000 мг/кг (крысы, мыши, пероральное введение), синтезированный в НИИ химии антиоксидантов ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет» По литературным данным *Тиофан* не проявляет токсических, алергизирующих, тератогенных, эмбрио-, генотоксичных и мутагенных свойств, не влияет на состояние белкового, углеводного и липидного обменов; не приводит к нарушениям функции и морфологии крови, печени, желчевыводящих путей, поджелудочной железы и почек; не раздражает слизистую

оболочку желудка. Напротив, применение Тиофана в различных экспериментах приводило к достоверному снижению уровня холестерина в крови, нормализации морфологического состояния клеток и сосудов печени, слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта, обмена марганца, меди, цинка, селена в слизистой оболочке тонкого и толстого кишечника и костной ткани, предупреждало развитие структурно-функциональных нарушений в костной ткани (Лошенко, 2015; Коваль, 2016). Целью исследований явилось изучение особенностей аккумуляции свинца и кадмия в мясе сельскохозяйственной птицы и ее коррекция антиоксидантом Тиофан в различных дозировках.

Материалы и методы исследования. Исследования проведены в соответствии с открытой инициативной тематикой научно-исследовательских работ «Экологические аспекты использования препаратов с антиоксидантными свойствами в продукции птицеводства» (регистрационный номер темы: 01.2009.61485). Экспериментальная часть работы выполнена в условиях птицефабрики «Бердская» г. Новосибирска и кафедры химии ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ в группах-аналогах цыплят-бройлерах кросса ISA (табл. 1).

Таблица 1 – Схема физиологического опыта

Таблица 1. Схема физиологического опыта		
Группы	Режим кормления	
	5–15 сутки	16–42 сутки
Контрольная	Основной рацион (ОР)	
Опытная:		
1-я	ОР + 25 мг свинца / кг корма + 2,5 мг кадмия/кг корма (5 МДУ)	ОР
2-я	ОР + 50 мг свинца / кг корма + 5,0 мг кадмия/кг корма (10 МДУ)	
3-я	ОР + 75 мг свинца / кг корма + 7,5 мг кадмия/кг корма (15 МДУ)	
4-я		ОР + 50 мг Тиофана / кг живой массы птицы
5-я		ОР + 15 мг Тиофана / кг живой массы птицы

Цыплята всех групп содержались клеточно, без пересадок. Птицу кормили полнорационными комбикормами. На 16-е сутки и после завершения опыта произведён забор образцов мышечной ткани – грудной и бедренной.

Анализ корма и тканей на содержание свинца и кадмия проведен на приборе ТА-7 методом инверсионной вольтамперометрии (ГОСТ 51301–99, 1999). Все полученные экспериментальные данные обрабатывались методом вариационной статистики и дисперсионного анализа на ПК с использованием пакета программ SNEDEKOR.

Результаты исследований. Установленное количество свинца в корме составило $0,33 \pm 0,07$ мг/кг, кадмия – $0,005 \pm 0,0008$ мг/кг корма, что не превышало допустимый уровень содержания токсикантов, принятый в комбикормовой промышленности. Фоновое содержание свинца в грудной и бедренной мышцах цыплят-бройлеров не превышало санитарно-гигиенические нормы – 0,50 мг/кг. Скармливание рациона, содержащего 25,0, 50,0 и 75,0 мг свинца и 2,5, 5,0 и 7,5 мг кадмия на 1 кг корма соответственно в течение 10 суток вызвало достоверное увеличение ($P < 0,01 - 0,001$) количества свинца в грудной мышце в 3,0–6,0 раза, в бедренной – 2,8–4,3 раза (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание свинца и кадмия в мясе цыплят-бройлеров на 15 сутки и в конце эксперимента, мг/кг $\times 10^{-2}$

Мышца / 15 сутки 42 сутки	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Содержание свинца				
грудная мышца	$1,00 \pm 0,10$ $1,00 \pm 0,10$	$3,00 \pm 0,10^{**}$ $1,20 \pm 0,10$	$4,00 \pm 0,20^{**}$ $2,00 \pm 0,10$	$6,00 \pm 0,50^{**}$ $3,00 \pm 0,10$
бедренная мышца	$1,00 \pm 0,10$ $1,00 \pm 0,10$	$2,80 \pm 0,01^{**}$ $1,00 \pm 0,10$	$3,70 \pm 0,30^{**}$ $1,00 \pm 0,10$	$4,30 \pm 0,40^{**}$ $2,00 \pm 0,10^{**}$
Содержание кадмия				
грудная мышца	$0,27 \pm 0,06$ $0,18 \pm 0,05$	$0,46 \pm 0,08^{**}$ $0,23 \pm 0,01$	$0,64 \pm 0,06^{**}$ $0,27 \pm 0,03^{**}$	$0,74 \pm 0,05^{**}$ $0,39 \pm 0,01^{**}$
бедренная мышца	$0,18 \pm 0,01$ $0,15 \pm 0,01$	$0,23 \pm 0,01$ $0,22 \pm 0,02^{**}$	$0,31 \pm 0,17^{*}$ $0,24 \pm 0,05^{**}$	$0,39 \pm 0,14^{**}$ $0,21 \pm 0,04^{**}$

Примечание. Здесь и далее: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$.

При переходе птицы на основной рацион кормления поступление свинца в организм сократилось, что привело к значительному снижению его концентрации в мышечных тканях. К 42 суткам содержание токсиканта в бедренной мышце цыплят-бройлеров опытных групп уменьшилось в среднем в 3,5 раза, в грудной – в 2,0 раза. Установлено, что концентрации свинца в бедренной мышце цыплят 1-й опытной группы, грудной мышце птицы 1-й и 2-й опытной групп по сравнению с показателем контрольной группы достоверно не отличались.

Содержание кадмия в тканях птицы контрольной группы не превышало предельно допустимые нормы. Добавление в рацион птицы повышенных концентраций свинца и кадмия, превышающих МДУ в 5,0, 10,0 и 15,0 раз привело к аккумуляции кадмия в мышцах птицы опытных групп – в грудной мышце количество кадмия возросло до 2,7 раза, в бедренной – до 2,2 раза ($P < 0,001-0,05$). Прекращение воздействия тяжелых металлов не привело к значительному снижению уровня кадмия в бедренной мышце птицы опытных групп, в грудной мышце его уменьшилось до 3,5 раза. Только в грудной мышце цыплят 1-й опытной группы достоверно количество кадмия не превосходило показатель птицы контрольной группы.

Использование Тиофана в дозировках 50 и 150 мг на 1 кг живой массы птицы после кратковременного воздействия токсикантов привело к уменьшению концентрации свинца до 3 раз, кадмия – от 1,05 до 1,95 раза (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание свинца и кадмия в мясе цыплят-бройлеров на 42 сутки, мг/кг $\times 10^{-2}$

Орган и ткань/ свинец кадмий	Группа		
	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
Грудная мышца	$\frac{3,00 \pm 0,10}{0,39 \pm 0,01}$	$\frac{2,00 \pm 0,10}{0,25 \pm 0,02^*}$	$\frac{1,00 \pm 0,07}{0,20 \pm 0,05^{**}}$
Бедренная мышца	$\frac{2,00 \pm 0,10}{0,21 \pm 0,04}$	$\frac{1,00 \pm 0,08}{0,20 \pm 0,03}$	$\frac{1,00 \pm 0,10}{0,17 \pm 0,02^*}$

Выводы

1. При воздействии повышенных доз свинца и кадмия произошло увеличение свинца концентрации в мышечных тканях в 2,8–3,6 раза, кадмия – в 2,2–2,7 раза по сравнению с их количеством в мышцах птицы контрольной группы.
2. Прекращение антропогенной нагрузки вызвало снижение общего уровня токсикантов в мышцах до 3,50 раз.
3. Введение с 16 суток эксперимента в рацион птицы антиоксиданта Тиофан привело к снижению уровня свинца и кадмия до 3 раз в сравнении с показателями в мясе цыплят-бройлеров не получавших детоксиканта.

Библиографический список

1. Лумбунов С.Г. Экологическая безопасность кормов и продукции животноводства / С.Г. Лумбунов, С.Б. Ешижамсоева, А.Л. Уханаева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, 2018. – № 3 (52). – С. 156-160.
2. Воронин Е.А. Биохимическое воздействие кадмия и свинца в продуктах питания на здоровье человека // Современные инновации, 2017. – № 6 (20). – С. 36-37.
3. Шумакова А.А. Микроэлементный состав мяса / А.А. Шумакова, Д.М. Резаева, А.Д. Евстратова / Актуальные вопросы нутрициологии, биотехнологии и безопасности пищи: мат-лы Всерос. конф. молодых ученых с междунар. участием, 2017. – С. 298-300.
4. Лошенко В.И. Использование антиоксиданта «Тиофан» для управления процессами детоксикации при отравлении тиоловыми ядами / В.И. Лошенко, А.В. Сахаров, А.Е. Просенко // Биоантиоксидант, 2015. – С. 103.
5. Коваль Ю.И. Повышение пределов толерантности сельскохозяйственной птицы к экотоксикантам при использовании «Тиофана М» / Ю.И. Коваль, Т.И. Бокова // Вестник Омского государственного аграрного университета, 2016. – № 3 (23). – С. 115-120.
6. ГОСТ 51301–99 Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрические методы определения содержания токсических элементов (Cd, Pb, Cu, Zn). – М.: Госстандарт России, 1999.

ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ТРУДЯЩИХСЯ В РАЙОНАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Е.А. Коваль, О.В. Котова, М.Ф. Хайруллин, Т.Н. Шарова

*Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г.Разумовского
(Первый казачий университет) (Москва, Россия)*

В статье приводятся рекомендации и нормы по разработке рационов питания для лиц, занятых тяжелыми работами на Крайнем Севере. Подробно описана характеристика питания с использованием функциональных добавок к пище. Дано описание произведения расчетов и приведены результаты работы.

Ключевые слова: Крайний Север, рациональное питание, рацион повышенной пищевой и биологической ценности

PRINCIPLES OF DEVELOPMENT OF THE DIETS OF FOOD OF WORKERS IN THE DISTRICT OF THE FAR NORTH

E.A. Koval, O.V. Kotova, M.F. Khairullin, T.N. Sharova

*K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management (the First Cossack University)
(Moscow, Russia)*

The article provides recommendations and standards for the development of diets for people engaged in hard work in the High North. Described in detail the characteristics of food using functional food additives. A description of the calculations and the results of the work.

Key words: Extreme North, rational nutrition, diet of increased nutritional and biological value

Введение. Суровые климатические и производственные условия оказывают негативные влияния на организм работников нефте-газовой промышленности, угнетая жизненноважные функции, замедляя обмен веществ и энергии. Поэтому при организации труда людей, занятых работами в условиях Крайнего Севера одной из наиболее значимых задач является снижение влияния данных факторов на здоровье людей (Ребезов, 2010; Ермош, 2018).

Наиболее простым и действенным методом в данной ситуации выступает рациональное питание, способное оказывать физиологическое воздействие на все внутренние процессы, происходящие в организме человека. Путем подбора оптимального количественного и качественного состава основных пищевых веществ в рационе питания можно оказывать влияние на обменные процессы, что будет выражаться в оптимизации и повышении адаптационных возможностей человеческого организма (Хайруллин, 2012; Шаронов, 2013; Ребезов, 2015; Абакумова, 2018). Однако такого эффекта возможно достичь только при грамотном подходе в области составления рациона питания в соответствии с существующими рекомендациями Министерства здравоохранения и ВОЗ. В первую очередь для подбора и создания рациона питания необходимо определить часть населения в соответствии с полом, возрастом и группой интенсивности труда.

Материалы и методы. В данном исследовании разработка рационов питания осуществляется для сотрудников нефтяной и газовой промышленности, занятых работами в условиях Крайнего Севера. Поскольку труд в данных условиях является достаточно тяжелым и сопряжен с большими рисками для здоровья, большинство работников, занятых на предприятиях данного типа, являются мужчинами в возрасте от 18 до 40 лет. В соответствии с МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» данная категория работников относится к IV группе интенсивности труда. Также важным обстоятельством является то, что для людей, занятых работами в условиях Крайнего Севера, предусматривается увеличение расходов энергии на 10-15% (МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации»), что соответственно пропорционально увеличивает потребности в основных пищевых веществах: белках, жирах и углеводах. Также при разработке рациона питания следует учитывать повышенное содержание в нем витаминов, в 2 раза больше по сравнению с нормами.

Поэтому при составлении рационов питания для работников нефтяной и газовой промышленности, занятых работами в условиях Крайнего Севера, в данной работе в качестве группы, для которой будут разработаны данные рационы, были выбраны мужчины в возрасте от 18 до 40 лет IV груп-

пы интенсивности труда, для которых нормируемая энергетическая ценность суточного рациона с учетом увеличения расходов энергозатрат будет составлять 4000-4200 ккал (Еганян, 2013). Оптимальным соотношением основных пищевых веществ (белков, жиров и углеводов) в соответствии с рекомендациями ВОЗ и Европейского кардиологического союза является 1:2,25:3 (16% белков, 36% жиров, 48% углеводов) (Панин, 2012; Nordic Nutrition Recommendations 2012).

При организации питания работников вахтовых форм труда оптимальным является реализация 4х разового питания, предполагающего завтрак, второй завтрак, обед и ужин. Распределение энергетической ценности суточного рациона по приемам пищи в соответствии с рекомендациями должно быть примерно следующим:

- Завтрак – 25% (1025 ккал);
- Второй завтрак – 15% (615 ккал);
- Обед – 35% (1435 ккал);
- Ужин – 25% (1025 ккал).

На прием пищи необходимо выделять как минимум 30 минут. Завтрак должен состоять из следующих блюд: первое блюдо – каши; второе блюдо – блюда из яиц или творога, мясные блюда с гарниром; третье – горячий напиток (чай, кофе, какао).

Во второй завтрак рекомендуется включать: блюда из творога или мучные изделия, сладкие блюда (зефир, пастила, желе и т.д.), свежие фрукты, из напитков: молоко, кисломолочные продукты, соки. Обед должен состоять из: закуски или салата; первое блюдо – супы; второе блюдо – мясные или рыбные блюда с комбинированным гарниром; третьего – холодных напитков (компоты, соки, кисели). В ужин следует включать: закуску или салат; второе блюдо – мясное или рыбное с овощным гарниром; третье – мучные изделия или блюда из творога; горячий напиток (чай).

При разработке рациона питания для приготовления некоторых блюд предусмотрено добавление в них СБКС "ДИСО" "НУТРИНОР". СБКС "ДИСО" "НУТРИНОР" - это порошкообразная смесь, применяющаяся в лечебном профилактическом питании и состоящая из белков молока, мальтодекстрина, лецитина, ПНЖК⁵, триглицеридов, витаминов, минеральных веществ, пребиотиков и пробиотиков. Данная смесь рекомендована к применению в целях диетотерапии и организации профилактического питания (Лазаревич, 2010). В зависимости от типа диеты существуют рекомендации по использованию данной СБКС. Так как в нашей работе данная добавка используется для повышения пищевой и энергетической ценности суточного рациона, то ее внесение может составлять не более 42 г. в сутки или 30% от общего количества белка в суточном рационе (при высококалорийной диете) (<https://nutrinor.ru>).

Результаты и их обсуждение. Расчет и составление суточных рационов питания повышенной пищевой и биологической проводились на основании следующих литературных источников: Химический состав и калорийность российских продуктов питания / под ред. Тутельяна В.А., 2012 г.; Сборник технических нормативов. Сборник рецептур на продукцию общественного питания / под ред. Могильного М.П., 2011 г.; Сборник технических нормативов. Сборник рецептур на продукцию диетического питания для предприятий общественного питания / под ред. Могильного М.П., 2013 г.; Сборник основных рецептур блюд и кулинарных изделий для включения в рационы питания работающих на предприятиях с вредными и особо вредными условиями труда / под ред. Гурвича В.Б., 2015 г. (в меню-раскладках в обозначении номера рецептуры будет указан год сборника, из которого она была взята).

При расчете суточных рационов питания использовались величины по наиболее употребляемым продуктам питания или же по готовым блюдам, имеющимся в таблицах химического состава и сборниках.

Расчеты основных пищевых веществ (белков, жиров и углеводов), витаминов и минеральных веществ производился в соответствии со значениями в таблицах химического состава и сборниках на основании пропорции. Расчет энергетической ценности производился по следующей формуле:

$$\text{ЭЦ} = \text{Б} \cdot 4 + \text{У} \cdot 4 + \text{Ж} \cdot 9 \quad (1)$$

где, ЭЦ – энергетическая ценность 100 г. пищевого продукта или блюда ккал, Б – количество белков в пищевом продукте или блюде г/100 г, У – количество углеводов в пищевом продукте или блюде г /100 г, Ж – количество жиров в пищевом продукте или блюде г /100 г.

Выводы. В результате данной работы планируется разработка 7 суточных рационов питания повышенной пищевой и биологической ценности для данного контингента работников. Таким образом, для достижения поставленной цели данной работы необходимо при разработке и составлении

⁵ ПНЖК – полиненасыщенные жирные кислоты

рационов питания повышенной пищевой и биологической ценности учесть все рекомендации, о которых было упомянуто в данном параграфе.

Библиографический список

1. Абакумова Ю.В., Масляков В.В. Новая технология питания в условиях вредного воздействия окружающей среды // Медицина труда и промышленная экология. – 2018. – № 6. – С. 52-55.
2. Еганян Р.А. Особенности питания жителей Крайнего Севера(обзор литературы) / Профилактическая медицина. – 2013. – Т. 16. – № 5. – С.41-47.
3. Ермош Л.Г., Сафронова Т.Н., Евтухова О.М., Казина В.В. Анализ питания работников тяжелого труда вахтовым методом в условиях Крайнего Севера // Российская Арктика. – 2018. – № 3. – С.71-92.
4. Инновационные технологии / М.Б. Ребезов, Н.Л. Наумова, Р.Р. Зайнутдинов, Г.К. Альхамова, А.А. Лукин и др. // Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: матер. IV междунар. научн.-практ. конф. – Челябинск: ЮУрГУ, 2010. – С. 282-285.
5. Лазаревич Е.Л. Разработка и оценка эффективности специализированных продуктов для оптимизации питания рабочих металлургических предприятий: дис ... канд. техн. наук: 05.18.15. – Кемерово, 2010. – 170 с.
6. МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации»
7. Панин Л.Е., Влощинский П.Е. Влияние структуры питания на энергетический обмен и эндокринный статус в организованном коллективе пришедших молодых мужчин на Крайнем Севере // Атеросклероз. – 2013. – Т.9. – №3-4. – С. 44-50.
8. Ребезов М.Б. Использование биоактиваторов в производстве мясных снеков и их товароведная оценка: монография / М.Б. Ребезов, М.Ф. Хайруллин, О.В. Зинина, Б.К. Асенова. – Алматы: МАП, 2015. – 160 с.
9. Установление сроков хранения мясных снеков / М.Ф. Хайруллин, М.Б. Ребезов, О.В. Зинина, А.О. Дуць, А.А. Соловьева, А.А. Солнцева, Е.Я. Варганова, М.О. Аксенова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 75. – С. 403-412.
10. Шаронов А.Н. Метод оптимизации рационов питания//Проблемы экономики и управления в торговле и промышленности. – 2013. – Вып. № 4. . – С. 56-62.
11. Nordic Nutrition Recommendations 2012. Part 1. Summary, principles and use. – Nordic Council of Ministers, 2013. – 88 p.
12. <https://nutrinor.ru>

УДК 664

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИХ СОХРАННОСТЬЮ

Н.Б. Кондратьев, А.Е. Баженова, И.А. Белова

*Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал
ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
(Москва, Россия)*

Различные группы кондитерских изделий подвержены различным изменениям в процессе хранения, которые приводят к уменьшению срока годности и порче изделий. Направление и скорость таких изменений зависят от массовой доли влаги, активности воды, состава жировой фракции, условий хранения. Пряники относятся к кондитерским изделиям с промежуточной влажностью. Для таких изделий в процессе хранения характерны физические изменения. Различные части изделий подвержены риску микробиологической порчи в различной степени. При активности воды выше 0,70-0,75 изделия подвержены риску «плесневения». Исследованы процессы миграции влаги в сырцовых пряниках с фруктовой начинкой. Массовая доля влаги отдельных частей изделий при хранении уменьшается от 17 % до 13 %, активность воды изменяется в диапазоне от 0,65 до 0,80. Результаты могут быть использованы для прогнозирования процессов миграции влаги других групп кондитерских изделий с промежуточной влажностью.

Ключевые слова: кондитерские изделия, массовая доля влаги, активность воды, пряники, микробиологические показатели

THE RESEARCH OF QUALITY CONFECTIONERY PRODUCTS FOR MANAGING THEIR SHELF LIFE

N.B. Kondratyev, A.E. Bajenova, I.A. Belova

All-Russian Scientific Research Institute of Confectionery Industry –
Branch of V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems of RAS
(Moscow, Russia)

Different groups of confectionery are subject to various changes during storage, which lead to a decrease in shelf life and deterioration of products. The direction and speed of such changes depend on the mass fraction of moisture, water activity, the composition of the fat fraction, storage conditions. Gingerbreads are confectionery products with intermediate moisture. Such products are characterized by physical changes during storage. Different parts of products are at risk of microbiological deterioration to varying degrees. Gingerbreads with water activity above 0.70 – 0.75 are at risk of "molding". The processes of moisture migration in gingerbread with fruit filling have been studied. The content of moisture decreases in parts of products during storage from 17% to 13%, the water activity varies in the range from 0.65 to 0.80. The results can be used to predict the speed and direction of the processes of moisture migration in other groups of confectionery with intermediate moisture.

Keywords: confectionery, moisture content, water activity, gingerbread, microbiological parameters

Введение. Обоснование оптимальных сроков годности различных групп кондитерских изделий требует изучения совокупности процессов, протекающих в сырье, полуфабрикатах и изделиях при их изготовлении и хранении. Кондитерские изделия условно подразделяются на изделия с высокой, промежуточной и низкой влажностью, которые подвержены риску различных факторов порчи. Кондитерские изделия с высокой влажностью подвержены риску микробиологической порчи, а с низкой влажностью – риску окислительной порчи.

Описаны различные методы прогнозирования направления и скорости таких процессов (Степле, 2008). Например, для мучных кондитерских изделий группы печенья ориентировочный срок годности можно спрогнозировать на основе массовой доли жира изделия и индукционного периода используемого жира (Кондратьев, 2015). Каждому комплексу показателей окислительной порчи жиров соответствует ориентировочный срок годности изделия (рис. 1).

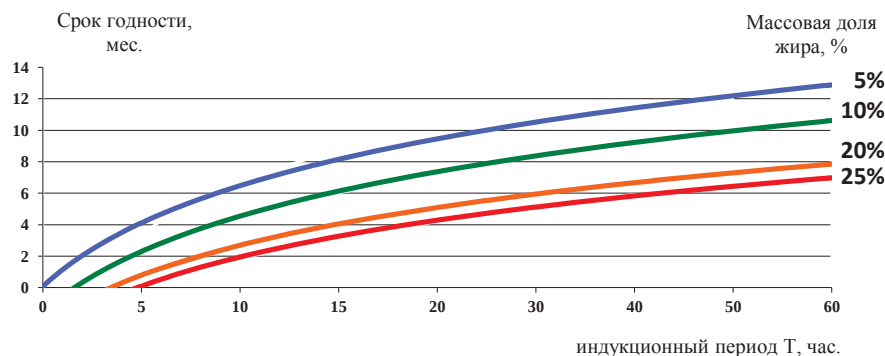


Рис. 1 – Ориентировочный срок годности кондитерских изделий группы печенья

Первым этапом усовершенствования технологии сахарного печенья с заданным сроком годности является обоснование индукционного периода жира, соответствующего этому сроку годности. После изготовления печенья необходимы корректировки технологии и подтверждение срока годности изделия. Химический состав жировой фазы изделий оказывает существенное влияние на скорость изменения содержания витаминов (рис. 2).

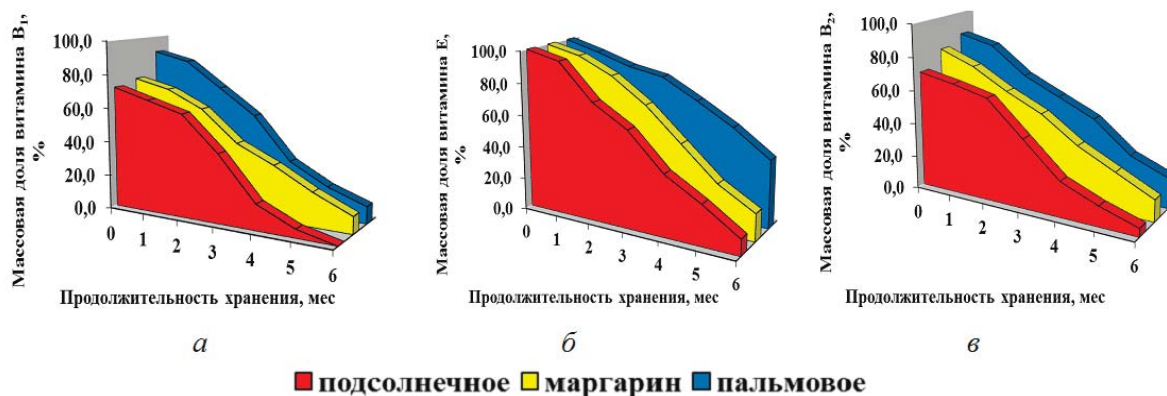


Рис. 2 – Содержание витаминов в сахарном печенье, изготовленном с использованием различных жиров, в процессе хранения: а – витамин В₁; б – токоферолы; в – витамин В₂

Окислительные процессы и потеря витаминов в изделиях, изготовленных с использованием подсолнечного масла, происходят значительно быстрее, чем в изделиях, изготовленных с использованием жиров с высоким содержанием насыщенных жирных кислот, с маргарином и пальмовым маслом. Витамины В₁ и В₂ в сахарном печенье, изготовленном с использованием подсолнечного масла, после 6 месяцев хранения не сохранились. В печенье, изготовленном с использованием маргарина, потери витамина В₂ составили 87 %, а в печенье на пальмовом масле – 82 %. Токоферолы расходуются на защиту жиров от воздействия окислительных факторов. Химический состав пальмового масла обуславливает низкие значения перекисного числа и наибольший индукционный период среди использованных жиров.

Для изделий с промежуточной влажностью (пряники, бисквиты, рулеты и др.) в процессе хранения характерны физические изменения, сопровождающиеся процессами влагопереноса (Аксенова, Кондратьев, 2016). Для прогнозирования процессов порчи таких изделий используются понятие активность воды, характеризующее соотношение «связанной» и «свободной» влаги. «Свободная» вода принимает активное участие в разрушении витаминов, денатурации белка, в процессах желатинизации и ретроградации крахмала. «Связанная» влага не доступна для развития микроорганизмов, однако известны некоторые виды плесневых грибов и осмофильных дрожжей, способных развиваться при значениях $a_w < 0,70$ (Лурье и др., 2003).

При изготовлении мучных кондитерских изделий с промежуточной влажностью не все микроорганизмы погибают при выпечке, поскольку температура мучного полуфабриката при выпечке не превышает 100 °С. Поэтому плесневые грибы могут развиваться в процессе хранения.

Материалы и методы. Объекты исследования сырцовые пряники с фруктовой начинкой изготовлены по ГОСТ 15810-2014 «Изделия кондитерские. Изделия пряничные. Общие технические условия», упакованы в полипропиленовую пленку толщиной 40 мкм. Массовая доля влаги определена по ГОСТ 5900-2014 «Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли влаги и сухих веществ». Активность воды определена в соответствии с ГОСТ Р ИСО 21807 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Определение активности воды» на приборе AquaLab 3TE.

Результаты и их обсуждение. Проведены исследования массовой доли влаги и активности воды сырцовых пряников с фруктовой начинкой. Массовая доля влаги средней пробы пряника составила 16 %, активность воды 0,75. При этом на различных частях поверхности пряников активность воды составила от 0,717 до 0,775. Массовая доля влаги различных частей выпеченного полуфабриката составила от 15,1 % до 19,3 %. Массовая доля влаги начинки составила 25,1 %, активность воды – 0,802. Исследованы микробиологические показатели изготовленных пряников. Содержание КМАФАнМ составило 9×10 КОЕ/г, спорообразующих микроорганизмов 40 КОЕ/г. В исходных пряниках плесени и дрожжи отсутствовали. Массовая доля влаги пряника уменьшилась после 8 недель хранения до 14,7 % (рис. 3).

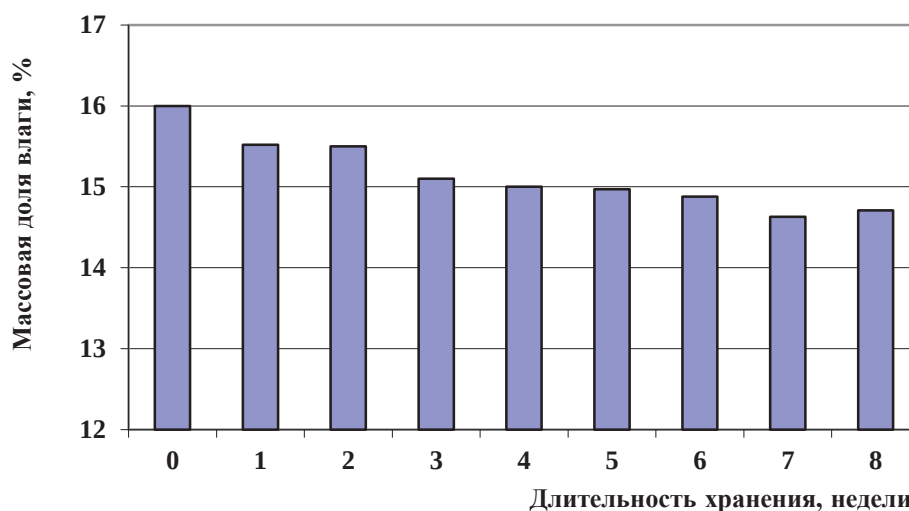


Рис. 3 – Массовая доля влаги пряника в процессе хранения пряника при температуре 30 °С и относительной влажности окружающего воздуха 40 %

В течение 4-х недель хранения массовая доля влаги средней пробы пряников уменьшилась до 15 %, а активность воды до 0,721, что характеризуют низкий риск микробиологических изменений.

Понижение влажности не гарантирует отсутствие «плесневения» пряников. В процессе хранения сырьевых пряников активность воды остается на высоком уровне 0,71 – 0,74, достаточном для развития микроорганизмов. На 7-й неделе хранения активность воды средней пробы изделия составила 0,735, однако на поверхности изделий активность воды увеличилась до 0,748 (рис. 4).

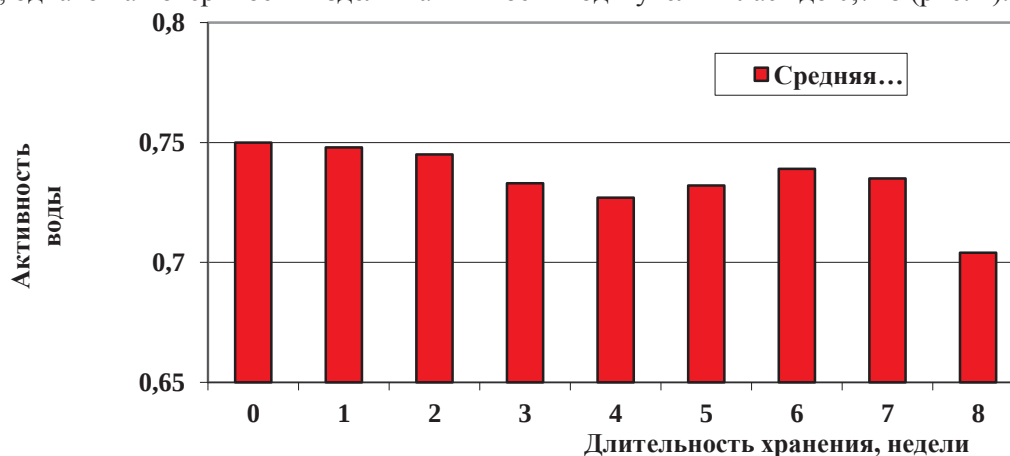


Рис. 4 – Активность воды в процессе хранения пряника при температуре 30 °С и относительной влажности окружающего воздуха 40 %

Исследованы микробиологические показатели изделий. На 7-й неделе хранения произошло увеличение содержания плесеней до 6×10^4 КОЕ/г. Таким образом, совокупность факторов производства и хранения привели к микробиологической порче исследованных изделий. Толщина использованной упаковки (40 мкм) обеспечила низкую скорость «черствения» пряников, однако в процессе хранения влага стала доступной для развития микроорганизмов.

Заключение. Увеличение активности воды в отдельных частях целого изделия в процессе хранения способствует ухудшению микробиологических показателей и тем самым, понижает срок годности изделий. Исследования средней пробы кондитерских изделий не всегда позволяют прогнозировать срок годности, поскольку в отдельных частях целого изделия могут формироваться благоприятные условия для развития микроорганизмов, что обусловлено миграцией влаги между отдельными частями целого изделия. Данная работа направлена на прогнозирование сохранности кондитерских изделий с промежуточной влажностью для обоснования параметров технологии и показателей качества готовых изделий.

Библиографический список

1. Срок годности пищевых продуктов. Расчет и испытание / Под ред. Р. Стеле; пер. с англ. В. Широкова под общ. ред. Ю.Г. Базарновой. – СПб.: Профессия, 2008. – 480 с.
2. Кондратьев Н.Б. Оценка качества кондитерских изделий. Повышение сохранности кондитерских изделий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 250 с.
3. Аксенова Л.М., Кондратьев Н.Б. Повышение сохранности пряничных изделий. – Хлебопродукты. – 2016. – № 8. – С. 42-43.
4. Лурье И.С., Скокан Л.Е., Цитович А.П. Технохимический и микробиологический контроль в кондитерском производстве: Справочник. – М.: КолосС, 2003. – 416 с.

УДК 581.192.2

СОДЕРЖАНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ И МАСЛА В ПЛОДАХ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

И.А. Кондратьева¹, И.Д. Бородулина¹, Ю.А. Зубарев²

¹ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» (Барнаул, Россия)

²Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий (Барнаул, Россия)

В статье представлены результаты исследований биохимического состава плодов 61 сортообразца облепихи из коллекции НИИСС им. М.А. Лисавенко по таким показателям как витамин С и масло. Установлены пределы варьирования данных признаков. Выделены гибриды с наибольшей/наименьшей С-витаминностью и масличностью.

Ключевые слова: облепиха, сортообразец, плоды, С-витаминность, масличность

THE CONTENT OF ASCORBIC ACID AND OIL IN FRUITS OF SEA BUCKTHORN IN CONDITIONS OF FOREST-STEPPE ZONE OF THE ALTAI TERRITORY

I.A. Kondrateva¹, I.D. Borodulina¹, Y.A. Zubarev²

¹Federal Altai State University (Barnaul, Russia)

²Altai Federal Scientific Center of Agro-Biotechnologies (Barnaul, Russia)

The article presents the results of studies of the biochemical composition of fruits of sea buckthorn 61 accessions from the collection NIISS them. MA Lisavenko on such indicators as vitamin C and oil. Limits of variation of these signs are set. Hybrids with the highest / lowest C-vitamin content and oil content were identified.

Key words: sea buckthorn, accessions, fruits, vitamin c, oil

Введение. Комплексная переработка плодов облепихи в настоящее время пользуется большой популярностью. Благодаря ей можно получить различное биологическое сырье, например, облепиховый сок, порошкообразные добавки из мякоти ягод и жмыха, добавление которых в пищевые продукты дает возможность создать большое разнообразие продуктов питания на основе данной культуры (Чепелева, Гуленкова, 2012). Облепиха относится к поливитаминным культурам, т.к. в 100 г ее плодов содержится очень много витамина С (около трех дневных доз), и по данному показателю она проигрывает только шиповнику, находясь на одном месте с черной смородиной и сладким болгарским перцем. В ее плодах более десяти дневных доз каротина (витамина А) и огромное количество витамина Е (токоферола), по содержанию которого облепиха превосходит все плоды и ягоды, известные в России (Карпова, 2000). Целью работы явилось изучение содержания витамина С и масла в плодах облепихи в условиях лесостепной зоны Алтайского края.

Материалы и методы. Исследования биохимического состава плодов сортообразцов облепихи были проведены в 2018 г. в лаборатории промышленных технологий ФГБНУ ФАНЦА отдела НИИСС им. М.А. Лисавенко. В качестве материалов исследований были взяты зрелые плоды облепихи 3-х сортов и 58-ми гибридов селекции НИИСС. Контрольный сорт Чуйская. Для определения концентрации масла и аскорбиновой кислоты (витамина С) были использованы общепринятые методы (Ермаков, Арасимович, 1972; ГОСТ 24556-89, 2003).

Результаты и обсуждение. Содержание витамина С в плодах облепихи намного выше, чем у большинства других плодово-ягодных растений. В плодах облепихи не содержится фермент аскорбиноксидаза, что дает возможность витамину С сохраняться в продуктах переработки (Букштынов, 1978). Суточная норма потребления витамина С составляет около 80 мг (Захарова, Мкртчян, Шишки-

на, 2012). В исследованных образцах облепихи в 2018 г. содержание витамина С изменялось от 54,08 (гибрид 681-09-1) до 253,76 мг/100 г (гибрид 374-13-1), что превышало значение суточной нормы в 3 раза. Среднее содержание витамина С в исследуемых сортах составило $136,39 \pm 5,53$ мг/100 г. Признак отличался значительным варьированием – 31,67% (рис. 1).

Вследствие значительной изменчивости данного признака нами было выделено три группы сортов с низким (54,08–120,63 мг/100 г), средним (120,64–187,19 мг/100 г) и высоким (187,20–253,76 мг/100 г) содержанием витамина С в плодах. В первую группу с низкой концентрацией аскорбиновой кислоты вошли 19 гибридов; во второй – 2 сорта (Чуйская, Аурелия) и 30 гибридов; в третий класс – 1 сорт Афина и 8 гибридов (146-00-3, 218-00-1, 226-00-1, 14-01-6, 205-01-2, 131-02-1, 506-08-2, 374-13-1). Лимит данного класса – от 187,20 (сорт Афина, гибрид 146-00-3) до 253,76 мг/100 г (гибрид 374-13-1).

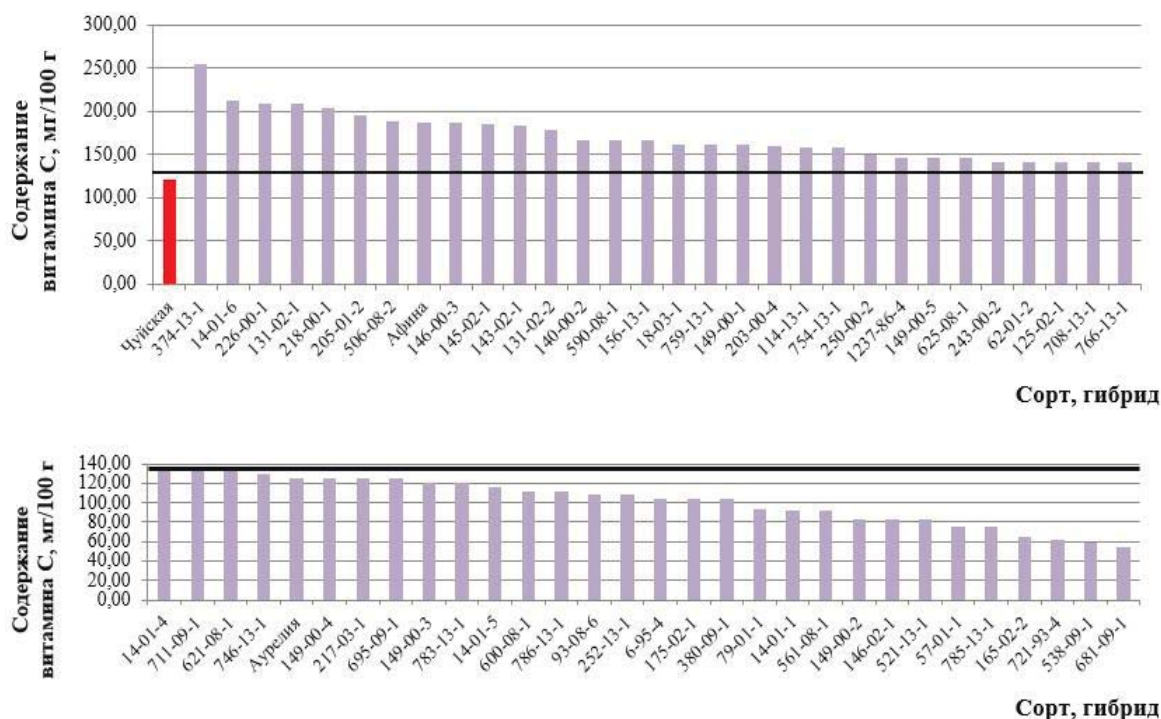


Рис. 1 – Содержание витамина С в плодах облепихи, 2018 г.

Масло облепихи давно известно своими лечебными свойствами, поэтому оно применяется в качестве медицинского препарата для профилактики многих заболеваний. Например, установлено, что облепиховое масло защищает митохондрии клеток печени от повреждений, вызванных воздействием холода (Yang, 2005). Концентрация масла в расчете на сырую массу плодов обычно составляет 3,4–4,9%. Но данный признак может варьировать и в достаточно широких пределах – 1,7–10% (Гусейханова, Юнусов, Рамазанов, 2005).

Концентрация масла в исследованных нами сортах облепихи составляла от 2,21 (гибрид 506-08-2) до 5,21% (гибриды 746-13-1, 600-08-1) со средним значением $3,50 \pm 0,08\%$ и средним коэффициентом вариации – 18,62% (рис. 2).

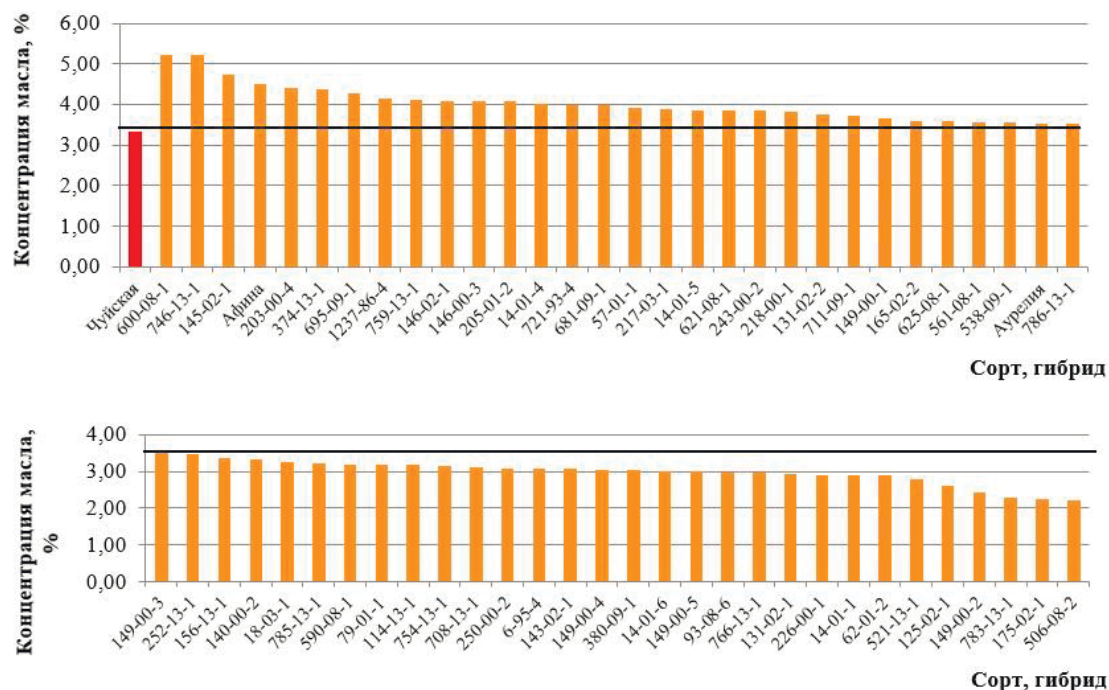


Рис. 2 – Концентрация масла в плодах облепихи, 2018 г.

По данному признаку также было выделено 3 группы: с низкой, средней и высокой концентрацией масла в плодах. Так, первую группу составили 20 гибридов с содержанием масла от 2,21 (гибрид 506-08-2) до 3,20 % (гибрид 590-08-1), во вторую вошло 2 сорта (Чуйская, Аурелия) и 25 гибридов с концентрацией масла 3,21–4,20 % (гибриды 785-13-1 и 1237-86-4, соответственно) и, наконец, третью группу с концентрацией масла от 4,21 (гибрид 695-09-1) до 5,21 % (746-13-1, 600-08-1) составили 1 сорт Афина и 6 гибридов (203-00-4, 145-02-1, 600-08-1, 695-09-1, 374-13-1, 746-13-1).

Выводы. Таким образом, в условиях лесостепной зоны Алтайского края в плодах сортообразцов облепихи крушиновидной установлено значительное варьирование ($V > 20\%$) показателей содержания витамина С (54,08–253,76 мг/100 г) и среднее варьирование концентрации масла (2,21–5,21%). Выделены гибриды с максимальным содержанием витамина С (374-13-1, 600-08-1) и высокой концентрацией масла в плодах (746-13-1).

Библиографический список

1. Букштынов А.Д. Облепиха. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 192 с.
2. ГОСТ 24556–89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – С. 6.
3. Гусейханова Ф.М., Юнусов К.М., Рамазанов А.Ш. Некоторые физико-химические исследования масла плодов облепихи, произрастающей в Южном Дагестане (Рутульский район) // Вестник Дагестанского государственного университета. – 2005. – Вып.1. – С. 90-93.
4. Ермаков А.И., Арасимович В.В. Методы биохимического исследования растений. – Л.: Колос, 1972. – 259 с.
5. Захарова А.В., Мкртчян Н.А., Шишкина Н.А. Содержание витамина С в ягодных и фруктовых соках // Региональное образование XXI века: Проблемы и перспективы. – 2012. – № 2. – С. 202-207.
6. Зубарев Ю.А. Облепиха – история и перспективы международного научного сотрудничества // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 7. – С. 3-4.
7. Карпова Е.А. Изменчивость биохимического состава плодов облепихи крушиновидной при интродукции в лесостепь Западной Сибири: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2000. – 14 с.
8. Чепелева Г.Г., Гуленкова Г.С. Функциональные продукты на основе плодов облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides* L.) // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 12. – С. 206-210.
9. Чепелева Г.Г., Шин Г.С. Исследования перспективных сортов облепихи *Hippophae* L., интродуцированных в Красноярском крае // Вестник КрасГАУ. – 2007. – № 1. – С. 111-115.
10. Yang B., Kallio H. Physiological Effects of Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) Fruit Pulp and Seed Oils // Sea buckthorn (*Hippophae* L.): A Multipurpose Wonder Plant. – 2005. – Vol. 2. – P. 363-389.

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ПРОСА ЯПОНСКОГО

О.С. Корзун

УО «Гродненский государственный аграрный университет» (Гродно, Республика Беларусь)

Представлены результаты изучения показателей продукционного процесса растений проса японского при некорневом внесении гуминовых регуляторов роста. Максимальная существенная прибавка урожайности зерна проса японского по сравнению с контрольным вариантом (2,3 ц/га) получена при некорневом внесении Гумороста в фазе кущения.

Ключевые слова: *Просо японское, продукционный процесс, урожайность зерна, некорневое внесение, гуминовые препараты*

INFLUENCE OF HUMIC REGULATORS OF GROWTH ON JAPANESE MILLET PRODUCTIVITY

O.S. Korzun

Grodno state agricultural university (Grodno, Belarus)

Results of studying of indicators of productional process of growth of plants of a millet Japanese, at not root introduction of humic regulators, are presented. The maximum essential increase of productivity of grain of a millet Japanese in comparison with control option (2.3 c/hectare) is received at not root introduction of Gumorost in a tillering phase.

Keywords: *Millet Japanese, productional process, productivity of grain, not root introduction, humic medicines*

Введение. В экологическом земледелии вызывают интерес различные аспекты применения веществ, источником которых являются традиционные и наиболее распространенные виды сырья – уголь, торф, донные отложения, многотоннажные органические отходы. Наиболее перспективными средствами экологизации земледелия в настоящее время являются многокомпонентные полифункциональные препараты, сочетающие свои свойства стимуляторов роста, биоудобрений и биофунгицидов. Перечень таких препаратов достаточно большой, однако немаловажный интерес среди них в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур представляет применение гуминовых препаратов (Михайловская, 2017).

Уминовые препараты, или гуматы – группа естественных высокомолекулярных веществ, которые характеризуются высокой физиологической активностью (Титов, Кыдралиева, 2017). Такие препараты применяют в очень малых дозах и в разных концентрациях в любых почвенных условиях (Егорова, 2000). Гуминовые препараты являются наиболее дешевыми и в то же время эффективными, что особенно актуально в связи с резким подорожанием удобрений и пестицидов и ростом транспортных расходов, связанных с их перевозкой. Они имеют немаловажное ресурсо- и энергосберегающее значение, поскольку их применение – важный фактор экономии вносимых минеральных удобрений, позволяющих снизить дозы вносимых удобрений и пестицидов (Корзун, 2018). В связи с этим целью работы явилось изучение агрономической эффективности некорневого внесения гуминовых препаратов на посевах проса японского (пайзы) в условиях Гродненской области Республики Беларусь.

Материалы и методы. Исследования проводили в 2016 и 2017 гг. на опытном поле УО «ГГАУ» на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,7 м моренным суглинком, со средним содержанием гумуса (3-я группа), близкой к нейтральной реакцией почвенной среды, высокой степенью обеспеченности доступным фосфором (4-я группа) и средней – обменным калием (3-я группа). Технология возделывания проса японского рекомендуемая для Беларуси (Организационно-технологические нормативы, 2012). Учетная площадь делянки 30 м², размещение делянок рендомизированное, повторность опыта четырехкратная. Сорт Удаляя 2. Некорневое внесение водных растворов Гидрогумата и Гумороста (2 л/га) проводили в фазе кущения и фазе начала выметывания метелки. Расход рабочего раствора составил 200 л/га. Контроль – обработка водой.

Использовали общепринятые для сельскохозяйственных культур методики проведения наблюдений и учетов. Учет урожайности зерна проводили путем взвешивания в соответствии с при-

нятой методикой определения биологической урожайности и последующим пересчетом на 1 га (Мельничук, 2012). Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием программы дисперсионного анализа (Доспехов, 1985).

Результаты и их обсуждение. Согласно полученным результатам исследований, максимальное значение выживаемости растений (96,5%) было отмечено при некорневом внесении в фазу кущения Гумороста. Высота растений на контрольном и опытных вариантах с некорневым внесением гуминовых препаратов отличалась не более чем на 3–6 см. Длина метелки растений с опытных и контрольных вариантов была практически одинаковой, и составила 8,5–9,0 см. Индекс продуктивной кустистости растений при некорневом внесении в фазе кущения гуминовых препаратов был на 0,25–0,5 ед. больше, чем на контрольном варианте.

В 2016 г. некорневое внесение Гидрогумата в фазе кущения обеспечило существенную прибавку урожайности зерна (1,2 ц/га) по сравнению с контрольным вариантом (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность проса японского в зависимости от некорневого внесения гуминовых препаратов, ц/га

Вариант	2016 г.		2017 г.		Среднее	
	ц/га	$\pm$ к контролю	ц/га	$\pm$ к контролю	ц/га	$\pm$ к контролю
Контроль – обработка водой	9,8	–	9,8	–	9,8	–
Обработка Гидрогуматом 2 л/га (фаза кущения)	11,0	+ 1,2	11,2	1,4	11,1	+ 1,3
Обработка Гидрогуматом 2 л/га (фаза начала выметывания метелки)	9,0	– 0,8	10,9	1,1	9,95	+ 0,15
Обработка Гуморостом 2 л/га (фаза кущения)	12,6	+ 2,8	11,6	1,8	12,1	+ 2,3
Обработка Гуморостом 2 л/га (фаза начала выметывания метелки)	10,0	+ 0,2	11,2	1,4	10,6	+ 0,8
НСР ₀₅	1,05		1,56			

При использовании Гидрогумата в фазе начала выметывания метелки существенной прибавки урожайности зерна по сравнению с контрольным вариантом получено не было. При внесении Гумороста в фазе кущения прибавка урожайности зерна также была достоверной (2,8 ц/га), как и при внесении Гидрогумата. При некорневом внесении Гумороста в фазе начала выметывания метелки изменение урожайности зерна по сравнению с контрольным вариантом было несущественным (+0,2 ц/га, или 2,0%). В 2017 г. некорневое внесение Гумороста в фазе кущения способствовало достоверному повышению урожайности зерна (на 1,8 ц/га, или 18,8%), а обработка растений Гидрогуматом способствовала несущественному изменению урожайности зерна (на 1,1–1,4 ц/га, или 11,2–14,2%) по сравнению с контрольным вариантом. В этом году при использовании обоих препаратов в более поздний срок достоверных изменений урожайности по сравнению с контрольным вариантом отмечено не было. В среднем за два года преимущество по влиянию на урожайность зерна проса японского имел вариант с некорневым внесением в фазе кущения Гумороста: прибавка составила 2,3 ц/га.

Заключение. При некорневом внесении Гумороста в фазе кущения отмечена максимальная существенная прибавка урожайности зерна проса обыкновенного (пайзы) по сравнению с контрольным вариантом (2,3 ц/га). При использовании гуминовых препаратов в фазе начала выметывания метелки существенной прибавки урожайности зерна по сравнению с контрольным вариантом получено не было. При возделывании проса обыкновенного (пайзы) сорта Удаляя 2 на зерно на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,7 м моренным суглинком, со средним содержанием гумуса, близкой к нейтральной реакцией почвенной среды, высокой степенью обеспеченности доступным фосфором и средней обменным калием целесообразно осуществлять некорневое внесение в фазе кущения гуминового препарата Гуморост в дозе 2 л/га при расходе рабочего раствора 200 л/га.

Библиографический список

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351с.
2. Егорова, Е. Ю. Эффективность препаратов на основе гуминовых кислот торфа под сельскохозяйственные культуры в условиях луговой степи Алтайского края: Автореф. ... канд. с.-х. наук. – Барнаул, 2000. – 22 с.
3. Корзун О.С. Основы ресурсоэнергосбережения в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. – Гродно: ГГАУ, 2018. – 208 с.
4. Мельничук Д.И. и др. Растениеводство. Полевая практика. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 296 с.
5. Михайловская Н.А. Влияние микробной композиции и ее компонентов на рост, развитие и урожайность сельскохозяйственных культур // Почвоведение и агрохимия. – 2017. – № 2 (59). – С. 166-176.
6. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отраслевых регламентов / НАНБ, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2012. – 288 с.
7. Титов И.Н., Кыдралиева К.А. Гуминовые препараты на основе продуктов аэробной и анаэробной биоконверсии органических отходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biodynamika.narod.ru/index/0-49>. – Дата доступа 03.02.2017.

УДК 637.5

ВЛИЯНИЕ ПЛЕНОЧНЫХ ТАРОУПАКОВОК НА ТЕМПЕРАТУРУ МЯСА И МЯСОПРОДУКТОВ ПРИ ПЕРЕВОЗКАХ И ХРАНЕНИИ

В.Н. Корниенко, А.А. Грызунов, С.В. Авилова, А.Г. Донецких

*Всероссийский научно-исследовательский институт холодильной промышленности – филиал
ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (Москва, Россия)*

Экспериментально показано, что применение тароупаковочных пленок, обладающих термостатирующими свойствами, позволяет уменьшить колебания температуры поверхности охлажденного мяса и скоропортящихся мясопродуктов и снизить темп ее повышения в центре потребительской упаковки продуктов, возникающих вследствие негативных воздействий циклических температурных колебаний окружающей среды в процессе внутригородских перевозок и предреализационного хранения.

Ключевые слова: охлажденное мясо, скоропортящиеся мясопродукты, колебания температуры, холодильная цепь, внутригородские перевозки, предреализационное хранение

INFLUENCE OF FILM PACKAGINGS ON MEAT AND MEAT PRODUCTS TEMPERATURE DURING TRANSPORTATION AND STORAGE

V.N. Kornienko, A.A. Gryzunov, S.V. Avilova, A.G. Doneczkikh

*All-Russian Scientific Research Institute of Refrigeration Industry – branch of the FSBI "V.M. Gorbato
Research Center for Food Systems" RAS (Moscow, Russia)*

It has been experimentally shown that the use of film packaging with thermostatic properties reduces the surface temperature fluctuations of chilled meat and perishable meat products and as far as the rate of its increase in the center of consumer packaging resulting from the negative effects of cyclical environmental temperature fluctuations during intracity transportations and pre-sales storage.

Key words: chilled meat, perishable meat products, temperature fluctuations, cold chain, intracity transportation, pre-sales storage

Введение. Проблема обеспечения продовольственной безопасности нашей страны является важнейшей составляющей Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 года N 1364-р). Мясная промышленность относится к одной из стратегических отраслей экономики России и призвана обеспечить устойчивое снабжение населения высококачественными и безопасными продуктами питания. В рамках Стратегии предусмотрен комплексный подход к совершенствованию материально-технической базы мясоперерабатывающих производств, систем мониторинга и контроля мясного сырья на всех стадиях его переработки, а также при прохождении мясной продукцией основных этапов холодильной цепи (хранение, транспортирование и реализация).

Все участники непрерывной холодильной цепи (НХЦ) заинтересованы в надлежащем хранении и своевременной доставке мяса и мясопродуктов при соблюдении соответствующих температурных режимов в установленные сроки с минимальными затратами и максимальным сохранением первоначального качества (Бараненко, Белозеров, 2010). В тоже время около половины произведенных продуктов ежегодно изымается с рынка из-за потерь их качества вследствие недостатков инфраструктуры НХЦ (Guide to Refrigerated ..., 2010). Одним из основных источников потенциальной опасности потери качества охлажденных или замороженных пищевых продуктов, по мнению специалистов, являются те или иные нарушения температурных режимов по мере поэтапного продвижения продукции внутри НХЦ (Recommendations for Processing ..., 2006). Поэтому Государственным службам санитарно-эпидемиологического надзора поручено обращать особое внимание на соблюдение условий хранения и транспортировки при ввозе, производстве и обороте на территории РФ мяса и продуктов его переработки (Постановление ..., 2012). Несоблюдение требуемых температурных режимов, возникновение циклических и переменных температурных воздействий окружающей среды при их хранении и транспортировании приводят к резкому ускорению процессов бактериальной порчи продуктов, что отрицательно сказывается на их качественных показателях и безопасности в процессе реализации (Грызунов и др., 2018).

Например, результаты мониторинга внутригородских перевозок скоропортящихся пищевых продуктов в г. Москве, показали, что на нарушение температурных условий перевозок таких продуктов существенное влияние оказывают внешние теплопритоки при многократном открывании дверей в процессе их разгрузки. Это происходит вследствие особенностей процесса внутригородских перевозок: средняя продолжительность открытия дверей кузова – (7 – 10) мин; среднее количество точек выгрузки – (5 – 6); среднее время нахождения авторефрижератора в пути от одной точки выгрузки до другой – (35 – 40) мин (Грызунов, Корниенко 2014; 2015). Кроме того, обычно скоропортящаяся мясная продукция доставляется в розничные торговые сети в широком ассортименте небольшими партиями, при этом продукцию часто не удается спакетировать, а ее погрузка и выгрузка чаще всего производятся вручную, что занимает значительное время, способствуя отеплению продукции. После перевозки продуктов и размещения их в торговом холодильном оборудовании разница температур поверхности скоропортящейся продукции в камере хранения у производителя и помещенных в охлаждаемые емкости в торговом зале может составлять (4 – 8)°C.

Одним из возможных путей стабилизации резких неоднократных изменений температуры при движении мясопродуктов от производителя к потребителю, не требующих значительных затрат, является применение пленочной тароупаковки, обладающей термостатирующими свойствами.

Материалы и методы. Цель работы – получение экспериментальных данных по влиянию термостатирующих свойств упаковочных пленок на температурные колебания охлажденных мясопродуктов в процессе внутригородских перевозок и предреализационного хранения. Объектами исследования были выбраны следующие виды упаковочных пленок: термоусадочная полиэтиленовая пленка (ГОСТ 25951-83) толщиной 0,1 мм в два слоя, пузырчатая пленка (два слоя полиэтиленовой пленки и пузырьки воздуха в межслойном пространстве) в один и два слоя.

Температуры окружающего наружного воздуха ($23 \pm 2^\circ\text{C}$), внутреннего воздуха в камере хранения ($2 \pm 1^\circ\text{C}$) и макете кузова авторефрижератора (температурный режим перевозки $1 \pm 1^\circ\text{C}$) и непосредственно продукта измерялись с помощью самопишущих измерительных приборов ИС–201 (диапазон измерений от минус 40°C до 150°C , точность измерений $0,1^\circ\text{C}$). Измерения и фиксация значений температур производились каждые 60 с. Температуры поверхностного и внутреннего (в центре) слоев контрольных образцов расфасованного продукта (мясной фарш на стандартном лотке-подложке – потребительская упаковка) измерялись в ходе эксперимента, моделирующего следующие этапы процесса доставки продукции от производителя к потребителю: хранение в холодильной камере перед началом перевозки; подготовка к транспортированию – упаковка пакет-заказа и загрузка его в кузов (общая продолжительность данного этапа составляла (15 – 20) мин при температуре окружающей среды ($23 \pm 2^\circ\text{C}$)); транспортировка до конечной точки выгрузки (общая продолжительность – (7 – 8) ч, включая места промежуточных разгрузок с открыванием дверей на период (7 – 10) мин до 8 раз).

Результаты и обсуждение. Изменение значений температуры внутреннего воздуха в кузове авторефрижератора, температур поверхности и в центре контрольных образцов расфасованного охлажденного продукта (далее продукта) при использовании различных видов тароупаковки в про-

цессе внутригородских перевозок показаны на рис. 1 (а, б, в, г). В ходе эксперимента за промежуток времени от выемки расфасованных продуктов из холодильной камеры грузоотправителя до погрузки в кузов авторефрижератора температура на поверхности и внутри продукта повышалась в следующих пределах: без тароупаковки ящиков – на (4,5 – 6,5) °С (рис. 1 а); с тароупаковкой из полиэтиленовой пленки – на (3,0 – 5,3) °С (рис. 1 б); с тароупаковкой в 1 слой пузырчатой пленки – на (2,2 – 4,5) °С (рис. 1 в); с тароупаковкой в 2 слоя пузырчатой пленки – на (1,8 – 3,2) °С (рис. 1 г).

На этапе транспортирования температура воздуха в кузове авторефрижератора подвергалась циклическим колебаниям за счет периодического поступления теплого наружного воздуха в кузов (внешний теплоприток) вследствие многократного открывания дверей для промежуточной выгрузки части перевозимого груза. Как видно из графиков на рис. 1, температура воздуха внутри кузова (линия 3) в процессе открытия двери уже в течение первых двух минут резко повышается на (8,0 – 12,0) °С, а к окончанию процесса разгрузки очередной партии продукта – еще на (7,0 – 8,0) °С. Установлено, в случае выхода на требуемый температурный режим в кузове после разгрузки части перевозимого груза более чем за 40 мин средняя температура продуктов начинала постепенно повышаться. Данный факт определяется наличием внешних теплопритоков от открывания дверей при разгрузке продукции, которые не компенсируются в полном объеме установленным холодильным оборудованием в период между выгрузками части продукта, что приводит к нарушению температурных условий для перевозимой пищевой продукции, регламентируемых нормативно-технической документацией. При этом значения температуры продукта как внутри, так и на его поверхности уже после первой разгрузки не восстанавливаются до первоначальных значений и к концу смены превышают требуемые значения на (3,0 – 7,0) °С (рис. 1 (а, б, в, г)).

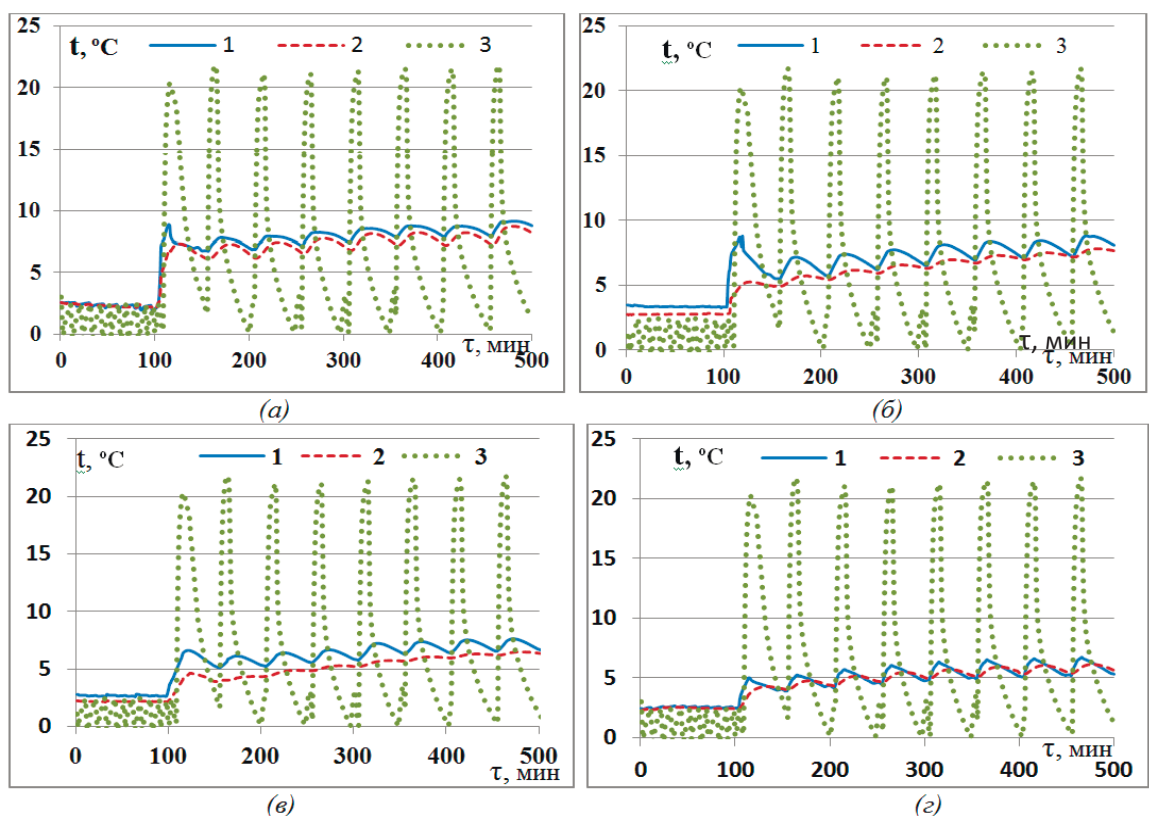


Рис. 1 – Изменение температуры в процессе внутригородской перевозки при использовании различных видов тароупаковки ящиков с мясoproдуктами: без тароупаковки (а); термоусадочная полиэтиленовая пленка в два слоя (б); упаковочная пузырчатая пленка в один слой (в);

упаковочная пузырчатая пленка в два слоя (г)

1 – температура на поверхности продукта; 2 – температура в центре продукта;

3 – температура внутреннего воздуха в кузове авторефрижератора

Согласно графику на рис. 1 г, при использовании упаковочной двухслойной пузырчатой пленки в 2 слоя с повышенным сопротивлением теплопередаче в ходе экспериментов за время вы-

грузки в точках доставки температура на поверхности продуктов повышалась на $(1,0 - 2,0)$ °С вследствие повышения температуры воздуха в кузове авторефрижератора до 20 °С. При этом колебания температуры в центре продукта были незначительны – $(0,3 - 0,8)$ °С. Это примерно в 2 раза ниже, чем без нее (рис. 1 а). К концу эксперимента (примерно через 8 часов) средняя температура оставшейся части груза повысилась на $(1,5 - 2,1)$ °С и составила всего 5,5 °С (рис. 1 з), что значительно ниже, чем без тароупаковки – 9,2 °С (рис. 1 а). Использование двух слоев термоусадочной полиэтиленовой пленки привело к повышению средней температуры продукта в конце эксперимента до 7,8 °С (рис. 1 б), а упаковочной пузырчатой пленки в один слой – до 6,7 °С (рис. 1 в).

Экспериментально установлено, что температура воздуха в кузове авторефрижератора в период открывания дверей повышается значительно быстрее (за $(1,5 - 2)$ мин на $(8 - 12)$ °С), чем понижается за время работы холодильной установки, и, как следствие, повышение температуры продукта происходит более интенсивно, чем его охлаждение. Поэтому, чтобы полностью исключить возможность повышения температуры скоропортящихся мясoproductов, упакованных, например, в 1 слой пузырчатой пленки, холодильная установка авторефрижератора должна компенсировать пиковые теплопритоки от открывания дверей, выходя на заданный температурный режим в течение $(18 - 20)$ мин.

Обобщая результаты выполненных экспериментальных исследований (графики на рис. 1 (а – з)), можно сделать вывод, что применение упаковочных пленок, обладающих термостатирующими свойствами, позволяет снизить амплитуду колебаний температуры поверхности перевозимых скоропортящихся мясoproductов, замедлить ее рост в центре потребительской упаковки продукта и, в целом, нивелировать негативные воздействия температурных колебаний воздуха в кузове авторефрижератора. При этом важно отметить, что эффективность термостатирующих тароупаковок во многом зависит от температуры окружающей среды при формировании пакет-заказа (оптимальный вариант – проведение тароупаковочных операций в холодильной камере при температуре хранения).

Применение термостатирующих пленок при формировании пакет-заказа непосредственно в холодильной камере хранения, а также правильный выбор авторефрижератора с холодильной установкой определенной мощности, позволит:

- существенно снизить негативное влияние циклических изменений температуры окружающей среды в процессе транспортирования и предреализационного хранения;
- стабилизировать температуру скоропортящейся мясной продукции, что, в конечном итоге, положительно скажется на ее качественных показателях, в том числе на сроках хранения и реализации.

Библиографический список

1. Бараненко А.В., Белозеров Г.А. Непрерывная холодильная цепь – основа стратегии ресурсосбережения и обеспечения качества продовольствия // Холодильная техника. – 2010. – № 3. – С. 9-12.
2. Guide to Refrigerated Transport / Ed. Robert D. Heap. – 2nd Edition. – France, Paris: International Institute of Refrigeration, 2010. – 182 p.
3. Recommendations for Processing and Handling of Frozen Foods / Ed. Leif BØgh-Sorensen. – 4th Edition. – France, Paris: International Institute of Refrigeration, 2006. – 174 p.
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 20 декабря 2012 г. N 58 г. Москва "Об усилении надзора за производством и оборотом мяса свинины" Опубликовано: 20 февраля 2013 г. в "РГ" – Федеральный выпуск №6012.
5. Грызунов А.А., Корниенко В.Н., Авилова С.В. Обоснование расчета холодо-производительности авторефрижераторов при внутригородских перевозках пищевых продуктов // Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции. – 2018. – № 2. – С. 100-104.
6. Грызунов А.А., Корниенко В.Н. Структурный анализ транспортных средств – рефрижераторов для внутригородских перевозок скоропортящихся пищевых продуктов // Холодильная техника. – 2014. – № 12. – С. 45-48.
7. Грызунов А.А., Корниенко В.Н. О проверке соответствия теплотехнических характеристик специализированных автотранспортных средств для перевозки продуктов международным нормам // Холодильная техника. – 2015. – № 5. – С. 47-50.

КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА ПРИ ВНЕСЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ УДОБРЕНИЙ

Ю.С. Королева

ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия»
(Тверь, Россия)

Представлены результаты исследований с топинамбуром сорта Скороспелка при многолетнем использовании посадок в Верхневолжье. Установлено, что в 1 год наибольшее количество сахаров в клубнях содержится при внесении NPK на урожай 200 ц/га и 1/3 NPK на урожай 300 ц/га, на 2 и 3 годы увеличивается количество сахаров на 0,57-1,65 %. Наибольшее содержание сырого протеина в клубнях в 1 год обеспечивает внесение высокой дозы NPK (13,88 %), во 2 и 3 годы – 1/3 этой дозы (9,9 и 10,5 %). Максимальный выход сырого протеина с гектара получен в 1 год при внесении полной нормы NPK на 400 ц/га с гектара, во 2 и 3 – 1/3 NPK.

Ключевые слова: топинамбур, клубни, растворимые сухие вещества, переваримый протеин, дозы внесения удобрений, годы использования посадок топинамбура

QUALITY OF TOPINAMBUR TUBERS WITH THE ADDITION OF VARIOUS DOSES OF FERTILIZERS

Y.S. Koroleva

Tver State Agricultural Academy (Tver, Russia)

The results of studies with topinambur varieties of early ripening with long-term use of landings in the upper Volga region. It is established that in 1 year the greatest number of sugars in tubers is contained when NPK is applied to the harvest of 200 quintals per hectare and 1/3 NPK to the harvest of 300 quintals per hectare, for 2 and 3 years the number of sugars increases by 0.57-1.65 %. The highest content of crude protein in tubers in 1 year provides a high dose of NPK (13.88 %), in 2 and 3 years – 1/3 of this dose (9.9 and 10.5 %). The maximum yield of crude protein per hectare was obtained in 1 year with the introduction of a full NPK norm for 400 quintals per hectare, in 2 and 3 – 1/3 NPK.

Keywords: topinambur, tubers, soluble dry matter, digestible protein, fertilizer doses, years of use of topinambur plantings

Введение. Формирование высоких и стабильных урожаев надземной массы и клубней топинамбура во многом определяется внесением удобрений и содержанием элементов питания в почве. Топинамбур отличается повышенным использованием питательных веществ из почвы и способностью при недостатке в удобрении одного из основных элементов минерального питания покрывать его потребность за счет запасов почвы [1, 2, 3]. Поэтому изучение вопросов удобрения при использовании посадок в течение нескольких лет является актуальным.

Материалы и методы. Исследования проводили в 2006- 2008 гг. в полевых многофакторных опытах, на окультуренной дерново-среднеподзолистой остаточной карбонатной глееватой почве на морене, супесчаной по гранулометрическому составу, осушенной закрытым дренажом, на выводных полях севооборота Тверской ГСХА. Глубина пахотного горизонта 20-22 см, содержание органического вещества (по Тюрину) 2,14 %, P_2O_5 185-321 мг и K_2O (по Кирсанову) 58-167 мг, N л.г. (по Корнфилду) 64-137 мг в 1 кг почвы, рНсол. 6,52-6,67.

Схема опытов включала 12 вариантов в каждой закладке. Фактор: А – сроки внесения удобрений: 1 – полная расчетная норма удобрения под посадки 1 года, на 2 и 3 год изучали последствие удобрений; 2 – по 1/3 от расчетной нормы в течение трех лет; фактор В – дозы внесения органических и минеральных удобрений на запланированные уровни урожаев в 1 год жизни: по 200, 300, 400 ц/га надземной массы и клубней. Учетная площадь делянки 1-го порядка 122,4 м², 2-го – 20,4 м². Повторность – пятикратная. Объект исследований – сорт Скороспелка.

В опытах соблюдали рекомендованную технологию возделывания. Использовали комплекс машин, применяемых для возделывания картофеля с междурядьями 70 см. Органические удобрения вносили в виде подстильного навоза КРС, минеральные – в виде аммиачной селитры, двойного суперфосфата, хлористого калия (электролит). Дозы навоза выравнивали с минеральными удобрениями по содержанию фосфора и калия.

Погодные условия в годы исследований были различны. За период от посадки до уборки сумма температур в 2006, 2007 и 2008 годах составила соответственно 2252, 2319 и 2067°С и была выше нормы на 210, 295 и 40,2°С, сумма осадков – 438, 312 и 455 мм или 138, 101 и 132% от среднеемноголетней

нормы. В 2007 г. отмечались засушливые периоды в мае, июне и сентябре, что отрицательно сказалось на накоплении урожая, особенно надземной массы.

Результаты и их обсуждение. Наиболее ценной частью сухих веществ в клубнях являются сахара (табл.1). Нами выявлено, что дефицит влаги в почве, хотя и увеличивает содержание сухого вещества в клубнях, но снижает сумму сахаров. Так в 2007 году в клубнях в посадках 1 года пользования (г.п.), в среднем по вариантам, растворимых сухих веществ (РСВ) содержалось на 3,8 %, в посадках 2 г.п. – на 4,01% меньше, чем в более влажном и холодном 2008 году, что по видимому, объясняется быстрым усыханием ботвы и снижением ЧПФ в 2007 году. В среднем по вариантам количество РСВ в 2008 г. 18,53 и 19,47%, в 2007 г. – 15,31 и 15,67%.

Таблица 1 – Содержание растворимых сухих веществ (РСВ) в клубнях топинамбура в зависимости от доз внесения удобрений в разные годы исследования, %

Варианты опыта		1 год			2 год			3 год
Срок внесения (А)	Расчетная доза удобрений – на урожай, ц/га (В)	2007	2008	в среднем	2007	2008	в среднем	2008
1 раз в 3 года	К	15,13	18,0	16,57	16,35	19,0	17,68	20,0
	О-300	15,11	18,4	16,76	16,28	20,2	18,24	21,1
	О-400	15,04	18,2	16,62	16,19	19,9	18,05	21,8
	Среднее 2-3 вар.	15,08	18,30	16,69	16,24	20,05	18,15	21,45
	М-200	15,42	18,8	17,11	16,31	21,2	18,76	21,8
	М-300	15,12	17,8	16,46	16,05	20,0	18,03	22,1
	М-400	16,05	20,0	18,03	16,04	20,8	18,42	21,0
	Среднее 4-6 вар.	15,53	18,87	17,20	16,13	20,67	18,40	21,63
В среднем 1-6 вариант		15,31	18,53	16,92	16,2	20,18	18,2	21,30
1/3 от нормы ежегодно	К	15,31	18,6	16,96	16,26	18,8	17,53	19,2
	О-300	15,62	18,8	17,21	16,18	20,0	18,09	20,5
	О-400	15,78	19,0	17,39	16,07	19,6	17,84	20,9
	Среднее 2-3 вар.	15,7	18,9	17,3	16,125	19,8	17,965	20,7
	М-200	15,30	20,0	17,65	16,31	20,8	18,56	21,3
	М-300	16,00	20,6	18,3	16,03	22,0	19,02	21,9
	М-400	15,4	19,8	17,6	16,29	20,0	18,15	20,8
	Среднее 4-6 вар.	15,57	20,13	17,85	16,21	20,93	18,58	21,33
В среднем 1-6 вариант		15,67	19,47	17,52	16,19	20,20	18,19	20,77

Примечание: О – 300, 400 – органические удобрения (навоз) на урожай в 300 и 400 ц/га; М – 200, 300, 400 – минеральные удобрения на урожай в 200, 300, 400 ц/га.

В сухой год внесение полных доз удобрений, особенно навоза и NPK на урожай 300 ц/га, несколько снижало содержание сахаров в клубнях (на 0,01-0,07 %), во влажный холодный – увеличивало на 0,2-2,0%. В среднем за 2 года отмечается рост содержания РСВ в клубнях от внесения удобрений, кроме варианта NPK на 300 ц/га. Максимальное количество сахара содержалось в варианте при внесении самой высокой дозы NPK – 18,03%. Внесение уменьшенных в 3 раза расчетных доз минеральных удобрений во всех вариантах в оба года увеличивало содержание РСВ, максимального при внесении NPK на урожайность 300 ц/га, в среднем до 18,3% или на 1,34 % в сравнении с контролем. В посадках 2 года пользования последствие удобрений в сухой 2007 год не способствовало увеличению содержания РСВ, а во влажный холодный – увеличивало на 0,9-2,2. В среднем за 2 года во всех вариантах отмечается увеличение содержания РСВ в клубнях.

Такая же закономерность наблюдается при ежегодном внесении 1/3 нормы удобрений: в теплый сухой год содержание сахаров снижалось при внесении удобрений (на 0,08-0,23%), кроме NPK на 400 ц/га, где оно повысилось на 0,03%, а во влажный холодный – увеличилось на 0,4-2,0 %, с максимумом в варианте – NPK на 300 ц/га (22%), прибавка к контролю – 1,2%. На 3-й год пользования содержание сахаров в клубнях увеличивалось как при последействии полных норм удобрений на 1,1-2,1%, так и при действии 1/3 норм – на 1,3-2,4%, с максимумом в обоих случаях в варианте с последействием NPK (21,8%) и действии NPK в расчете на 300 ц/га (21,9%).

Внесение удобрений во все годы увеличивает выход растворимых сухих веществ с гектара. В 1 г.п. наибольший сбор РСВ обеспечило внесение полной дозы NPK на урожай 400 ц/га – 40,38 ц, прибавка к контролю составила 10,63 ц/га (35,7%), во 2 и 3 годы – ежегодное внесение NPK на урожай в 300 ц/га – 42,36 и 40,73 ц, прибавки – 16 и 16,3 ц/га (60,7 и 67,1%). При ежегодном внесении 1/3 нормы удобрений

возделывание топинамбура 2 и 3 год на одном месте увеличивает выход РСВ с гектара на 1,96 ц (5,9%) и 4,23 ц (17,2%). Последствие одноразового внесения полных норм удобрений снизило выход РСВ на 2,93 ц/га (8,4%) во 2 г.п., но увеличивало его на 1,02 ц/га (5,0%) в 3 г.п. Повышение выхода РСВ с гектара обеспечено как ростом урожайности, так и увеличением содержания их в клубнях.

На содержание протеина в клубнях наибольшее влияние оказывают удобрения, их дозы, погодные условия вегетации и год использования плантации. Так, повышенное увлажнение 2008 г. способствовало увеличению содержания сырого протеина в клубнях в 1 год пользования в 1,47, во 2-й год – в 1,2 раза по сравнению с сухим теплым 2007 г., а зеленой массе соответственно в 1,69 и 1,19 раза. В 1-й год пользования в клубнях топинамбура протеина содержалось в 1,27 раза, а зеленой массе – в 1,19 раза больше, чем во 2-й год. В посадках 3 года количество протеина в клубнях уменьшилось в сравнении со 2 годом в 1,13, в сравнении с первым – в 1,58 раза, а в ботве соответственно в 1,16 и 1,55 раза. Это объясняется более ранним старением растений и снижением фотосинтетической деятельности в конце вегетации в посадках 2 и 3 годы пользования.

В среднем за 2 года в посадках 1 года наибольшее содержание протеина в клубнях наблюдается в варианте с внесением полной расчетной дозы NPK на урожайность 400 ц/га – 13,88%, в зеленой массе – при ежегодном внесении по 1/3 нормы от расчетной дозы – 7,06%. В посадках 2 года максимальное содержание протеина как в клубнях, так и надземной массе наблюдается в варианте при внесении уменьшенной в 3 раза расчетной дозы удобрений на урожайность 400 ц/га – 9,9 и 6,5%, соответственно. В посадках 3 года – наибольшее содержание протеина отмечается в тех же вариантах, как и в посадках 2 года пользования – 10,5 и 6,38%. Выявлено также, что влияние доз и видов удобрений на накопление сырого протеина в ботве и клубнях в 1 год неодинаковое. В клубнях в большей степени оно возрастает при внесении полной дозы NPK, в ботве – 1/3 дозы (до 13,88 и 7,06 %).

При внесении полных норм большее влияние на содержание сырого протеина в клубнях оказывают минеральные удобрения, а уменьшенных в 3 раза – органические. Выход сырого протеина с гектара зависит в большей степени от удобрений, их видов и доз, затем от условий года и срока пользования плантаций. Наибольший выход протеина в 1 год обеспечивает внесение полной расчетной дозы NPK, в среднем 9,03 ц/га, что больше контроля в 2,34 раза, варианта с 1/3 дозы – в 1,3 раза, варианта с 90 т/га навоза – в 1,72 раза. Во 2 и 3 годы преимущество по выходу протеина имеет вариант с ежегодным внесением 1/3 дозы NPK – 7,65 ц/га, что больше, чем последствие полной дозы NPK в 1,4 раза, 90 т/га навоза в 2,1 раза, контроля в 2,9 раза. Действие ежегодного внесения 1/3 нормы удобрений значительно выше последствия полных норм. На 2 и 3 год пользования в сопоставимые годы выход протеина с гектара уменьшается, в среднем, в 1,27 и 1,63 раза, что объясняется снижением содержания сырого протеина в зеленой массе и клубнях топинамбура.

Содержание переваримого протеина в клубнях изменяется в той же закономерности по вариантам опыта, годам и срокам пользования посадок, как и сырого протеина. В 1 год более высоким процентом (9,71) отличаются клубни в варианте NPK на 400 ц/га, во 2 год в варианте 1/3 NPK на 400 ц/га (6,93), в 3 год – в том же варианте (7,35%) (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание переваримого протеина в клубнях топинамбура, % в СВ

Варианты опыта		1 г.п.			2 г.п.			3 г.п.
Срок внесения (А)	Расчетная доза удобрений – на урожай, ц/га (В)	2007	2008	в среднем	2007	2008	в среднем	2008
Без удобрения (К)		3,28	6,83	5,05	4,12	4,51	4,31	4,29
1 раз в 3 года	О-400	4,38	8,09	6,23	3,37	4,07	3,72	3,02
	М-400	8,40	11,03	9,71	3,89	5,52	4,70	3,98
	Среднее 2-3 вар.	6,37	9,59	7,98	3,64	4,76	4,20	3,50
1/3 от нормы ежегодно	О-400	4,16	6,39	5,27	4,47	4,12	4,29	4,42
	М-400	4,42	3,98	4,20	5,95	7,92	6,93	7,35
	Среднее 4-5 вар.	4,27	5,18	4,73	5,18	6,02	5,60	5,88
В среднем по вариантам		4,93	7,27	6,10	4,36	5,22	4,79	4,61

Содержание переваримого протеина, как и сырого, снижается во 2 год (на 1,31 %) и в 3 год (на 2,66 %) по сравнению с 1 годом. Содержание сахаров в клубнях в меньшей мере зависит от удобрения. Наибольшее количество сахаров накапливается в 1 год в вариантах с внесением NPK в расчете на урожай 200 ц/га (17,11 %) и 1/3 NPK – на урожай 300 ц/га (18,3 %). Возделывание топинамбура 2 и

3 год на одном месте увеличивает содержание сахаров в клубнях в разные годы на 0,89 -1,65 – 1,12 % при последствии и на 0,52-0,73-0,57 % при действии 1/3 норм.

Выводы. В Верхневолжье в 1 год пользования посадок топинамбура наибольшее количество сахаров в клубнях содержится при внесении NPK на урожай 200 ц/га (17,11%) и 1/3 NPK на урожай 300 ц/га (18,6%). Возделывание топинамбура 2 и 3 год на одном месте увеличивает количество сахаров на 0,57-1,65%. Наибольший выход сахара с гектара в 1 год обеспечивает внесение высоких доз NPK (40,38 ц), во 2 и 3 годы – 1/3 дозы NPK на урожай 300 ц/га (42,36 и 40,73 ц). Наибольшее содержание сырого протеина в клубнях в 1 год обеспечивает внесение высокой дозы NPK (13,88%), во 2 и 3 годы – 1/3 этой дозы (9,9 и 10,5%). Максимальный выход сырого протеина с гектара получен в 1 год при внесении полной нормы NPK на 400 ц/га (9,03 ц), во 2 и 3 годы – 1/3 NPK (7,65 и 7,20 ц). Клубни в этих вариантах отличаются более высоким содержанием переваримого протеина, соответственно 9,71; 6,93 и 7,35%.

Библиографический список

1. Усанова З.И., Байбакова Ю.В. Формирование высокопродуктивных агроценозов топинамбура: особенности минерального питания, удобрение. – Тверь: «Агросфера» Тверской ГСХА, 2009. – 156 с.
2. Королева Ю.С. Удобрение топинамбура при многолетнем использовании плантаций: Автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.09, 06.01.12. – Тверь, 2009. – 24 с.
3. Усанова З.И., Павлов М.Н., Жулина Ю.А. Влияние фона минерального питания и густоты стояния на формирование урожайности сортов топинамбура // Конкурентоспособность и инновационная активность АПК регионов: матер. Межд. науч.-практ. конф. – Тверь, 2018. – С. 21-24.

УДК 664

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

О.В. Котова, Э.Ф. Пулатов, Е.А. Коваль

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ)» (Москва, Россия)

В данной статье рассматривается возможность внесения натуральных цветообразующих ингредиентов в рубленые полуфабрикаты (котлеты) взамен синтетических красителей с целью улучшения их структурно-механических характеристик.

Ключевые слова: рубленые полуфабрикаты, структурно-механические характеристики, синтетические красители, натуральные цветообразующие ингредиенты

INFLUENCE OF PLANT COMPONENTS ON STRUCTURAL AND MECHANICAL CHARACTERISTICS OF RUBLED SEMI-FINISHED PRODUCTS

O.V. Kotova, E.F. Pulatov, E.A. Koval

K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (the First Cossack University) (Moscow, Russia)

This article discusses the possibility of introducing natural color-forming ingredients into chopped semi-finished products (meatballs) instead of synthetic dyes in order to improve their structural and mechanical characteristics.

Keywords: chopped semi-finished products, structural and mechanical characteristics, synthetic dyes, natural color-forming ingredients

Введение. На сегодняшний день большую долю во всем объеме полуфабрикатов занимают замороженные и охлажденные полуфабрикаты из мяса. Это связано не только с ростом объемов производства мяса, но и его ролью как главного источника животных белков, биологически активных веществ, липидов в рационе питания населения. Однако в составе таких полуфабрикатов зачастую содержится большое количество пищевых добавок, в том числе и красителей. Мы предположили, что внесение в состав рубленых полуфабрикатов натуральных цветообразующих ингредиентов может не только решить проблему использования пищевых красителей, но и позволит улучшить технологические, органолептические и структурно-механические характеристики продукта. С этой целью нами

были разработаны рецептуры полуфабрикатов рубленых (котлет) с натуральными цветообразующими ингредиентами с разным процентным соотношением растительных компонентов. В качестве натуральных цветообразующих ингредиентов использовали пюре свеклы в количестве 10, 20, 30% и пюре тыквы в количестве 10, 15, 20, 30% [3, 5, 6].

Материалы и методы исследований. Объектами исследования являлись полуфабрикаты, доведенные до кулинарной готовности, изготовленные с использованием мяса птицы и других ингредиентов (мясо цыпленка бройлера, свекла столовая, тыква свежая продовольственная, хлеб пшеничный, соль поваренная, перец черный).

Исследования проводились в отделе «Научно-прикладных и технологических разработок» ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. Определение структурно-механических характеристик происходило инструментальным методом на приборе «Shimadzu». Метод основан на резании образцов при помощи лезвия Warner-Bratzler. Во время испытания образец разрезается одним ножом. По характеристикам реза определяют нежность/вязкость мясных и рыбных продуктов, степень поджаренности сосисок или свойства хлебобулочных изделий при укусе. Для испытаний круглых образцов рекомендуется использовать плоский нож, для квадратных – нож с выемкой. Резанье происходит с постоянной скоростью и регистрацией усилий. Данное испытание применяется очень часто, благодаря хорошей воспроизводимости результатов. Фиксирование данных происходит при помощи тензодатчика [1, 2]. Универсальная разрывная машина «Shimadzu» измеряет в Н, но при помощи программного обеспечения «TrapeziumX» можно получить значения в Н/м², где задается размер образца и его форма, а затем происходит расчет по формуле, где учитывается толщина ножа при помощи коэффициента 0,0015.

$$Q = P_{max} \times \delta, \quad (1)$$

где Q – напряжение среза;

P_{max} – ширина основания ножа;

δ – ширина основания ножа (0,0015 м).

Результаты и их обсуждение. Структурно-механические свойства отражают внутреннее строение (структуру) продукта и влияют на прочность, твердость, деформацию продукта. Результаты (табл. 1) показали, что наблюдается изменение прочностных характеристик полуфабрикатов при внесении растительных компонентов при их производстве. Одновременно с этим, внесение овощей позволило получить более нежную консистенцию, что является приемлемым для данной группы продукции [4, 7].

Таблица 1 – Значения напряжения среза для исследуемых образцов

Название образца	Напряжение среза, $H / м^2$
Контрольный образец	42,22
10% свеклы	31,33
20% свеклы	24,36
30% свеклы	20,31
10% тыквы	22,42
15% тыквы	21,15
20% тыквы	20,68
30% тыквы	18,32

Заключение. Таким образом, результаты исследования подтвердили предположение о том, что внесение растительных компонентов в рубленые полуфабрикаты положительно влияет на структурно-механические характеристики данной группы продукции. Кроме того, использование растительного сырья отечественного происхождения, которое в большом количестве производится на территории нашей страны, позволит отказаться от применения синтетических пищевых красителей, что в конечном итоге поможет значительно снизить цену на продукты, при этом, не влияя на качество и безопасность готовой продукции.

В настоящее время проводятся дальнейшие исследования рубленых полуфабрикатов с натуральными цветообразующими ингредиентами (определение влагосвязывающей способности, цветовых характеристик, органолептическая оценка готовых полуфабрикатов).

Библиографический список

1. Горбатов А.В., Рогов И.А. Структурно-механические свойства мясных продуктов. М., 2005. – 48с.
2. Данилова Н.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: учеб. пособие. – М. : КолосС, 2008. – 276 с.
3. Инновационные технологии / М.Б. Ребезов, Н.Л. Наумова, Р.Р. Зайнутдинов, Г.К. Альхамова, А.А. Лукин и др. // Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: матер. IV междунар. научн.-практ. конф. – Челябинск: ЮУрГУ, 2010. – С. 282-285.
4. Козлова Т. Исследование влияния пищевых красителей природного происхождения на физико-химические свойства вареных колбасных изделий // Российский журнал сельскохозяйственных и социально-экономических наук. – 2012. – № 2. – С. 34-39.
5. Ребезов М.Б. Использование биоактиваторов в производстве мясных снеков и их товароведная оценка: монография / М.Б. Ребезов, М.Ф. Хайруллин, О.В. Зинина, Б.К. Асенова. – Алматы: МАП, 2015. – 160 с.
6. Установление сроков хранения мясных снеков / М.Ф. Хайруллин, М.Б. Ребезов, О.В. Зинина, А.О. Дуць, А.А. Соловьева, А.А. Солнцева, Е.Я. Варганова, М.О. Аксенова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 75. – С. 403-412.
7. Шестопалова И.А., Уварова Н.А. Влияние экстрактов дикорастущих плодов и ягод на цвет рубленых полуфабрикатов из мяса птицы // Научный журнал НИУ ИТМО, серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2015. – № 11. – С. 116-122.

УДК 621.926

ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ – ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА КОРМОПОДГОТОВКИ

О.Ю. Красильников¹, Т.Е. Маринченко²

¹ООО «Биоэнергия и К»

²ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» (р. п. Правдинский, Россия)

исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» (р. п. Правдинский, Россия)

Совершенствование технических средств кормоподготовки оказывает существенное влияние на экономику производства животноводческой продукции. Сравнение разработанного ООО "Био Энергия" кормоизмельчителя «Шмель - 1» с широко распространенным «КДМ-2» показала хорошие конкурентные преимущества первого, обеспеченные высоким качеством измельчения широкого спектра кормового сырья. Хорошие экономические и эксплуатационные характеристики, надежность и мобильность делают разработку уникальной.

Ключевые слова: животноводство, кормление, кормоподготовка, измельчение, кормоизмельчитель, экономический эффект

GRINDING AS A FACTOR OF IMPROVING THE QUALITY OF FODDER PREPARATION

O.Yu. Krasilnikov¹, T.E. Marinchenko²

¹Bioenergy and Co. Ltd. (Korkino, Russia)

²Russian Research institute of Information and Technical and Economic Studies on Engineering and Technical Provision of Agro-industrial Complex (pos. Pravdinsky, Russia)

Improvement of fodder production equipment has a significant impact on the economy of livestock production. Comparison of the Shmel-1 food chopper developed by Bioenergy LLC with the widespread KDM-2 chopper showed good competitive advantages of the Shmel-1, which provides high quality grinding of a wide range of feed raw materials. Good economic and operational characteristics, reliability and mobility are unique.

Keywords: livestock, feeding, feed preparation, grinding, food chopper, economic effect

Введение. Совершенствование технических средств кормоподготовки напрямую оказывает влияние на результативность кормления и эффективность производства животноводческой продукции. При организации полноценного кормления животных и птицы одной из важнейших задач становится рациональное использование концентратов, поскольку в составе рациона и структуре себестоимости они занимают существенную часть.

Измельчение зерновых до зоотехнически обоснованного гранулометрического состава повышает усвояемость кормов, что повышает эффективность кормления в целом. Для крупного

рогатого скота рекомендуется измельчение корма до частиц не более 3 мм, для свиней – до 1, для птицы – до 2-3 мм при сухом кормлении и до 1 мм при скармливании влажных мешалок.

Стандарт на комбикорма определяет три степени размола, которые характеризуются средними размерами частиц (модуль): 0,2 – 1 мм – мелкий размол, 1 – 1,8 мм – средний и 1,8 – 2,6 – крупный размол. Корма измельчают на частицы заданной крупности различными способами на дробилках, вальцовых станках или плющилках. В большинстве кормоизмельчителей измельчение сырья основывается на кинетической энергии, при которой, падая вниз с заданной высоты, сырьевая масса подвержена многоступенчатому измельчению [1].

Материалы и методы. Исследованы и прошли сравнение по эксплуатационным характеристикам кормоизмельчители – аналоги молоткового типа.

Результаты и их обсуждение. Для измельчения зерновых в основном применяют молотковые дробилки, которые компактны, несложно устроены, а поэтому просты в эксплуатации и надежны в работе. Молотковая дробилка, применяемая также для разрушения кусков, частиц минерального сырья и аналогичных материалов, получила свое название от принципа работы: дробления ударами молотков, шарнирно закреплённых на быстро вращающемся роторе. Стандартными конструктивными элементами являются шнек, транспортёрная лента и весы. Этот тип дробилок характеризуется более высокой энергоёмкостью, достаточно быстрым износом рабочих органов и неравномерностью гранулометрического состава выходного продукта с большим содержанием пылеподобных переизмельченных частиц [2]. Новым поколением роторных дробилок молоткового типа, фактически представляющим из себя вертикальный кормоизмельчитель, является разработанный ООО «Био Энергия» (Челябинская область) «Шмель». Вмонтированные фильтры дробилки задерживают пыль и мелкофракционные частички, что поддерживает воздух в помещении чистым и делает работу агрегата более экологичной. Надежность устройства во многом объясняется большим ресурсом работоспособности ротора: две тысячи тонн сырья между техническими обслуживаниями.

Агрегат оснащен двигателем, мощностью в 11 кВт, способным вращаться со скоростью до 3 тыс. об./мин. При скорости вращения 3000 об./мин. вибрация практически отсутствует, что сохраняет подшипники двигателя и повышает ресурс дробилки. Производительность зависит от плотности сырья и его скорости подачи в барабан, по зерновым культурам составляет 2 т/час. Агрегат оснащен трёхметровым рукавом лигнум, устройством для засасывания зерновой массы непосредственно с бурта. Расположенное в нижней части агрегата вакуумное засасывающее устройство подаёт сырьё в рабочую камеру на небольшой скорости, что делает дробление более качественным. Для дробления сырья в аппарате предусмотрены две последовательно расположенные камеры. В первой камере происходит очистка от посторонних включений и примесей и первичное измельчение, во второй – дробление до установленной фракции. Пневматические измельчители работают в непрерывном режиме, сырьё постоянно подаётся в рабочие камеры, как только достигается заданный вес, происходит автоматическое отключение бitera и начинается транспортировка комбикорма в мешконабиватель (рис. 1).

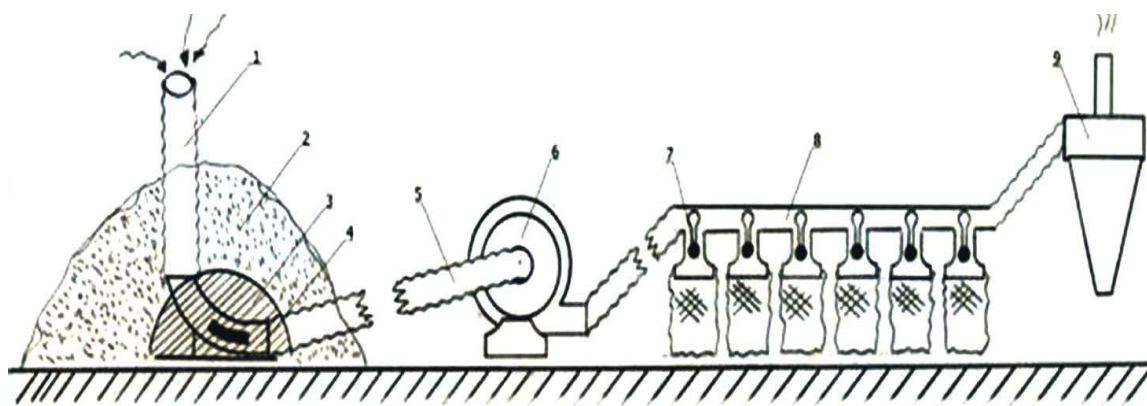


Рис. 1 – Кормоизмельчитель «Шмель»: 1 - «Дыхательная» труба; 2 – сырьё; 3 – камнеуловитель; 4 – инжектор; 5 – гибкий пневморукан; 6 – дробилка; 7 – клапан; 8 – мешконабиватель; 9 – циклон пылеуловитель (Красильников О.Ю. Новый кормоизмельчитель «Шмель»)

Максимальная высота, на которую может транспортироваться дроблёное зерно – 9 метров. После этого зернодробилка готова для следующего рабочего цикла. Такой подход позволяет повысить производительность устройства в несколько раз. Производители предусмотрели и экологическую безопасность оборудования. Благодаря специальным фильтрам, при работе практически не вы-

деляется пыль. Для замены приёмных мешков достаточно просто перекрыть воздушный клапан. Мешконабиватель рассчитан на шесть мешков, десятиметровый силовой кабель и два сменных сита с диаметром ячеек 6 и 4 миллиметра. Все изделия оборудованы системой термической защиты.

Поскольку «Шмель» не включает установку сложных узлов и механизмов, то он удобен в плане монтажа и эксплуатации, оснащен магнитными уловителями крышки рабочей камеры, которые защищают рабочие узлы от попадания кусочков металла, кормоизмельчитель, благодаря особенностям конструкции, продолжает эффективно работать даже при попадании в барабан посторонних предметов.

Известно, что рабочая часть любой зернодробилки считается самым ненадёжным и часто выходящим из строя узлом. Молотки большинства дробилок необходимо заменять через каждые 200 т готового продукта. Прочность битерной части «Шмеля» рассчитана на производство 50 т зерна для каждого угла молотка, с учетом 4 углов, производителями гарантируется измельчение 200 т зерна без замены рабочего механизма [3]. При этом потребление энергии кормоизмельчителем невелико, 11,75 кВт на тонну сырья, что в совокупности с другими показателями делает разработку очень конкурентоспособной (табл. 1).

Таблица 1 – Сравнительные характеристики зерновых дробилок – аналогов

№ п/п	Показатель	«Шмель»	«ДЗМП-1»
1	Установленная мощность, кВт	11	11
2	Производительность по зерну, кг/час	2500–3000	800–1500
3	Содержание пылевой фракции, %	7	15
4	Ресурс рабочего органа, т	2000	200
	Содержание пыли при дроблении пленочных культур, %	3	13
5	Возможность укладки готовой продукции в мешки и «Биг-беги»	да	нет
6	Необходимость подвоза перерабатываемого сырья	нет	да
7	Пылеобразование помещения при работе дробилки	нет	да
8	Способность передвижения к месту складирования сырья	да	нет
9	Выход из строя рабочих органов при попадании камней, железа, щепы	нет	да
10	Стоимость переработки одной т зерна, руб.	14,66	28,2

Замена существующего оборудования на кормоизмельчителя «Шмель» экономически обоснована, рассмотрим замену широкораспространенной «КДМ-2» на «Шмель-1» (табл. 2) (Красильников О.Ю. Мобильный кормоизмельчитель).

Таблица 2 – Техничко-экономическое обоснование внедрения «Шмель - 1» вместо «КДМ-2»

№ п/п	Показатель	«Шмель-1»	«КДМ-2» (базовый)
1	Установленная мощность, кВт	7,5	30
2	Производительность по зерну, кг/час	ДО 1	ДО 2
3	Масса, кг	92	1050
4	Балансовая стоимость, руб.	58500	80000
5	Расчетная годовая нагрузка, ч	1760	1760
6	Годовой объем работы, $A = W_{см} \cdot T$, где $W_{см}$ – производительность, за час сменного времени, т/ч; T – расчетная годовая нагрузка; t – коэффициент использования сменного времени (0,8), т	1408	2616
7	Количество потребляемой электроэнергии на единицу продукции, $H_o = N/W_{см}$, где N – установленная мощность привода, кВт, кВтч/т	7,5	15
8	Затраты на электроэнергию, $Z_o = Ц \cdot H_o \cdot A$, где $Ц$ – тариф на электроэнергию, руб./кВтч; H_o – количество потребляемой электроэнергии на единицу продукции, руб.	9504	38016
9	Затраты на ТО и ремонт, $Z_{mo} = Б \cdot H_{mo} / 100 \cdot T$, где $Б$ – балансовая стоимость; H_{mo} – норматив отчислений на ТО и ремонт машин, % (18%);	8424	11520
10	Затраты на амортизацию, $Z_a = Б \cdot H_a / 100 \cdot T$, где H_a – норма амортизационных отчислений, % (16,6%), руб.	7768,8	10624
11	Себестоимость производства продукции без оплаты труда, $C = Z_o + Z_{mo} + Z_a$, руб.	25696,8	60160

Расчетный годовой экономический эффект, ожидаемый от внедрения «Шмель-1» вместо «КДМ-2» можно определить по разнице приведенных затрат:

$$\mathcal{E}_{год} = (C_o + E_n B_o) - (C_n + E_n B_n),$$

где C_6 и C_n – себестоимость производства базового и нового вариантов; E_n – нормативный коэффициент эффективности использования капитальных вложений, $E_n = 0,15$.

$$\Theta_{\text{сод}} = (60160 + 80000 \cdot 0,15) - (25696,8 + 58500 \cdot 0,15) = 72160 - 34471,8 = 37688,8 \text{ руб. [4, 5].}$$

Конструктивные особенности зернодробилки позволяют измельчать любые злаковые, древесную щепу, бересту, сено и солому, скошенную траву, стебли и листья камыша, шелуху и полосу, мягкую бумагу (которую также можно применять в кормлении жвачных) и хвою (производство хвойной муки, богатой каротином). Переработанные грубые корма получают достаточно мелкой фракции, что позволяет использовать их в приготовлении комбикорма или монокорма.

Заключение. Разработанное устройство самостоятельно засасывает зерновую массу в рабочую камеру и доставляет готовую продукцию в разгрузочный бункер за счёт вакуума. Участие человека в работе агрегата сведено к минимуму. Кормоизмельчитель «Шмель» – единственная из существующих дробилок не «боится» в зерносмеси мелких камней, кусков бетона, металлопримесей. Благодаря особенностям конструкции инородные включения не наносят ущерб «Шмелю» в процессе работы. Это уникальный кормоизмельчитель, не требующий в эксплуатации дополнительной техники при работе на зерноскладах, он способен работать даже на открытых площадках зернотоков благодаря своей мобильности, не требует подвоза и буртовки сырья. Он сам легко транспортируется к сырью, оснащен специальными роликами, делающими его перемещение более легким, соответственно, не требуется затаривание готовой продукцией, воздушной струей готовая дробленка направляется на затарку. Один оператор с легкостью передвинет зернодробилку с мешконаливателем, они оборудованы опорами на роликах. Диапазон работы зернодробилки определяется длиной питающего кабеля. При весе 100 кг и малых габаритах, «Шмель» может быть легко перемещен между зерноскладами. Таким образом, производство корма стало еще проще, для работы требуется один оператор, который с легкостью может передвинуть зернодробилку и мешконаливатель, которые оборудованы опорами на роликах. Такая мобильность на сегодняшний день не имеет аналогов в мире. Из преимуществ можно отметить низкую стоимость оборудования такого класса. Кроме того, нельзя не отметить и производительность при небольшой энергоёмкости изделия.

Библиографический список

1. Красильников О.Ю., Маринченко Т.Е. Рациональное кормопроизводство // Кормопроизводство, продуктивность, долголетие и благополучие животных: мат. междунар. науч.-практ. конф. – 2018. – С. 166-170.
2. Красильников О.Ю., Маринченко Т.Е. Перспективность производства монокорма // Современные научно-практические решения в области кормопроизводства: сб. тр. Всерос. конф. ФГБНУ «Научно-исследовательский институт биомедицинской химии им. В.Н. Ореховича». – М., 2018. – С. 66-68.
3. Красильников О.Ю., Маринченко Т.Е. Новый кормоизмельчитель «Шмель» – мобильный помощник фермеров // Проблемы интенсификации животноводства с учетом охраны окружающей среды и производства альтернативных источников энергии, в том числе биогаза. – Falenty: Институт технологических и естественных наук в Фалентах, отделение в Варшаве, 2017. – С. 87-89.
4. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1980.
5. Методика определения экономической эффективности технологий и сельскохозяйственной техники / ВАСХНИЛ. – М., 1998.

УДК 636.084.4:338.24:

ОБОСНОВАНИЕ РАННЕЙ УБОРКИ ФУРАЖНЫХ КУЛЬТУР С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ПЕРЕРАБОТКОЙ

О.Ю. Красильников¹, Т.Е. Маринченко²

¹ООО «Биоэнергия и К» (Коркино, Россия)

²ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-технологическому обеспечению агропромышленного комплекса»
(р.п. Правдинский, Россия)

На экономику производства продукции животноводства наряду с оптимальными условиями содержания сельскохозяйственных животных и птицы и генетическим потенциалом оказывают влияние организация кормления и кормовая база. Организация кормопроизводства на основе собственных кормовых ресурсов суще-

ственно снижает себестоимость производимой продукции. Предложена технология организации и подготовки моноорма из необмолоченных фуражных культур путем их последующего экструдирования.

Ключевые слова: животноводство, кормление, технология, моноорм, необмолоченный зернофураж, экструдирование, ресурсосбережение

JUSTIFICATION OF EARLY FORAGE CROPS HARVESTING WITH FURTHER PROCESSING

O.Yu. Krasilnikov¹, T.E. Marinchenko²

¹Bioenergy and Co. LLC (Korkino, Russia)

²Russian Research institute of Information and Technical and Economic Studies on Engineering and Technical Provision of Agro-industrial Complex (pos. Pravdinsky, Russia)

The economy of livestock production along with the optimal conditions for the maintenance of farm animals and poultry and the genetic potential is influenced by the organization of feeding and food supply. The organization of fodder production based on its own feed resources significantly reduces the cost of production. A process for the organization and preparation of mono-feed from unthreshed forage crops through their subsequent extrusion is proposed.

Keywords: animal husbandry, feeding, process, mono-feed, unthreshed grain forage, extrusion, resource saving

Введение. Совершенствование технических средств и технологий кормоподготовки напрямую оказывает влияние на результативность кормления и эффективность производства животноводческой продукции. При организации полноценного кормления животных и птицы одной из важнейших задач становится рациональное использование концентратов, поскольку в составе рациона и структуре себестоимости они занимают существенную часть.

Высокая продуктивность и экономное расходование кормов достигаются сбалансированным нормированным кормлением. Рацион, содержащий все необходимые для животного питательные и биологически активные вещества, обуславливает не только полноценные рост и продуктивность животного, но и минимальный расход кормов на единицу получаемой продукции. Организация кормопроизводства на основе собственных кормовых ресурсов, вовлечение отходов производства растениеводческой продукции позволяют существенно снизить себестоимость кормов (Красильников, Маринченко, 2018а).

Материалы и методы. Исследованы кормовые средства, получаемые методом экструзионной обработки из зерновых культур, убранных в фазе по молочно-восковой спелости. Приведены результаты их опытного скармливания продуктивным сельскохозяйственным животным.

Результаты и их обсуждение. Согласно Госпрограмме развития сельского хозяйства на 2013-2020 гг., объемы производства зерновых и зернобобовых культур к 2020 г. необходимо достигнуть 115 млн. т, создать интервенционный фонд в размере 8,5 млн. т и довести экспорт зерна до 25-30 млн. т (Рынок продукции ..., 2018). Зависимость отечественных животноводов от зерновых, доля которых в традиционных рецептах комбикормов составляет 60-80%, в то время как, например, в странах Западной Европы – 12-15%, стимулирует совершенствование технологий кормоподготовки и улучшения качества кормовой базы, что напрямую оказывает влияние на эффективность кормления и рентабельность производства животноводческой продукции. Крайне нерационально используются солома, зерноотходы, стебли кукурузы и любые другие отходы растениеводства. Причем, количество растительных отходов в несколько раз превосходит долю целевой выращенной продукции. Например, непосредственное внесение в землю в качестве органического удобрения растительных отходов (измельченной соломы, ботвы и др.) приводит к тому, что азот в почве используется не для питания корневой системы, а для процессов разложения органических остатков (Красильников, Маринченко, 2018б).

Не решена проблема потерь зерновых в процессе уборки и хранения: прямых (осыпание или прораствание зерна, обламывание колосьев и потери от вредителей и птиц) и косвенных (потери качества зерна, связанные с нарушением сроков уборки) – биологических или естественных потерь. Критичным фактором являются сроки уборки: в первые дни после наступления полной спелости объем урожая начинает снижаться. Так, через 4-5 дней после наступления полной спелости потери зерна яровой пшеницы составляют до 2 ц/га, при запаздывании уборки до 20 дней они могут достигать: у яровой пшеницы 7,5, у ярового ячменя – 8,8, и у овса – 8,4 ц/га. В среднем, уборка более 15 дней приводит к потере одной трети урожая при ухудшении его качества. У колосовых наибольшая величина потерь наблюдается с 8-го по 15-й день уборки после наступления полной зрелости зерна. Потери

зерна за каждые сутки перестоя в зависимости от культуры составляют от 21,6 до 35,9 кг/га или от 0,9 до 1,5 кг/ч (табл. 1).

Таблица 1 – Потери зерна при уборке после наступления полной спелости за каждые последующие сутки или часы перестоя (Рынок продукции ..., 2018)

Культура	Средние величины потерь зерна			
	кг/га		% от урожая	
	за сутки	за час	за сутки	за час
Озимая рожь	26,6	1,108	1,02	0,0425
Яровая пшеница	21,6	0,900	1,14	0,0475
Яровой ячмень	29,2	1,217	1,24	0,0517
Овес	35,9	1,496	1,38	0,0575
В среднем по зерновым культурам	30,0	1,25	1,20	0,05

Весомыми остаются механические прямые потери: потери валковыми жатками и подборщиками при раздельной уборке хлебов и потери жатками комбайнов – при прямом комбайнировании; потери за молотилкой комбайна при обмолоте хлебной массы. К косвенным механическим потерям относят также повреждение зерна рабочими органами машин, что отрицательно сказывается на стойкости зерна к хранению.

С учетом быстротечности фаз созревания зерна (табл. 2), необходим непрерывный мониторинг степени созревания на каждом поле, начиная за 15-20 дней до уборки, исходя из среднего-летних сроков начала уборки и агрометеорологических условий текущего года (Рынок продукции ..., 2018).

Таблица 2 – Средняя продолжительность фаз развития зерна (Рынок продукции ..., 2018)

Фаза развития зерна	Продолжительность, дней
Студенисто-жидкое состояние	10 – 12
Молочное	8 – 10
Тестообразное	6 – 10
Восковая спелость	6 – 8
Полная	3 – 5

С учетом вышесказанного, целесообразно организовывать уборку последних ранее начала уборочной продовольственного зерна и этому есть ряд обоснований. Потери при обмолоте отсутствуют, не используется специальный автотранспорт для перевозки зерна, солома сразу свозится к местам складирования. Технология особенно оправдывает себя при угрозе потери урожая в экстремальных погодных условиях.

Общеизвестно, что максимум содержания кормовых единиц (к. ед.) и переваримого протеина (ПП) зерновые культуры достигают в период восковой спелости: в колосе в этот период к. ед. больше в 1,2 раза, а ПП в 1,5-2 раза, чем в период полной спелости. В дальнейшем кормовая ценность снижается, содержание лигнина, ингибитора пищеварения увеличивается на 40%. Способ ранней уборки широко используется для приготовления зерносенажа.

Заготовка зерновых в виде зерносенажа менее энергоемко, в среднем на 60-70%, вследствие исключения операций по сушке, транспортировке, сортировке и дорогостоящего хранения зерна, использование сушильных агрегатов уменьшается на 30-50% по сравнению с традиционной переработкой зеленой массы. Кроме того полость колоса, по питательности не уступающая луговому сено, остаётся в кормах, а не в поле как при обычной уборке. Из убранных этим способом зернофуражных культур, готовят муку, гранулы и зерносенаж. Из зернофуражных культур, убранных этим способом, заготавливают муку, гранулы, брикеты и зерносенаж. Этот способ заготовки кормов снижает затраты энергии на 60-70%, нагрузка на сушильные агрегаты уменьшается на 30-50% по сравнению с традиционной переработкой зеленой массы. Гранулы из зернофуражных культур, убранных в фазе молочно-восковой спелости, обладают высокой кормовой ценностью: в 1 кг сухого вещества содержится 0,70-0,86 к. ед. и 80-90 г ПП (Красильников, Маринченко, 2018в).

Скармливание дойным коровам опытной группы ячменя, убранного в молочно-восковой спелости, в количестве 60%, сенажа (30%) и корнеплодов (10%) обеспечивают среднесуточный удой 19,5 кг, в то время как при кормлении контрольной группы, рационом, состоящем из силоса и сенажа (50%), корнеплодов (10%), травяной резки (10%) и концентратов (30%), удой равнялся 17,4 кг. В опытах скармливание ячменя, убранного на стадии восковой спелости, молодняку крупного рогатого

скота на откорме повысило среднесуточный прирост живой массы на 20-27% и снизило затраты кормов на единицу прироста на 17-20% по сравнению с использованием кормосмеси из зерна в полной спелости и соломы. При этом продолжительность откорма сократилась на 23-28 дней. Недостатком является то, что имеющееся оборудование для приготовления обезвоженных кормов не обеспечивает получение однородного по своей питательности корма, так как в процессе его приготовления происходит сепарация зерновой и солоистой части измельченных растений. Разработанный агрегат «Белка» (ООО «Биоэнергия и К») позволяет измельчать рулоны необмолоченных фуражных культур совместно с соломой и колосом в муку и использовать в дальнейшем производстве в качестве компонента комбикормов.

Представляет интерес и технология сенажирования зернофуражных культур, убранных безобмолотным способом. Оптимальный срок их использования – молочно-восковая спелость. Высокое содержание сухих веществ в такой массе (40-55%) не требует ее дополнительного провяливания, она сразу же после скашивания и измельчения пригодна для заготовки сенажа. Ускоряет процесс провяливания предварительное плющение массы. Сенаж, приготовленный, например, из ячменной массы содержит в 1 кг сухого вещества 0,70-0,85 к. ед. В общей сумме органических кислот 82% занимает молочная кислота, переваримость органического вещества 60- 69%. Потери сухой части и протеина в нем не превышает 12-13%.

В опытах кормления бычков на откорме 60-70% измельченного безобмолотного ячменного зерносенажа обеспечивает получение среднесуточный прирост живой массы 790-831 г, стоимость кормов на 1 ц прироста живой массы снижается на 27-29%.

Разработанная технология производства моноорма исключает операции по отделению, обмолачиванию, чистки и сушки, а также утилизации соломы. все составные части колоса и стебли после переработки превращаются в так называемый моноорм, аналог дорогостоящего фуражного зерна. Он легче усваивается и имеет более высокую питательность. Зерновые в фазе молочно-восковой спелости в скашивании в валок, закатывании в рулоны фуражных зерновых. Рулоны отвозятся на хранение. При этом снижаются прямые и косвенные биологические и механические потери зерна, связанные с уборкой и транспортировкой, решается вопрос рационального использования соломы и половы. Экструдирована необмолоченный зернофураж в моноорм по мере необходимости. Соотношение веса зерна в колосе к соломе – 60/40, более того питательной частью становятся так же сорные травы в соломе и их семена (так называемые «мертвые отходы»). При экструдировании, как известно, усвояемость зерна повышается на 30-40%, а соломы в 2-2,5 раза, усвояемость ржи повышается с 10 до 90%, бобовых культур с 7 до 80%. В процессе такой обработки снижается влажность на 30-40%, в сырье некондиционного качества уничтожаются болезнетворная микрофлора, яйца гельминтов, а также вредные паразитирующие простейшие, насекомые и черви.

Немаловажным фактором является и более рациональная нагрузка на уборочную технику, конкуренции со сбором продовольственных зерновых. Специалистами ООО «Биоэнергия и К» разработана технология и производятся мобильные автономные экструдеры не требующие электроэнергии, установленный на автомобиле «УАЗ» повышенной проходимости, привод от вала отбора мощности, что делает установку очень мобильной (Красильников, Маринченко, 2018г). Технология экструдирования обеспечивает получение комбикормов с высокими зоотехническими и потребительскими показателями. Получаемый корм отличается высокой питательностью (протеин 22-24%), более легкой усвояемостью, биологической активностью, а также ферментной, витаминной и минеральной ценностью.

Заключение. Основным показателем производства моноорма из необмолоченного зернофуража становится значительное снижение себестоимости животноводческой продукции и повышение рентабельности производства. Технология безмолотной уборки зернофуражных культур особенно оправдывает себя в экстремальных погодных условиях при угрозе потери урожая зерна. Важной особенностью технологии экструдирования является её комплексность, которая заключается в способности одновременно решать важнейшие проблемы сельскохозяйственных предприятий: обеспечение хозяйства высококачественными кормами (при снижении общих расходов на эту статью), решение экологического вопроса (утилизация отходов, что в рамках поставленных государствам задач по ресурсосбережению очень актуально и возможность более рациональной нагрузки на уборочную технику и оборудование для подготовки зерна к хранению).

Библиографический список

1. Красильников О.Ю., Маринченко Т.Е. Мобильный кормоизмельчитель: оптимизация процесса кормоподготовки // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: мат. IV междунар. науч.-практ. конф. (Саратов, 29-30 мая 2018 г.). – Саратов, 2018а. – С. 433-437.
2. Рынок продукции глубокой переработки зерна в РФ: состояние, перспективы . – URL: <http://dcenter.ru/gynok-produkcii-glubokoj-pererabotki-zerna-v-rf-sostoyanie-perspektivy/> (дата обращения: 20.06.2018).
3. Красильников О.Ю., Маринченко Т.Е. Актуальность эффективного кормопроизводства // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2018б. – № 2 (19). – С. 44-46.
4. Рынок продукции глубокой переработки зерна в РФ: состояние, перспективы . – URL: <http://dcenter.ru/gynok-produkcii-glubokoj-pererabotki-zerna-v-rf-sostoyanie-perspektivy/> (дата обращения: 20.06.2018).
5. Красильников О.Ю., Маринченко Т.Е. Ресурсосберегающая технология производства моноорма // Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова. – 2018в. – № 25. – С. 10-12.
6. Красильников О.Ю., Маринченко Т.Е. Технология производства моноорма // Методы механики в решении инженерных задач: сб. ст. по мат. II Всерос. науч.-практ. конф. (Курган, 11 октября 2018 г.). – Курган, 2018. – С. 178-182.

УДК 664.149

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СЫРЬЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЖЕЛЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ

Э.Н. Крылова, Т.В. Савенкова, О.С. Руденко, Е.Н. Маврина

*Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал
ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
(Москва, Россия)*

С учетом новых взглядов на питание необходимо обеспечить адекватность состава пищевых продуктов с необходимыми жизненно важными нутриентами. Достижение этой цели связано с развитием производства функциональных пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами. Анализ питания населения России показал, что дефицит полноценных белков составляет ~ 33%. Белки служат регуляторами генетической функции нуклеиновых кислот, в качестве ферментов участвуют во всех стадиях биосинтеза полипептидов, служат для запаса и переноса кислорода, осуществляют иммунологическую функцию. Целью исследований является разработка технологии получения желейного мармелада повышенной биологической ценности с использованием сывороточного белка. Научные исследования выполнены на базе ВНИИКП – филиала ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН с использованием общепринятых методов: физико-химических, реологических и органолептических. В качестве объекта исследований выбран желейный мармелад, так как он имеет низкую пищевую ценность, большое количество углеводов ~ 70%. Для обогащения изделия выбран концентрат сывороточного белка, с содержанием белка 80% и имеющий высокий индекс биологической ценности (от 53% до 170%) и студнеобразователь – желатин с содержанием белка 87,2%. В процессе исследований установлено в рецептуре оптимальное соотношение сахара и патоки, количество студнеобразователя – 8%, количество концентрата сывороточного белка – 5%. Исследовано влияние белка на вязкость желейной массы, ее формование. Разработан способ введения концентрата белка в процессе уваривания желейной массы для предотвращения их денатурации. Разработана технология получения желейного мармелада с сывороточным белком, в котором содержание белка составляет 11,2 г на 100 г изделия, что обеспечивает 14,2% энергетической ценности изделия. Такое изделие, согласно нормативной документации, является «источником белка».

Ключевые слова: студнеобразователь, сывороточный белок, биологическая ценность, функциональные изделия

FUNCTIONAL RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION OF JELLY PRODUCTS TO ENHANCE THEIR BIOLOGICAL VALUE

E.N. Krylova, T.V. Savenkova, O.S. Rudenko, E.N. Mavrina

*All-Russian Scientific Research Institute of Confectionery Industry –
Branch of V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems of RAS
(Moscow, Russia)*

Taking into account the new views on nutrition, it is necessary to ensure the adequacy of the composition of food products with essential vital nutrients. Achieving this goal is associated with the development of the production of

functional foods enriched with irreplaceable components. Analysis of the nutrition of the population of Russia showed that the lack of full-fledged proteins is ~ 33%. Proteins serve as regulators of the genetic function of nucleic acids, participate as enzymes in all stages of polypeptide biosynthesis, serve for oxygen storage and transfer, and perform an immunological function. The aim of the research is to develop a technology for producing jelly marmalade of high biological value using whey protein. Scientific studies were carried out on the basis of VNIKP – a branch of the Federal Research Center for Food Systems them. V.M. Gorbатов" RAS using conventional methods: physico-chemical, rheological and organoleptic. Jelly marmalade was chosen as an object of research, as it has a low nutritional value, a large amount of carbohydrates ~ 70%. To enrich the product, a whey protein concentrate is selected, with a protein content of 80% and having a high biological value index (from 53% to 170%) and a gel-forming agent as a gel forming agent, with a protein content of 87.2%. In the process of research, the optimal ratio of sugar and molasses, the amount of gelling agent (8%), the amount of whey protein concentrate (5%) was established in the formulation. The effect of protein on the viscosity of the jelly mass, its formation. A method of introducing a protein concentrate in the process of boiling the jelly mass to prevent their denaturation has been developed. A technology has been developed for producing jelly marmalade with whey protein, in which the protein content is 11.2 g per 100 g of product, which provides 14.2% of the energy value of the product. Such a product according to regulatory documentation is a "source of protein."

Key words: *gelatinizer, whey protein, biological value, functional products*

Введение. Задачи в области здорового питания состоят в развитии производства функциональных пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами. Имеются работы, связанные с обогащением пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами (Спиричев и др., 2004), есть ряд работ по снижению сахароемкости жележных изделий, где сахароза заменена на подсластители (Магомедов и др., 2013; Крылова и др., 2016); по повышению пищевой ценности жележных изделий, в которых используют мягкий сливочный сыр и другое сырье. Имеются разработки технологии мармелада обогащенного различными добавками (Артемова, Мясищева, 2010; Степанова, Табаторович, 2010). Разработан мармелад на основе пюре черноплодной рябины (Табаторович и др., 2017). Литературный обзор и патентный поиск показал, что при производстве жележного мармелада отсутствуют изделия функциональные с принципом обогащения животным белком.

Целью исследований является разработка технологии получения жележного мармелада повышенной биологической ценности с использованием сывороточного белка. Анализ питания населения России показал, что дефицит полноценных белков составляет ~ 33%. Белки служат регуляторами генетической функции нуклеиновых кислот, в качестве ферментов участвуют во всех стадиях биосинтеза полипептидов, служат для запаса и переноса кислорода, осуществляют иммунологическую функцию. Животные белки имеют все незаменимые аминокислоты, находящиеся в соотношении близком к соотношению в белках человека.

Материалы и методы. В качестве объекта исследований выбран жележный мармелад, так как он имеет низкую пищевую ценность, большое количество углеводов ~ 70%.

Научные исследования выполнены на базе ВНИИКП – филиала ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, с использованием методик определения характеристик готовых изделий с применением следующих приборов: фотоэлектрокалориметра КФК-2МП, вискозиметра Reotest-2, структурометра СТ-2, прибора Aqua Lab 3 TE (Decagon Devices, USA), методики определения массовой доли белка методом Кьельдаля. Проводили исследования по установлению биологической ценности белка по сопоставлению его аминокислотного состава с составом аминокислот в эталонном белке; по установлению оптимальных соотношений рецептурных компонентов и технологического процесса получения жележного мармелада с сывороточным белком. Устанавливали влияние различных факторов на процесс структурообразования. Разработана технология введения в рецептуру сывороточного белка с целью предотвращения его денатурации в процессе уваривания.

Результаты и обсуждение. Обоснованием оптимального набора и соотношения компонентов для производства функциональных продуктов, приближенных к физиологическим потребностям организма, является информация о составе исходных ингредиентов. Препараты животного происхождения представляющие интерес, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели сырья, содержащего животный белок

Вид продукта	Массовая доля, %				Титруемая кислотность °Т
	влаги	белка	углеводов	жира	
Сыворотка подсырная	4,0	12,0	72,0	1,3	10,0
Сыворотка творожная	4,0	12,0	72,0	0,8	50,0
Концентрат сывороточного белка	5,0	80,0	2	6,0	15,0
Концентрат молочного белка	5,0	80	6	1,4	7,0
Желатин	16,0	87,2	0,7	0,4	6,0

Из таблицы следует, что особый интерес представляют концентраты молочного и сывороточного белка, с массовой долей белка в них ~ 80% и желатин, содержащий 87,2% белка.

Для образования в организме человека необходимых белковых элементов белки должны состоять из взаимнобалансированных количеств незаменимых аминокислот (Лисицын, Никитина, 2016). Биологическая ценность белка определяется сопоставлением его аминокислотного состава с составом аминокислот в эталонном белке (белок куриного яйца) по аминокислотной шкале комитета ФАО/ВОЗ, расчетом, так называемого аминокислотного сора, который рассчитывается по формуле 1:

$$C_j = \frac{A_j}{N_j} \cdot 100\%, (1)$$

где C_j – аминокислотный скор j-й аминокислоты белка, %;

A_j – содержание j-й аминокислоты в молочном белке, г/100 г;

N_j – содержание j-й аминокислоты в эталонном белке, г/100 г.

Полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели содержания аминокислот и индекса биологической ценности концентрата сывороточного белка, желатина

Незаменимые аминокислоты	Концентрат сывороточного белка		Желатин	
	Содержание аминокислот, г/100 г	Аминокислотный скор к эталонному белку, %	Содержание аминокислот, г/100 г	Аминокислотный скор к эталонному белку, %
Треонин	5,2	107,6	2,2	45,4
Валин	5,1	69,4	3,3	44,9
Метионин	2,2	53,3	0,9	21,8
Изолейцин	5,5	87,5	1,8	28,6
Лейцин	12,3	134,1	3,4	37,0
Фенилаланин	3,5	52,0	2,55	37,9
Лизин	9,4	137,6	4,6	67,3
Триптофан	2,9	171,6	1,0	59,2

Установлено, что выбранный для обогащения изделия концентрат сывороточного белка имеет высокий индекс биологической ценности (от 53% до 170%) по отдельным видам аминокислот. Биологическая ценность желатина ниже (от 22% до 67%). Однако желатин необходимо использовать, как студнеобразователь. В рецептуре желейного мармелада большое значение имеет соотношение сахара и патоки для получения необходимого количества редуцирующих веществ, от которых зависит структура изделия, изменение качества в процессе хранения. Исследования показали, что оптимальным является добавление патоки 25-30% по массе выхода. Уменьшение патоки приводит к быстрому просахариванию желейной массы в процессе хранения, а увеличение – ослаблению студнеобразной структуры массы, понижению величины пластической прочности.

При установлении оптимального количества студнеобразователя (8-12%) определяли изменение структурно-механических показателей желейной массы: деформацию образца при сжатии, ее эластичность, а также определялась органолептическая оценка консистенции. Исследования показали, что при добавлении желатина в количестве 10-12% эластичность массы – 1 и она приобретает «жевательные» свойства, что нежелательно. Для получения студнеобразной структуры необходимо добавить 8% желатина. Эластичность массы при этом составляет 0,7. Для обогащения изделия белком использовали концентрат сывороточного белка в количестве 3-7% по массе выхода. Сывороточные белки лактоглобулин и лактоальбумин при воздействии высокой температуры денатурируют, что ведет к изменению их функционально-технологических свойств. Денатурация сопровождается потерей устойчивости белковых глобул, которая сопровождается их агрегированием, в результате которой образуются более крупные частицы (образование хлопьев). Для предотвращения денатурации белков разработан способ их введения в процессе уваривания желейной массы.

Уваривание массы до 114-115°C происходит только после добавления в сахаро-белковый раствор патоки. При таком способе введения сывороточного белка концентрированные растворы сахаров адсорбируются на поверхности глобул белков и образуют гидрофильные комплексы, которые защищают белки от денатурации.

Для уваривания и формования желейной массы большое значение имеет ее вязкость. Исследования показали, что при добавлении в рецептуру концентрата сывороточного белка вязкость увеличивается (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние массовой доли белка на вязкость желейной массы

Массовая доля белка, %	Концентрат сывороточного белка		Примечание
	Влажность массы, %	Эффективная вязкость, Па·с при $\epsilon = 40 \text{ с}^{-1}$	
3,0	20,5	6,2	Уваривание массы и ее формирование без затруднений
5,0	20,3	7,5	Уваривание массы и ее формирование без затруднений
7,0	20,5	9,0	Уваривание массы затруднено

Оптимальным является добавление 5% концентрата белка по массе выхода. Для получения желейной массы в полученный сахаро- белково-паточный сироп, охлажденный до $\sim 85^\circ\text{C}$ добавляется расплавленный желатин, лимонная кислота, ароматизатор. Масса тщательно перемешивается и формируется отливкой в крахмал или тефлоновые формы. Структурообразование желейных изделий происходит при температуре $8-10^\circ\text{C}$ в течение 20-30 минут. Представляло интерес определить биологическую ценность полученного изделия при содержании в рецептуре 5% концентрата сывороточного белка и 8% желатина. Для этого был рассчитан аминокислотный скор (индекс биологической ценности) (табл. 4).

Таблица 4 – Показатели индекса биологической ценности мармелада в зависимости от используемого сырья

Наименование аминокислот	Аминокислотный скор к эталонному белку, %
	Концентрат сывороточного белка 5%, желатин 8%
Треонин	68,3
Валин	54,4
Метионин	33,8
Изолейцин	50,0
Лейцин	72,4
Фенилаланин	43,1
Лизин	92,7
Триптофан	100,0

Используемое белоксодержащее сырье для обогащения мармелада является оптимальным, так как индекс биологической ценности изделия высокий и по отдельным аминокислотам сывороточного белка составляет (от 34% до 100%) по отношению к аминокислотному составу эталонного белка (белок куриного яйца). Показатели пищевой и энергетической ценности изделия представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели пищевой и энергетической ценности желейного мармелада

Наименование	Пищевая ценность на 100 г продукта, г			Энергетическая ценность 100 г продукта, кДж /ккал	Энергетическая ценность обеспеченная белком, %
	Белки	Жиры	Углеводы		
«Мармелад желейный с сывороточным белком»	11,2	0	62,4	1317/315	14,2

Из таблицы следует, что 14,2% энергетической ценности изделия обеспечивается белком с высоким индексом биологической ценности.

В результате исследований разработана технология получения желейного мармелада повышенной биологической ценности с использованием сывороточного белка. Общее количество белка в изделии составляет 11,2 г на 100 г изделия.

Выводы. Таким образом, определено белоксодержащее сырье для обогащения желейного мармелада: концентрат сывороточного белка с содержанием белка 80%, так как он имеет высокий индекс биологической ценности (от 53% до 170%) по отдельным видам аминокислот. В качестве

студнеобразователя выбран желатин, содержащий 87,2% белка. Определено оптимальное значение: сывороточного белка -5%, желатина 8% по массе выхода.

Разработан способ введения белков в процессе приготовления желейной массы для предотвращения их денатурации при температуре 114-115°C. Установлено их влияние на структурно-механические и физико-химические показатели изделия. Разработан способ структурообразования изделий: выстаивание корпусов при температуре 8-10°C в течение 20-30 минут. Полученный по разработанной технологии желейный мармелад имеет повышенную биологическую ценность за счет содержания белка 11,2 г на 100 г изделия, при этом 14,2% энергетической ценности обеспечивается также белком с высоким индексом биологической ценности. В соответствии с нормативной документацией ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» такое изделие имеет отличительный признак «высокое содержание» белка, является изделием функциональной направленности.

Библиографический список

1. Артемова Е.Н., Мясищева Н.В. Использование технологических свойств ягод красной смородины новых сортов в производстве желейных продуктов // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2010. – № 5. – С. 3-7.
2. Крылова Э.Н., Маврина Е.Н., Савенкова Т.В. Подсластители в жележном мармеладе на желатине // Кондитерское производство. – 2016. – № 5. – С. 16-17.
3. Лисицин А.Б., Никитина М.А. Оценка качества белка с использованием компьютерных технологий // Пищевая промышленность. – 2016. – № 1. – С.26-27.
4. Магомедов Г.О., Лобосова Л.А., Арсунукаев И.Х. Желейно-фруктовый мармелад с сахарозаменителем // Кондитерское производство. – 2013. – № 5. – С. 18-19.
5. Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н., Поздняковский В.М. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами // Наука и технология / под общ. ред. В.Б. Спиричева. – Новосибирск: Сиб. Унив. Изд-во, 2004. – 548 с.
6. Степанова Е.Н., Табаторович А.Н. Технология производства и оценка качества обогащенного мармелада // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – № 5. – С.48-51.
7. Табаторович А.Н., Степанова Е.Н., Бакайтис В.И. Желейно-фруктовый мармелад на основе пюре черноплодной рябины // Пищевая промышленность. – 2017. – № 7. – С. 54-57.

УДК 637.04

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА МОРОЖЕНОГО ПЛОМБИР ПРИ РАЗНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЯХ ХРАНЕНИЯ

А.В. Кудрявцева, Г.Г. Соколова

Алтайский государственный университет (Барнаул, Россия)

Представлены результаты анализа качества мороженого пломбир при разных температурных условиях хранения. Выявлены изменения органолептических, физико-химических и микробиологических показателей качества мороженого при температуре хранения -10°C, которые не соответствуют требованиям ТР ТС 033/2013.

Ключевые слова: мороженое пломбир, органолептические показатели, физико-химические показатели, микробиологические показатели, лактобактерии

ANALYSIS OF THE QUALITY OF THE ICE CREAM SUNDAE AT DIFFERENT TEMPERATURE STORAGE CONDITIONS

A.V. Kudryavtseva, G.G. Sokolova

Altai State University (Barnaul, Russia)

The results of the analysis of ice cream quality under different temperature storage conditions are presented. Changes in organoleptic, physico-chemical and microbiological parameters of the quality of ice cream at a storage temperature of -10°C, which do not meet the requirements, were revealed of Technical regulations of the Customs Union 033/2013/

Key words: ice cream sundae, organoleptic indicators, physical and chemical indicators, microbiological indicators, lactobacilli

Введение. Для рационального питания большую ценность имеют молочные продукты. Среди молочных продуктов мороженое имеет особое место. Это объясняется высокими вкусовыми и биоло-

гическими качествами, содержанием большого количество жиров и углеводов, присутствием насыщенных жирных кислот, витаминов (А, РР, Е, С и витамины группы В), и минеральных веществ (кальций, магний, железо, фосфор, калий, натрий). Мороженое – это пищевой продукт-десерт, представляющий собой замороженную в процессе непрерывного взбивания массу, содержащую в основе своей питательные, вкусовые, ароматические и эмульгирующие вещества.

Пломбир – это мороженое с массовой долей молочного жира в его составе от 12% до 20,0%, приготовленное на основе молока и сливок. Ингредиенты, входящие в состав пломбира: натуральные сливки, цельное или обезжиренное молоко, сухое молоко с массовой долей жира 26%, масло сливочное с массовой долей жира 82,5%, молоко сгущенное цельное с массовой долей жира 8,5%; сыворотка молочная сухая, сахар. Также допускается наличие эмульгаторов, стабилизаторов, натуральных красителей, вкусоароматических добавок натурального происхождения (ванили, какао, фруктов или ягод, орехов и джемов. Если производитель включает в состав мороженого ингредиенты, не указанные в госстандарте, или заменяет молочные жиры растительными, данный вид мороженого уже не имеет права называться пломбиром. В настоящее время развивается направление по производству мороженого с различными добавками, в том числе и с лактобактериями. Добавление штаммов *Lactobacillus acidophilus* в мороженое позволяет повысить биологическую ценность готового товара.

Качество мороженого зависит не только от качества исходного сырья, но и от условий хранения. Условия хранения мороженого устанавливает изготовитель в соответствии с температурным режимом транспортирования и хранения и порядком, установленным в странах, принявших стандарт. Изменение температуры влияет на биохимический состав мороженого, его вкусовые качества, соотношение различных видов микроорганизмов. В подтаявшем продукте быстро образуется питательная среда для микроорганизмов. В начальной стадии таяния наблюдается его усадка, вследствие чего уменьшается взбитость и ухудшается консистенция. При таянии мороженое теряет присущие ему свойства, а последующее замораживание не может их восстановить (Востроилов и др., 2010). Хранение мороженого при нарушении температурного режима приводит к изменению качества данного продукта, развитию в нем микроорганизмов, которые могут стать причиной отравления.

Температура воздуха при хранении мороженого должна поддерживаться от -18°C до -20°C, а в магазинах – при температуре не выше -14°C. Срок хранения мороженого не должен превышать 6 месяцев при температуре -18°C. Допускается продление срока реализации мороженого, если к концу установленного срока не выявлено изменений по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Таким образом, чрезвычайно актуальной остается проблема контроля условий хранения мороженого, особенно в условиях розничной продажи. Целью нашей работы был анализ качества мороженого пломбир разных производителей, хранящихся при разных сроках и температурных условиях.

Материалы и методы. Исследования проводились в аккредитованной лаборатории предприятия ООО «Алтайхолод», г. Барнаул в течение 2017–2019 гг. Для исследования были взяты образцы мороженого пломбир в вафельных стаканчиках от разных производителей, пользующиеся наибольшим спросом у потребителей. В ходе эксперимента нами были исследованы 65 образцов мороженого пломбир. Для анализа качества продукции нами были отобраны 5 образцов мороженого пломбир разных производителей (табл.).

Таблица – Образцы мороженого пломбир различных производителей

№	Вид мороженого	Город	Производитель
1	Пломбир «Крем-брюле», 15%	г. Санкт-Петербург	ООО «Петрохолод»
2	Пломбир, 12%	г. Кемерово	АО «Новокузнецкий хладокомбинат»
3	Пломбир Снежный городок, 15%	г. Томск	ООО «Компания Эскимо»
4	Настоящий пломбир 15%	г. Барнаул	ООО «Русский холод»
5	Пломбир с лактобактериями Нарине, 12%	г. Новосибирск	ООО «Гулливёр»

Исследования по оценке качества мороженого проводились по следующей схеме при двух разных температурных режимах хранения: 1-й режим хранения – при температуре -20±2°C; 2-й режим хранения – при температуре -10±2°C. Контрольными образцами были образцы мороженого, проверенного перед хранением по всем показателям. Чтобы выявить влияние температуры хранения на качество мороженого, все образцы хранили в течение 6 месяцев при температурных режимах, указанных выше. В конце каждого месяца образцы анализировались по органолептическим (вкус и за-

пах, структура и консистенция, цвет и внешний вид, упаковка), физико-химическим (титруемая кислотность, массовая доля жира, массовая доля сухих веществ) и микробиологическим (БГКП, КМА-ФАНМ) показателям в соответствии с ГОСТ (ГОСТ 31457-2012, ГОСТ 26809-86, ГОСТ Р 54669-2011, ГОСТ 5867-90, ГОСТ Р 54668-2011, ГОСТ 32901-2014, ГОСТ 33951-2016) и Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (2013). В образцах мороженого пломбир с лактобактериями Нарине дополнительно определяли наличие штаммов *Lactobacillus acidophilus*.

Результаты. В течение 6 месяцев хранения мороженого пломбир разных производителей при температурном режиме $-20\pm 2^{\circ}\text{C}$ для всех образцов по сравнению с контролем характерно снижение суммы балльных оценок органолептическим показателям от 2 до 4 баллов за счет изменения цвета и внешнего вида (на 1 балл), вкуса и запаха (на 1 балл), консистенции и структуры (на 1–2 балла); меньшая потеря баллов выявлена при оценке упаковки мороженого. Максимальная оценка по сумме органолептических показателей отмечена для мороженого пломбир производителей ООО «Компания Эскимо» (100 баллов), ООО «Русский холод» (100 баллов), ООО «Петрохолод» (99 баллов), меньшее количество баллов (96 баллов) получило мороженое пломбир производителей ООО «Гулливёр» и АО «Новокузнецкий хладокомбинат».

При хранении мороженого пломбир при температуре $-10\pm 2^{\circ}\text{C}$ в течение 6 месяцев произошло более резкое снижение суммы балльных оценок к концу срока исследования от 29 баллов (ООО «Русский холод») до 38 баллов (ООО «Компания Эскимо») за счет значительного изменения вкуса и запаха (на 9–29 баллов), консистенции и структуры (на 13–15 баллов). Цвет и внешний вид мороженого, а также упаковки изменился незначительно (на 2–4 балла). Изменения вкуса и запаха, консистенции и структуры мороженого пломбир происходили более интенсивно к концу первого месяца хранения, затем скорость этих процессов снизилась, но не прекратилась.

Объем и форма образцов мороженого разных производителей не изменились при хранении в стандартных условиях, а при температуре $-10\pm 2^{\circ}\text{C}$ уже через месяц хранения уменьшился объем мороженого во всех образцах. Вафельные стаканчики размякли и потеряли свою форму. Внешний вид образцов мороженого в период хранения при температуре $-10\pm 2^{\circ}\text{C}$ первые два месяца не менялся, а на третьем месяце хранения появилась кристаллизация мороженого во всех образцах, что не соответствует требованиям ТР ТС 033/2013. Титруемая кислотность образцов мороженого пломбир, хранящихся в течение 6 месяцев при температуре $-20\pm 2^{\circ}\text{C}$, не изменилась, а при температуре хранения $-10\pm 2^{\circ}\text{C}$ кислотность увеличилась на $2-8^{\circ}\text{T}$. Наибольшее изменение кислотности отмечено для образца мороженого №2 (производитель АО «Новокузнецкий хладокомбинат»). Во всех образцах мороженого массовая доля жира и массовая доля сухих веществ в периоды хранения при температуре $-20\pm 2^{\circ}\text{C}$ и $-10\pm 2^{\circ}\text{C}$ не изменилась на всех этапах хранения.

Анализ мороженого пломбир по микробиологическим показателям выявил соответствие образцов №1, №3, №4, №5, хранящихся как при температуре $-20\pm 2^{\circ}\text{C}$, так и температуре $-10\pm 2^{\circ}\text{C}$. Образец мороженого пломбир №2 не соответствует требованиям ТР ТС 033/2013, т.к. в нем на всех этапах хранения обнаружены бактерии группы кишечной палочки и превышение КМАФАнМ. Результаты исследования образцов мороженого пломбир с лактобактериями показали, что количество лактобактерий варьирует: 48,6% образцов соответствуют норме, 40% образцов содержат лактобактерии ниже нормы, 11,4% образцов не содержат лактобактерий.

Выводы. Нарушение режима хранения мороженого пломбир приводит к изменению органолептических показателей (вкус и запах, консистенция и структура, объем и форма, внешний вид). Из физико-химических показателей при нарушении режима хранения мороженого пломбир изменяется только титруемая кислотность, а массовая доля жира и массовая доля сухих веществ не меняются в течение всего режима хранения. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что хранение мороженого пломбир при температурном режиме, соответствующем требованиям ТР ТС 033/2013 ($-18, -20^{\circ}\text{C}$), в течение 6 месяцев не влияет на качество и безопасность продукта. А образцы мороженого пломбир, хранящиеся в течение 6 месяцев при температуре $-10\pm 2^{\circ}\text{C}$ в течение 6 месяцев, не соответствуют требованиям ТР ТС 033/2013 и, следовательно, реализации не подлежат.

В образцах мороженого пломбир, соответствующих на начальном этапе исследования по микробиологическим показателям требованиям ТР ТС 033/2013, при разных режимах хранения не обнаружены БГКП и превышение КМАФАнМ. А в образцах мороженого пломбир, не соответствующих требованиям ТР ТС 033/2013, на всех этапах хранения обнаружены БГП и превышение КМАФАнМ. В образцах мороженого пломбир Нарине выявлено неравномерное распределение лактобактерий, только 48,6% образцов соответствует заявленной на этикетке норме содержания лактобактерий.

Библиографический список

- Востроилов А.В., Семенова И.Н., Полянский К.К. Основы переработки молока и экспертиза качества молочных продуктов. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 512 с.
- ГОСТ 31457-2012. Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014. – 23 с.
- ГОСТ 26809-86. Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. – М.: Стандартинформ, 2009. – 10 с.
- ГОСТ Р 54669-2011. Молоко и продукты переработки молока. Методы определения кислотности. – М.: Стандартинформ, 2012. – 10 с.
- ГОСТ 5867-90. Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. – М.: Стандартинформ, 2009. – 12 с.
- ГОСТ Р 54668-2011. Молоко и продукты переработки молока. Методы определения массовой доли влаги и сухого вещества. – М.: Стандартинформ, 2015. – 9 с.
- ГОСТ 32901-2014. Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа. – М.: Стандартинформ, 2009. – 24 с.
- ГОСТ 33951-2016. Молоко и молочная продукция. Методы определения молочнокислых микроорганизмов. – М.: Стандартинформ, 2016. – 9 с.
- Технический регламент Таможенного союза 033/2013. О безопасности молока и молочной продукции. – Казань: Изд-во Евразийской экономической комиссии, 2013. – 192 с.

УДК 615.322:633.2:664:663.1:66.081.63

ПРОИЗВОДСТВО И ПЕРЕРАБОТКА ЛИСТОСТЕБЕЛЬНОЙ БИОМАССЫ В ДОБАВКИ КАК ОСНОВА РЫНКА «ФУДНЕТ»⁶

В.Л. Кудряшов, В.В. Алексеев, Н.В. Маликова, Н.С. Погоржельская, Н.А. Фурсова
*ВНИИ пищевой биотехнологии – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»
(Москва, Россия)*

Приведено содержание биологически активных веществ и лечебно-профилактические свойства клевера, люцерны, топинамбура и коровяка. Описан сквозной аграрно-пищевой комплекс выращивания и переработки в пищевые и кормовые добавки листостебельной биомассы сеяных трав. Показана эффективность использования комплекса и баромембранных процессов в дорожной карте рынка «ФудНет».

Ключевые слова: *листо стебельная биомасса биологически активные вещества, ультрафильтрация, обратный осмос, пищевые добавки, Фуднет*

PRODUCTION AND PROCESSING OF SHEETABLE BIOMASS IN ADDITIONS AS THE BASIS OF THE “FOODNET” MARKET

V.L. Kudryashov, V.V. Alekseev, N.V. Malikova, N.S. Pogorzhezhskaya, N.A. Fursova
*All-Russian Scientific-Research Institute of Food Biotechnology – branch FGBUN "FITS Nutrition
and Biotechnology" (Moscow, Russia)*

The content of biologically active substances and therapeutic and prophylactic properties of clover, alfalfa, Jerusalem artichoke and mullein are given. A through-food agrarian-food complex for growing and processing into food and feed supplements of leafy biomass of seeded herbs is described. The effectiveness of the use of the complex and baromembrane processes has been proven. In the Road Map of the FoodNet market.

Key words: *leaf-stem biomass, biologically active substances, ultrafiltration, reverse osmosis, food additives, FoodNet*

Введение. В пище населения РФ при избытке простых углеводов и животных жиров наблюдается дефицит ряда ингредиентов, прежде всего, витаминов, микроэлементов, пищевых волокон (ПВ) и белков [1]. Дефицит последних достигает 1 млн т/год. При этом в здоровой пище белки должны быть как животного, так и растительного происхождения, предпочтительно в оптимальном соотношении 55 к 45%, соответственно.

⁶ Статья подготовлена за счет субсидии на выполнение госзадания в рамках Программы Фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы (тема № 0529-2014-0105).

Материалы и методы. Сырьем содержащим вышеперечисленные ингредиенты является листостебельная биомасса (ЛСБ), прежде всего: клевера, люцерны, коровяка и др. сеяных трав. ЛСБ является практически неограниченным высокоурожайным возобновляемым сырьем с высоким содержанием белка, ПВ, витаминов, флавоноидов, микроэлементов и др. биологически активных (ценных) веществ (БАВ). Практически на всей территории РФ выход в ЛСБ названных БАВ значительно выше, чем в другом растительном сырье. Например, выход по протеину люцерны составляет 15 ц/га, – клевера – 10,5, а при выращивании пшеницы – 3,5, овса – 2,6 и даже в распространенном белковом сырье – сое только 9 ц/га [2]. Причем, соя содержит ингибиторы протеаз и приспособлена к возделыванию в узких по широте поясах с влажным и теплым климатом. Ценно то, что зеленый сок люцерны и клевера, отжатый в период бутонизации содержит не только высокое количество белка (до 45%), но и витамины группы В, С, Е, К, D и бета-каротин. Содержащиеся в люцерне БАВы обладают антиаллергическими, антистрессовыми и противо воспалительными свойствами, нейтрализуют побочное действие лекарств, используются в качестве общеукрепляющего средства, а так же для улучшения умственной деятельности. Коровяк известен как антивирусное растение, способное противодействовать размножению чужеродных клеток, что предположительно важно для профилактики и лечения рака. ЛСБ топинамбура содержит значительное количество полисахарида инулина, который улучшает обмен веществ, укрепляет иммунную систему и рекомендуется при сахарном диабете. Особенно ценными БАВ красного клевера являются флавоноиды (изофлавоны, флавонолы, флавоны), которые обладают спазмолитическими, противоязвенными, капилляроукрепляющими, противовоспалительными, противоопухолевыми, противоязвенными и др. лечебными свойствами. Целым рядом НИР доказана эффективность флавонолов красного клевера при лечении и профилактики болезни века – атеросклероза [3, 4], основного заболевания сердечно-сосудистой системы и являющегося главной причиной инфарктов, инсультов, стенокардии и инвалидности.

Созданные к н. в. из клевера производства антисклеротических биологически активных добавок (БАД) основаны на экстракции флавоноидов этанолом, хлороформом и этилацетатом. Последние являются токсичными. Кроме того, эти БАД выпускаются ограниченно, имеют высокую цену (например, «Атероклефит») и поэтому недоступны для большинства населения.

Перспективным способом производства недорогих лечебно-профилактических БАВ из клевера, люцерны и др. растительного лекарственного сырья является прямой отжим из них зелёного сока с последующим его фракционированием и глубоким концентрированием. Наиболее эффективными методами для решения этих задач являются баромембранные процессы (БМП): ультрафильтрация (УФ), нанофильтрация (НФ) и обратный осмос (ОО). БМП основаны на преимущественной проницаемости через полупроницаемые мембраны (движущая сила - гидростатическое давление – Р, МПа) в зависимости от молекулярной массы (ММ) различных компонентов истинных растворов. Основные их преимущества: использование электроэнергии как единственного энергоносителя, отсутствие фазовых переходов, необходимости нагревания и применения вспомогательных веществ. Они осуществляют холодную стерилизацию, исключают тепловую денатурацию, обеспечивают низкие энергозатраты, сохраняют в нативном биологически активном состоянии белки, аминокислоты, витамины, ферменты и др. БАВ, а, следовательно, позволяют производить продукты питания и добавки повышенной усвояемости, пищевой и биологической ценности. БМП позволяют вовлекать обедненное и вторичное сырье, а также исправлять зараженное (некачественное) сырье путем удаления ксенобиотиков [5].

Результаты. В результате теоретических и экспериментальных НИР был разработан сквозной аграрно-пищевой комплекс (САПК), блок-схему которого см. на рисунке 1. Он позволяет сократить трехзвенную трофическую цепь питания: растение → животное → человек до двухзвенной: растение → человек. При этом избегаются потери растительного белка из-за низкого коэффициента его конверсии в трехзвенной цепи – всего 6...17% для мяса животных и 23...31% – для молока и яиц. Климатоадаптивный (погода не мешает уборке и переработке ЛСБ) САПК основывается на прямой стыковке АГРАРНОГО (поз. I) и ПИЩЕВОГО (поз. II) КОМПЛЕКСОВ и рассчитан на производство массовых и лечебно-профилактических (функциональных) пищевых и/или кормовых добавок.

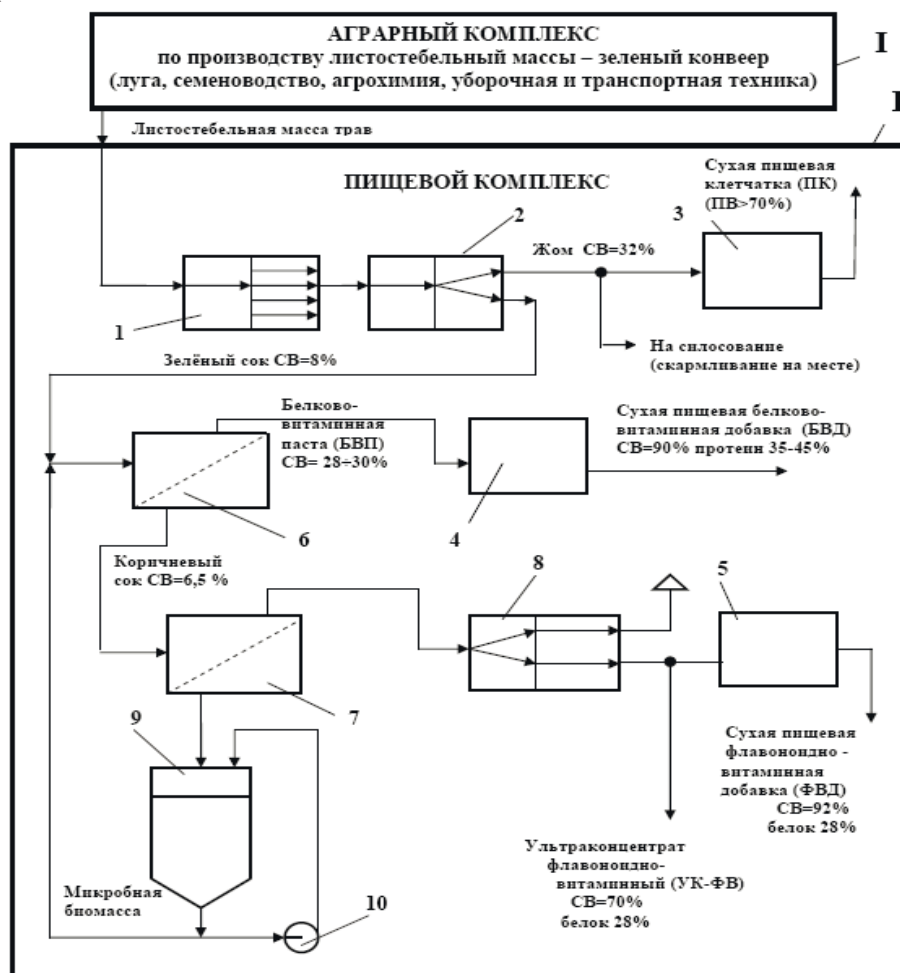
Описание работы САПК. ЛСБ сразу после скашивания через измельчитель поз. 1 подается в двухшнековый пресс поз. 2, где из неё отжимается так называемый зелёный сок со средней концентрацией сухих веществ (СВ) порядка 8%, содержащих в зависимости от вида ЛСБ и времени скашивания от 35 до 45% сырого протеина. Образующийся жом без дополнительной обработки может скармливаться КРС на месте, силосоваться или высушиваться с получением дефицитной травяной муки. Из жома после сушки и тонкого измельчения может производиться и пищевая клетчатка содер-

жащая ПВ в количестве порядка 75%, правда зеленого цвета. Разработаны способы ее обесцвечивания (с помощью H_2O_2 или $NaClO$) и повышения содержания ПВ до 95% за счет обработки кислотами и отмывки водой.

Зелёный сок концентрируется на УФ установке поз. 6 с получением пищевой белково-витаминной пасты (БВП) содержащей 28...30% СВ с концентрацией протеина на абсолютно сухое вещество (а.с.в.) порядка 35...45 %. Затем она высушивается в сушилке поз. 4 с получением сухой пищевой белково-витаминной добавки (БВД). БВП и БВД содержат хлоропластовую фракцию ЛСБ и являются ценными добавками, так как содержат значительное количество высокомолекулярных белков и витаминов.

Коричневый сок – УФ пермеат (фильтрат прошедший через мембрану) предварительно (порядка 5...7 раз по объёму) концентрируется на ОО или НФ установке поз. 7 и затем глубоко (до СВ порядка 70%) доконцентрируется на вакуум-выпарной установке поз. 8 с получением пищевого ультраконцентрата флавоноидно-витаминного (УК-ФВ) содержащего легкоусваиваемые низкомолекулярные белки, короткие полипептиды, аминокислоты, витамины, микроэлементы, а главное флавоноиды.

УК-ФВ (содержит цитоплазматическую фракцию ЛСБ) не подвержен микробиологической порче из-за высокого содержания СВ даже при хранении вне холодильников. По требованию потребителей он может (за счёт введения сушилки поз. 5) выпускаться и в виде сухой порошкообразной добавки ФВД. Добавка УК-ФВ может также высушиваться и совместно с белково-витаминной пастой в сушилке поз. 4. При этом БВД дополнительно обогащается ценными низкомолекулярными БАВ и, прежде всего, флавоноидами.



1 – измельчитель, 2 – двухшнековый пресс, 3, 4 и 5 – сушилки, 6 и 7 – УФ и ОО (или НФ) установки, 8 – вакуум-выпарка, 9 – биореактор, 10 – роторно-пульсационный аппарат

Рис. 1 – Сквозной агро-пищевой комплекс по производству пищевых добавок из листостебельной биомассы: 1 – АГРАРНЫЙ КОМПЛЕКС; 11 – ПИЩЕВОЙ КОМПЛЕКС

В САПК целесообразно ввести универсальный биореактор поз.9 для производства пробиотиков и БАВ синтезируемых микроорганизмами, например, пищевого бактериоцина – низина. Последний является эффективным пищевым консервантом (прежде всего молочных продуктов), а также средством для борьбы с картофельной болезнью хлеба. Биореактор может использоваться также для биосинтеза пекарских и кормовых дрожжей, а также лизина по технологии, аналогичной статье [6].

Технико-экономическая оценка показала, что средняя себестоимость каждой из трёх добавок не превысит 15...20 руб/кг а.с.в., что значительно (в разы) ниже цены других белково-витаминных добавок присутствующих в настоящее время на российском рынке. Для обеспечения сырьём в теплое время года (май-октябрь) к местности, прилегающей к САПК, подбираются травы, сроки их посева и скашивания, обеспечивающие зелёный конвейер. Для обеспечения непрерывной загрузки в случае неурожая и др. форс-мажора, а главное в межсезонье (холодное время) он может (после незначительной переналадки) использоваться для переработки др. растительного (цикория, овощей, фруктов, хвои, сухих лекарственных трав, стевии, водорослей), а также вторичного сырья спиртовых, крахмалопаточных, пивоваренных и дрожжевых заводов. Добавки БВП, БВД, УК-ФВ. ФВД и ПК (ПВ) предназначены для обогащения белком и др. БАВ хлебобулочных, мучных кондитерских и мясных фаршевых изделий, плавленых сыров, йогурта придавая им антисклеротические и др. лечебно-профилактические свойства. Повысить их усвояемость можно за счет дополнительной обработки протеазами. Широкое применение добавок УК-ФВ и ФВД позволит осуществлять массовую профилактику атеросклероза. По описанной здесь технологии авторами из клевера были наработаны и испытаны при производстве пшеничного, ржано-пшеничного и ржаного хлеба образцы добавок типа БВД и УК-ФВ. Пробные выпечки проводили в автоматической хлебопекарне НІ-ТАНІ марки НВ-Е. Установлены возможность и целесообразность использования этих добавок в зависимости от сорта хлеба в количестве 5...8%. При большей дозировке наблюдались изменения цвета (появление зелёно-коричневого оттенка) и аромата (появлялся выраженный медовый запах и вкус).

Заключение. Предлагаемая в качестве нового пищевого сырья биомасса сеяных трав и технология ее переработки в пищевые функциональные, лечебные и лечебно-профилактические добавки с повышенным содержанием белка, флавоноидов, витаминов и др. БАВ не имеют видимых препятствий для широкого освоения по всей территории РФ. Это позволит в кратчайшие сроки решить проблему дефицита белка и др. БАВ в продуктах питания массового спроса. Технологии основаны на одних из самых современных БМП и могут служить основой создания практически во всех регионах РФ большого количества высокотехнологичных наукоемких производств и высококвалифицированных рабочих мест. При этом собственно производство мембран и мембранных элементов в РФ к н. в. уже создано.

Описанная здесь технология представляет интерес и может претендовать на включение в дорожную карту рынка FoodNet (ФудНет) как соответствующая 5-ти ее сегментам:

- «умное» сельское хозяйство («органическое земледелие», подбор и адаптация ЛСБ к климату региона выращивания, создание зеленого конвейера);
- умная селекция (подбор и селекция сортов ЛСБ адаптированных к соответствующему климату и штаммов-продуцентов для биосинтеза БАВ на коричневом соке);
- новые источники сырья (поиск новых видов ЛСБ содержащих востребованные БАВ для персонализированных продуктов питания);
- доступная органика (снижение себестоимости протеина за счет высокоурожайных сортов ЛСБ, применения БМП и др. эффективных способов для ее переработки);
- персонализированное питание (производство флавоноидов для лечения и профилактики болезни века- атеросклероза, концентратов и изолятов растительных белков для лечебного, профилактического, санаторного, детского и геродиетического питания).

Библиографический список

1. Тутельян В.А. Роль пищевых ингредиентов в создании современных продуктов питания // Пищевые ингредиенты в создании современных продуктов питания. М.: ДеЛи плюс, 2014. – С. 10-24.
2. Дудкин М.С., Щелкунов Л.Ф. Новые продукты питания. М.: МАИК «Наука», 1998. – 304 с.
3. Бабаскин В.С. и др. Лекарственные формы на основе травы клевера лугового // Фармация. –1993. – № 2. – С. 56-57.
4. Компанцев В.А. Лекарственные формы на основе клевера посевного // Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения: Матер. IV междунар. съезда. – Н. Новгород, 2000. – С. 75 -77.
5. Кудряшов В.Л. Основы создания оптимальных технологий производства пищевых добавок // Пищевая индустрия. – 2019. – № 2. – С. 8-13.

6. Римарева Л.В. Микробная конверсия растительного сырья и вторичных сырьевых ресурсов АПК в высокоэффективный лизино-белковый препарат // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 12. – С. 48-51.

УДК 615.322:633.2:664: 66.081.63

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОЗДАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК С УЧЕТОМ НТИ «FOODNET»

В.Л. Кудряшов, Е.Н. Соколова

*ВНИИ пищевой биотехнологии – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»
(Москва, Россия)*

Приведено содержание и проанализированы пути модернизации на основе IT- и IoT-технологий пяти сегментов научно-технологической инициативы «FoodNet» применительно к производству пищевых добавок для персонализированного питания. Показана целесообразность комплексной одновременной модернизации на основе IT-технологий сельского хозяйства и пищевой промышленности. Рекомендовано дополнительно включить в дорожную карту «FoodNet» сегмента экологическая безопасность.

Ключевые слова: «умное» сельское хозяйство, ускоренная селекция, новое сырье, персонализированное питание, FoodNet

PROBLEMS AND WAYS TO CREATE PRODUCTION OF FOOD ADDITIVES TAKING INTO ACCOUNT STI "FOODNET"

V.L. Kudryashov, E.N. Sokolova

*All-Russian Scientific-Research Institute of Food Biotechnology – branch FITS Nutrition and Biotechnology
(Moscow, Russia)*

The content and analysis of ways to modernize on the basis of IT- and IoT-technologies of the five segments of the FoodNet science and technology initiative in relation to the production of food additives for personalized nutrition are given. The expediency of complex simultaneous modernization based on IT-technologies of agriculture and food industry is shown. It was recommended that the environmental safety segment be added to the FoodNet roadmap.

Keywords: smart agriculture, accelerated selection, new raw materials, personalized food, FoodNet

Введение. Одной из самых главных ценностей человека является продолжительность активной жизни, которая зависит от наследственности, вредных привычек, здорового образа жизни, физической активности и полноценного питания. По данным литературы 30...50% болезней россиян обусловлены нерациональным питанием, в котором преобладают низкомолекулярные углеводы, кондитерские и хлебобулочные изделия, животный жир. По данным ФАО в мире каждый третий человек питается неполноценно, а 815 млн чел. вообще недоедают. При этом объем мирового товарооборота продовольствия в 2016 г. составлял \$ 16,7 трлн [1] при 15% безвозвратных ежегодных потерях (порядка \$ 2,6 трлн). В РФ показатель продовольственной безопасности в н. вр. достигает 87...89%. Но, при достаточной энергетической ценности пищи россиян, сохраняется региональная дифференциация (в том числе из-за низкого платежеспособного спроса) по содержанию в ней необходимого набора продуктов. Поэтому, структура пищи отличается от рациональных норм потребления пищевых продуктов Минздрава РФ [2]. В целом по РФ эти нормы потребления достигнуты только по 6-ти из 10-ти основных продуктов питания. Например, потребление фруктов составляет от нормы 64,2%, – молока и молокопродуктов – 75,5%, – овощей и рыбы – 84...85%.

Отсюда, по данным Росстата до 50% населения РФ имеют избыточный вес, а 1,3...5,4% страдают от ожирения, причем за последние 5 лет этот показатель вырос на 30%. По сообщению же зам. Гл. внештатного диетолога Минздрава РФ А. Погожевой на 111 Всероссийском конгрессе по гериатрии и геронтологии (Москва, май 2019 г.) в РФ избыточный вес имеют 54% мужчин и 59% женщин, причем у 15 и 28,4% из них, соответственно, наблюдается ожирение. При нем повышается риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета, подагры, остеопороза, варикоза и др. Неправильное питание сопровождается также гастритом, артрозом, язвами, депрессией, болезнью Альцгеймера, пониженным либидо и даже раком. Продолжительность жизни сокращается на 5 лет при избыточном весе и на 15 лет - при ожирении. Поэтому, разработка Агентством стратегических инициатив (АСИ) Национальной технологической инициативы (НТИ) «FoodNet» представляется не-

обходимой и своевременной. Ее цель – создание синхронизированных производств и реализации продуктов питания, пищевых и кормовых добавок с применением информационных и др. наукоемких технологий, индикативного планирования на протяжении полного (единого) цикла, включая селекцию сельскохозяйственных растений и животных, «умное» ведение сельского хозяйства, экологически безопасную переработку сельхозсырья в массовое и персонализированное питание.

Материалы и методы. FoodNet – одна из 10-ти НТИ разработанных АСИ «дорожных карт», включающих 5 прорывных сегментов: «умное» сельское хозяйство, ускоренная селекция, новые источники сырья, доступная органика и персонализированное питание. При этом она синхронизирована с Федеральной НТП развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы (Утв. Постановлением Правительства РФ от 25.08.2017 г. № 996). К 2035 году FoodNet предусматривает создание наукоемких («умных») технологических систем и продуктов, которые станут лидерами на отечественном и мировом рынках за счет лучших отечественных зеленых технологий производства персонализированных продуктов питания.

Экспертные оценки показывают, что для безусловной реализации «дорожной карты» FoodNet следует создавать (региональные и федеральные):

- организации для оцифровки и предоставления на основе соответствующего агромониторинга услуг по оптимальному земледелию, а так же по информационно-аналитическому обеспечению разработки и внедрения комплексных высокотехнологичных систем в сельское хозяйство;
- общедоступные серверы для накопления и предоставления в оцифрованном виде информационно – аналитических услуг работникам всех отраслей АПК о результатах НИОКР, данных литературы и передового отечественного и зарубежного опыта по селекции, существующим оптимальным технологиям и эффективному оборудованию;
- проектно-конструкторские и пуско-наладочные организации для выбора, проектирования и реализации комплексных наукоемких высокотехнологических систем в АПК;
- разрабатывать и внедрять машины и оборудования с интегрированными датчиками, сенсорными системами удаленного мониторинга картирования и с GPS-навигацией;
- внедрять интеллектуальные беспроводные сенсорные датчики с возможностью получать геолокационные сигналы в комплексные высокотехнологические системы для точечного непрерывного отслеживания и автоматизации сельхозпроизводства;
- создавать системы диспетчеризации и управления технологическими процессами в АПК на базе беспроводных сенсорных сетей;
- вводить в линии производства и переработки сельскохозяйственной продукции IoT – технологии («Интернет вещей» или Internet of Things (IoT)).

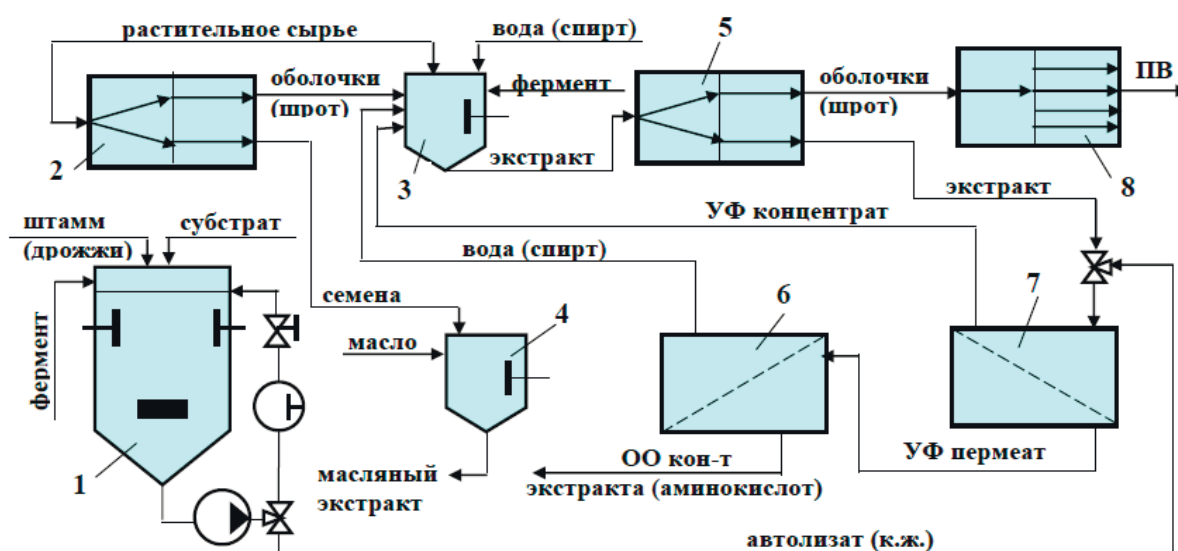
Результаты и пути реализации. Анализ показывает, что разработку мероприятий по реализации «дорожной карты» FoodNet следует начинать с сегмента персонализированное питание. Так как требования к рациональному составу массовых продуктов изложены в практически новом официальном источнике [2], теоретические основы, рекомендации и практика лечебного и лечебно-профилактического питания обобщены в фундаментальной монографии [5], то для эффективного использования этих знаний в рамках FoodNet требуется их срочная оцифровка. Сама же проблема персонализированного питания, основанного на нутригеномике, требует глубоких теоретических и экспериментальных исследований. Суть такого питания заключается в открытии влияния питания на экспрессию генов, часть которых влияет на ожирение, сытость и определенные заболевания. Предстоит на основе системного сопоставления режимов питания, состояния здоровья и заболеваемости разработать с использованием компьютерных технологий и специальных тестов (FED-теста, Гемотеста) нутриентно сбалансированные индивидуальные рационы питания, а также методические рекомендации по их составлению (включая продуктовые предпочтения, антропометрию, возраст, пол, физическую активность, медицинские показатели).

В связи с тем, что большинство необходимых для персонализированного питания пищевых добавок содержащих жизненно необходимые биологически активные вещества (БАВ) в РФ не выпускаются, то в рамках FoodNet следует организовать их промышленное производство, включая поставки на экспорт. Для этого нами разработан ряд универсальных технологических линий для их производства [6], блок-схема одной из них представлена на рисунке 1. Включение в FoodNet сегмента «умное» сельское хозяйство» обусловлено тем, что РФ по развитию информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) находится в мире на 45-м месте – на 1000 работающих на селе приходится всего пять IT специалистов, а в ЕС в 5 раз больше. Отставание наблюдается: в использовании IoT технологий; беспилотных тракторов, комбайнов и летательных аппаратов; систем удален-

ного мониторинга сельхозтехники, состояния полей, управления их орошением, дифференцированным внесением удобрений.

Включение в FoodNet сегмента «ускоренная селекция» предопределяется тем, что современному сельскому хозяйству РФ для обеспечения конкурентоспособности требуются сорта растений и породы животных как с высокой урожайностью и плодovitостью, так и с массой других полезных свойств, например: с повышенным содержанием белка, витаминов, полезных БАВ, пониженным содержанием животного жира, устойчивых к болезням, вредителям и засухе, и др. В н. вр. в мире эти проблемы ускоренно решаются с помощью как генной инженерии так и современного комплексного метода геномных и биотехнологических подходов [7], что требует подготовки высококвалифицированных специалистов и создания в РФ крупных генноинженерных центров.

Включение в FoodNet сегмента «умное» сельское хозяйство» обусловлено тем, что РФ по развитию информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) находится в мире на 45-м месте – на 1000 работающих на селе приходится всего пять IT специалистов, а в ЕС в 5 раз больше. Отставание наблюдается: в использовании IoT технологий; беспилотных тракторов, комбайнов и летательных аппаратов; систем удаленного мониторинга сельхозтехники, состояния полей, управления их орошением, дифференцированным внесением удобрений.



1- биореактор с УЗ и РПА; 2 – разделитель; 3 и 4 – УЗ экстракторы; 5 – центрифуга (пресс-сепаратор); 6 и 7 – мембранные ОО и УФ установки; 8 и 9 измельчители; 10 – соковыжималка

Рис. 1 – Схема линии производства пищевых добавок из различного растительного сырья с применением мембранных, биотехнологических и ультразвуковых процессов (УЗ)

Включение в FoodNet сегмента «ускоренная селекция» предопределяется тем, что сельскому хозяйству РФ для обеспечения конкурентоспособности требуются сорта растений и породы животных как с высокой урожайностью и плодovitостью, так и с массой других полезных свойств, например, с повышенным содержанием белка, витаминов, полезных БАВ, устойчивостью к болезням, вредителям и засухе, пониженным содержанием животного жира и др. В н. в. в мире эти проблемы ускоренно решаются с помощью как генной инженерии так и современного комплексного метода геномных и биотехнологических подходов [7], что требует подготовки высококвалифицированных специалистов и создания в РФ крупных генноинженерных центров. Для обеспечения конкурентоспособности отечественного АПК требуется вовлечение новых источников сырья, что и предусмотрено НТИ FoodNet. Наш опыт показывает, что наиболее перспективными источниками сырья для РФ являются биомасса сеяных трав, ламинария и вторичное сырье пищевых и перерабатывающих предприятий.

Для РФ, как обладающей самыми большими в мире земельными (в том числе заброшенными) ресурсами, перспективным растительным сырьем является листостебельная биомасса (ЛСБ), прежде всего: клевера, люцерны, коровяка, топинамбура и др. сеяных трав. ЛСБ является практически неограниченным высокоурожайным возобновляемым сырьем с высоким содержанием белка, ПВ, витаминов, флавоноидов, микроэлементов и др. БАВ. Создание глубокой переработки ЛСБ позволит со-

здать крупнотоннажные производства недорогих доступных для всех слоев населения (в том числе малообеспеченных) ингредиентов для персонализированного, лечебного и лечебно-профилактического питания – прежде всего для профилактики болезни века – атеросклероза [8] (Примечание: См. так же в настоящих материалах статью « Кудряшов В.Л. Производство и переработка листостебельной биомассы в добавки как основа рынка «ФУДНЕТ»). Наш НИР и анализ показывают, что на аналогичной линии может перерабатываться и ламинария. Технологии производства пищевых добавок из вторичного сырья описаны в источнике [9]. Увеличение производства доступной органики также предусмотрено НТИ FoodNet. При этом наиболее ценными органическими веществами являются концентраты и изоляты белков, полипептидов (особенно коротких) и аминокислот. Основными их источниками являются соя, ЛСБ сеяных трав, различное вторичное сырье (обезжиренные шроты, молочная сыворотка, дрожжи и др. продукты микробиосинтеза). Наши исследования и анализ показали, что перспективным белковым сырьем является горох [10], выращивание и переработка которого в пищевые добавки, по нашему мнению, должны стать основными элементами «дорожной карты» FoodNet.

Анализ и заключение. Проведенный анализ сегментов НТИ FoodNet показывает, что «дорожная карта» предусматривает повышение технического уровня и конкурентоспособности сельского хозяйства в основном за счет современных информационных IT и IoT технологий. Вместе с тем за время (достаточно продолжительное) реализации этой НТИ будут интенсивно развиваться и другие эффективные технологии (например, мембранные). Кроме того, наряду с повышением научно-технического уровня сельского хозяйства необходимо проводить модернизацию также пищевой и перерабатывающей промышленности. НТИ не предусматривает и решение чрезвычайно актуальных экологических проблем. Например, остро стоит проблема переработки навоза свиней и КРС и особенно куриного помета. Их насчитывается в РФ порядка 400 и на большинство из них помет не перерабатывается а хранится на свалках занимающих порядка 2-х млн га [11]. Отсюда эту проблему целесообразно дополнительно ввести в структуру FoodNet (рис. 2).

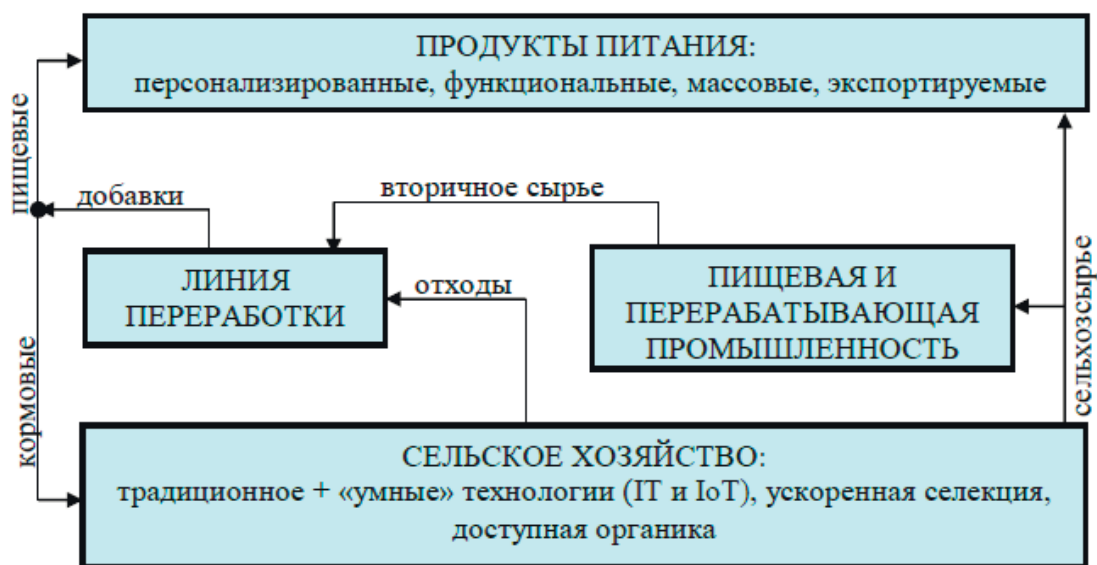


Рис. 2 – Расширенная структурная блок-схема НТИ «FoodNet»

Библиографический список

1. Золотарева Е.Л. Международная торговля продовольствием: тенденции, проблемы, прогнозы // Вестник Курской ГСХА. – 2018. – № 4. – С. 158-162.
2. Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания (утв. Приказом Минздрава РФ от 19. 08. 2016. № 614).
3. Дудин М.Н. Формирование концепции устойчивого развития рынка «FoodNet» на основе индикативного планирования, базирующегося на цифровой платформе // Экономика и социум: современные модели развития. – 2018. – № 4. – С. 17-30.
4. Барановский А.Ю. Диетология. 5-ое изд. – СПб: Питер, 2017. – 1104 с.
5. Сидоренко М.Ю. Научное обоснование состава и потребительских характеристик продуктов персонализированного питания: Дис. ... док. техн. наук. – М., 2013. – 588 с.
6. Кудряшов В.Л. Основы создания оптимальных технологий производства пищевых добавок // Пищевая индустрия. – 2019. – № 3. – С. 58-61.

7. Хлесткина Е.К. Перспективы использования прорывных технологий в селекции система CRISPR/Cas9 для редактирования генома растений // Генетика. – 2016. – № 7. – С. 774-787.
8. Кудряшов В.Л. Листостебельная масса трав – новое растительное сырье // Пищевая промышленность. – 2013. – № 10. – С. 64-66.
9. Кудряшов В.Л. Области применения, технологические схемы и эффективность мембранных процессов при модернизации пищевых производств // Пищевая индустрия. – 2016. – № 4. – С. 58-61.
10. Кудряшов В.Л. Импортзамещающая технология производства пищевых концентрата и изолята белка, кахмала и клетчатки из гороха с применением мембранных процессов // Пищевая индустрия. – 2019. – № 1. – С. 46-50.
11. Кудряшов В.Л. Технология переработки куриного помета с использованием баромембранных процессов // Эффективное животноводство. – 2017. – № 3. – С 38-41.

Статья подготовлена за счет субсидии на выполнение госзадания в рамках Программы Фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы (тема № 0529-2014-0105)

УДК 631.51

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУР ЗЕРНОПАРОВОГО СЕВООБОРОТА НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА

Е.В. Кузина

Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (Ульяновск, Россия)

Описаны результаты исследований по изучению влияния различных способов основной обработки почвы и доз минеральных удобрений на качество полученного зерна. В почвенно-климатических условиях лесостепи Среднего Поволжья наилучшее качество сельскохозяйственной продукции и наиболее высокая эффективность применяемых удобрений достигалась при отвальной обработке почвы на глубину 20-22 см.

Ключевые слова: севооборот, способы основной обработки почвы, удобрения, клейковина, белок

INFLUENCE OF ELEMENTS OF TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF GRAIN-FALLOW CROP ROTATION ON GRAIN QUALITY

E.V. Kuzina

Ulyanovsk Research Institute of Agriculture (Ulyanovsk, Russia)

The results of studies on the influence of different methods of basic tillage and doses of mineral fertilizers on the quality of the resulting grain are described. In soil and climatic conditions of the forest-steppe of the middle Volga region the best quality of agricultural products and the highest efficiency of fertilizers was achieved at the soil tillage to a depth of 20-22 cm.

Key words: crop rotation, methods of basic tillage, fertilizers, gluten, protein

Введение. Получение качественного зерна в условиях лесостепи Поволжья с плодородными почвами является основополагающим фактором эффективности его производства и рентабельности ведения земледельческой отрасли в целом (Шабаетов и др., 2015; Куликова и др., 2017). Основными причинами низкой урожайности зерновых культур является несовершенство технологии, включающее неправильный выбор способов основной обработки почвы. Основные элементы питания растений также оказывают существенное влияние на биохимические и физиологические процессы, протекающие в растениях на протяжении всего периода вегетации и, следовательно, не только на величину, но и на качество урожая (Коданев, 1970; Тихонович, Круглов, 2006). В связи с этим разработка оптимальных способов основной обработки почвы в сочетании с различными уровнями минеральной подкормки, обеспечивающих получение высоких урожаев зерна продовольственного назначения в конкретном почвенно-климатическом регионе, имеет важное научно-практическое значение (Тихонов, 2012).

Материалы и методы. Исследования проводили в стационарном опыте на полях ФГБНУ «Ульяновского НИИСХ», в 2010-2017 годах. Схема опыта включала в себя следующие обработки почвы:

1. Отвальная – (вспашка на 20-22 см ПЛН-4-35).
2. Безотвальная – (стойки СибИМЭ на 20-22 см).

3. Мелкая гребнекулисная – (ОП-3С на 10-12 см).
4. Мелкая мульчирующая обработка почвы (ОПО-4,25, КПИР-3,6 на 10-12 см).
5. Без основной осенней обработки.
6. Лушение со стернеукладчиком (ОП-3С на 6-8 см).
7. Гребнекулисная – (ОП-3С с почвоуглублением до 30-32 см).

В опыте предусматривалось три уровня минерального питания ($N_0P_0K_0$; $N_{30}P_{30}K_{30}$; $N_{60}P_{60}K_{60}$). Предпосевная и послепосевная обработка почвы на вариантах опыта состояла из предпосевной культивации на глубину заделки семян (ОПО-4,25) и послепосевного прикатывания почвы (ЗККШ-6А). Посев проводили сеялкой СЗ-3,6. Исследования проводились в зернопаровом севообороте со следующим чередованием культур; 1 – ч/пар; 2 – озимая пшеница; 3 – яровая пшеница; 4 – горчица (сидерат); 5 – озимая пшеница; 6 – ячмень. Для посева использовали районированные сорта озимой пшеницы «Харьковская 92», яровой пшеницы «Симбирцит», ячменя «Нутанс 553».

Цель исследований – определение влияния способов основной обработки почвы и норм минеральных удобрений на урожайность и качество зерна культур зернопарового севооборота.

Результаты и их обсуждение. На естественном фоне содержание нитратного азота в слое почвы 0-30 см определялось предшествующей культурой севооборота. Наиболее активно процессы нитрификации развивались в чистом пару, где в течение лета накапливается 70-80 кг/га нитратного азота. Под следующей за чистым паром культурой (озимой пшеницей) содержание нитратного азота в течение вегетации варьировало в пределах 52,1-63,4 мг/кг, что соответствовало высокой обеспеченности. Под посевами второй культуры после пара (яровой пшеницы) содержание нитратного азота составило 15,3-25,5 мг/кг, под третьей (озимой пшеницей по сидеральному пару) 16,2-30,6 мг/кг, под четвертой (ячменем) 17,0-26,0 мг/кг, что соответствовало средней и высокой обеспеченности данным элементом. К моменту налива зерна содержание NO_3 снижалось по всем вариантам. Вероятнее, всего это связано с увеличением потребления из почвы азота в этот период на усиленный синтез белка в зерне изучаемых в опыте культур. К концу вегетации происходил спад биосинтеза, и наблюдалось некоторое увеличение нитратов в почве.

При гребнекулисной обработке создавались локальные минерализованные полосы, в чередовании с которыми из стерни и растительных остатков формировались водопоглощающие элементы и гребнестерневые кулисы, в которых стерня и пожнивные остатки размещались концентрированно и частично перемешивались с почвой, что давало возможность начать разложения пожнивных остатков сразу после проведения обработки. Кроме того, пространство между кулисами лишенное большей части свежих негумифицированных остатков имело лучшие условия для прохождения процессов минерализации. В связи с чем в ответственные периоды роста и развития культурных растений технологии с гребнекулисной обработкой по содержанию нитратного азота имели устойчивое преимущество в сравнении со вспашкой.

Весной на варианте гребнекулисной обработки с почвоуглублением нитратного азота содержалось на 50 %, в колошение на 94%, в уборку на 28% больше, чем на вспашке. При этом на естественном фоне средневзвешенная величина содержания нитратного азота на этом варианте обработки составила 3,94 мг/100 г, что на 45 % больше, чем при поверхностном размещении стерни с мелкой и на 58% с глубокой безотвальной обработкой. При отказе от осенней основной обработки снижение составило 37%. Таким образом, гребнекулисная обработка улучшала условия нитратонакопления и способствовала повышению эффективного плодородия почвы, что выражалось соответствующем уровнем урожайности культур зернопарового севооборота. Средняя урожайность зерна, по гребнекулисным обработкам составила 3,29-3,33 т/га, что на 0,28-0,32 т/га больше, чем по вспашке. Но так как между урожаем зерновых культур и содержанием белка в зерне существует закон обратной связи, поступающего азота в растения изучаемых нами культур было недостаточно для одновременного повышения урожая и качества зерна. С ростом урожая на вариантах с гребнекулисной обработкой содержание азота в вегетативных органах растений снижалось, и зерно формировалось с пониженным содержанием белка по сравнению со вспашкой.

Внесение минеральных удобрений под предпосевную культивацию в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ стимулировало мобилизацию почвенного азота, и улучшало условия питания растений. На удобренных фонах наметилась тенденция к увеличению его показателей на 48-84% по сравнению с фоном без применения удобрений. Анализ зерна на содержание протеина показал, аналогичные результаты. Озимая пшеница по чистому пару сформировала зерно с самыми высокими показателями в среднем 13,8%, по мере удаления культур от чистого пара содержание протеина снижалось, в зерне второй культурой после пара до 13,2%, в зерне третьей культурой до 11,9%, в зерне четвертой культуры до 11,6%.

Влияние удобрений на качество зерна, в частности на его белковость, зависело, прежде всего, от их действия на повышение урожая. Действие азотных удобрений, входящих в состав сложных удобрений зависело от количества, поступающего в растение азота. Если за счёт удобрений и агротехнических приёмов в почве накапливались высокие запасы азота и в растения его поступало значительно больше, чем необходимо для формирования урожая, то с увеличением урожая наблюдался рост содержания азота в листьях и вегетативных органах, что и определяло благоприятные условия для накопления белка в зерне (Турусов и др., 2012).

Отмечено, что озимая пшеница, особенно посеянная по чистому пару, хуже реагировала на внесение минеральных удобрений, чем яровые культуры. При внесении $N_{30}P_{30}K_{30}$ урожайность озимой пшеницы по чистому пару повысилась, относительно естественного фона на 0,13 т/га по сидеральному на 0,29 т/га. Внесение минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ обеспечило прибавку соответственно на 0,30 и 0,55 т/га. Яровая пшеница и ячмень обеспечили наиболее весомые прибавки урожая, при внесении $N_{30}P_{30}K_{30}$ урожайность этих культур увеличивалась на 0,30-0,48 т/га, при внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$ на 0,84-0,90 т/га. Однако внесение удобрений до посева под предпосевную культивацию больше усиливало рост вегетативной массы и повышало урожай зерна, но меньше влияло на содержание белка в зерне. В среднем по севообороту при внесении удобрений в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ содержание белка в зерне изучаемых в опыте культур увеличивалось в среднем по севообороту всего на 0,1-0,5%.

Известно, что между содержанием белка и клейковины в нормально развитом и созревшем зерне существует тесная связь, которая выражается высоким коэффициентом прямой корреляции и отношением клейковины к белку. Это подтвердилось и в наших данных отношение клейковины к белку изменялось в среднем по фонам удобренности от 1,97 до 1,99. В связи с этим количество белка в зерне оставалось пропорциональным уровню клейковины по всем вариантам.

Лимитирующим показателем высокой классности зерна часто является содержание сырой клейковины, которое для первого класса должно быть не менее 28 %. По усредненным данным к первому классу можно отнести зерно, полученное при размещении озимой пшеницы по пару. Так, как при размещении первой культуры после пара содержание клейковины в зерне по фонам удобренности варьировало от 28,1 до 29 %. В посевах яровой пшеницы и озимой по сидеральному пару было получено менее качественное зерно - с содержанием клейковины в среднем 23,9 -23,7 %.

Оценивая качество зерна по массовой доле сырой клейковины и протеину в среднем по севообороту, можно констатировать наличие тенденции положительного влияния на их содержание ежегодной отвальной вспашки соответственно на 1-2,3 и 0,3-0,7 процентных пункта по сравнению с беспашотными вариантами основной обработки почвы (табл. 1).

Таблица 1 – Изменение качества зерна культур зернопарового севооборота в зависимости от способов обработки почвы и применения удобрений

Варианты обработки	Клейкови- на	Белок	Масса 1000 зерен
$N_0P_0K_0$			
Вспашка на 20-22 см	26,2	13,2	41,6
Безотвальная на 20-22 см	25,4	12,9	41,8
Гребнекулисная-10-12см	25,5	12,8	41,9
Мелкая на 10-12 см	24,3	12,4	41,9
Без основной осенней обработки	23,8	12,4	41,8
Лущение со стернеукладчиком на 6-8см	23,9	12,4	41,9
Гребнекулисная с почвоуглублением до 30-32см	24,4	12,4	42,3
Среднее	24,8	12,6	41,9
$N_{30}P_{30}K_{30}$			
Вспашка на 20-22 см	27,2	13,3	41,6
Безотвальная на 20-22 см	25,6	12,8	41,8
Гребнекулисная-10-12см	25,2	12,7	41,9
Мелкая на 10-12 см	24,5	12,5	41,9
Без основной осенней обработки	24,6	12,5	41,8
Лущение со стернеукладчиком на 6-8см	24,4	12,5	41,9
Гребнекулисная с почвоуглублением до 30-32см	25,0	12,6	42,3
Среднее	25,2	12,7	41,9

N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀			
Вспашка на 20-22 см	27,2	13,4	41,9
Безотвальная на 20-22 см	26,8	13,2	42,3
Гребнекульная-10-12см	26,5	13,3	42,9
Мелкая на 10-12 см	25,6	12,9	43,0
Без основной осенней обработки	25,4	12,8	42,8
Лущение со стернеукладчиком на 6-8см	25,4	12,9	42,8
Гребнекульная с почвоуглублением до 30-32см	25,5	12,9	42,9
Среднее	26,1	13,1	42,7

Однако следует отметить, что эти показатели определялись гидротермическими условиями периода активной вегетации и в большей степени зависели от погодных условий отдельного года, чем от способов основной обработки. В сухие годы урожай пшеницы снижался, а содержание белка увеличивалось, во влажные – наоборот. Установлено, что в относительно сухие годы большее содержание сырой клейковины в зерне накапливалось на фоне глубоких обработок почвы, в более увлажненные годы на вариантах применения мелкой, поверхностной и нулевой обработки почвы.

Так анализ зерна на содержание сырой клейковины и протеина показал, что в условиях 2015 года в среднем по фонам удобрения сформировалось зерно с самыми высокими показателями качества в абсолютном выражении соответственно 32,8-33,8% и 14,6-15%. В 2013 году было получено наименее качественное зерно с содержанием клейковины от 14,8 до 16,4% и протеина 9,9-10,3%. То есть от конкретных условий вегетации, особенно в период от колошения до восковой спелости разница между более благоприятным по увлажнению и теплообеспеченности 2015 годом и менее благоприятным 2013 годом составила по клейковине в среднем 17,7 по содержанию протеина 4,6 процентных пункта.

Масса 1000 зерен по вариантам обработки изменялась незначительно на естественном фоне – от 41,6 до 42,3 г, на удобренных фонах – от 41,9 до 42,9 г, поэтому существенных различий не обнаружено. В большей степени она зависела от климатических условий года. Можно лишь отметить тенденцию к ее повышению при внесении минеральных удобрений в среднем на 1-2 %. Применение минеральных удобрений в дозе N₃₀P₃₀K₃₀ позволило повысить содержание клейковины в зерне озимой и яровой пшеницы на всех изучаемых вариантах в среднем на 0,4 %, на фоне внесения N₆₀P₆₀K₆₀ прибавка составила 1,3 %.

Выводы. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что способы основной обработки почвы не значительно влияли на основные показатели качества зерна (содержание белка и клейковины) изучаемых нами культур. Эти показатели определялись гидротермическими условиями периода активной вегетации и в большей степени зависели от погодных условий отдельного года, чем от способов основной обработки. В среднем по содержанию нитратного азота в пахотном слое почвы и продуктивности зернопарового севооборота наблюдалась тенденция наибольших показателей при проведении гребнекульных обработок почвы по сравнению со вспашкой. Внесение минеральных удобрений в дозе N₃₀P₃₀K₃₀ и N₆₀P₆₀K₆₀ не оказывало существенного влияния на содержание белка и клейковины в зерне, но значительно увеличивало содержание нитратного азота в пахотном слое почвы, который усиливал рост вегетативной массы изучаемых в опыте культур и повышал урожай зерна.

Библиографический список

1. Коданев И.М. Агротехника и качество зерна. – М.: Изд-во «Колос», 1970. – 231 с.
2. Куликова А.Х., Никитин С.Н., Сайдяшева Г.В. Влияние удобрений на содержание и баланс гумуса в черноземе, выщелоченном при возделывании культур в зернопаровом севообороте // Агрохимия. – 2017. – № 12. – С. 7-15.
3. Тихонов Н.Н. Влияние систем основной обработки почвы на засоренность посевов, урожайность и качество зерна озимой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья // Молодой ученый. – 2012. – № 11. – С. 524-545.
4. Турусов В.И. и др. Качество продукции при различных приемах основной обработки // Земледелие. – 2012. – № 6. – С. 34-36.
5. Шабаетов А.И., Жолинский Н.М., Кузина Е.В., Цветков М.С. Инновационные приемы возделывания яровой пшеницы в агроландшафтах Поволжья // Научное обозрение. – 2015. – № 13. – С. 16-22.

О РАЗВИТИИ И ПОДДЕРЖКЕ ПРОИЗВОДСТВА И ЭКСПОРТА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ МАЛЫМИ ФОРМАМИ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В РЕГИОНЕ

Н.А. Кузнецова¹, А.В. Ильина¹, А.П. Королькова²

¹*Саратовский социально-экономический институт – филиал РЭУ им Г.В. Плеханова
(Саратов, Россия)*

²*ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса»
(п. Правдинский, Московская обл., Россия)*

Целью исследования является оценка потенциала и меры поддержки развития производства и экспорта органической продукции в малых формах хозяйствования в регионе. Представлены состояние и тенденции развития сельскохозяйственных потребительских кооперативов Саратовской области. Приведен опыт деятельности отдельных кооперативов, получивших грантовую господдержку. Разработаны предложения по стимулированию экспорта продукции снабженческо-сбытовых перерабатывающих кооперативов.

Ключевые слова: сельскохозяйственная потребительская кооперация, интеграция, снабженческо-сбытовой перерабатывающий кооператив, господдержка экспорта

ON THE DEVELOPMENT AND SUPPORT OF PRODUCTION AND EXPORT OF ORGANIC PRODUCTS BY SMALL BUSINESS FORMS IN THE REGION

N.A. Kuznetsova¹, A.V. Ilyina¹, A.P. Korolkova²

¹*Saratov Social and Economic Institute – Branch of the Plekhanov Russian University of Economics
(Saratov, Russia)*

²*Russian Research Institute of Information and Feasibility Study on Engineering Support of Agribusiness
(Pravdinsky, Moscow Region, Russia)*

The purpose of the study is to assess the potential and measures to support the development of production and export of organic products by small business forms in the region. The state and development trends of agricultural consumer cooperatives in the Saratov region are described. The experience of the activities of individual cooperatives that have received grant state support is given. Proposals have been developed to stimulate the export of products of supply and marketing processing cooperatives.

Keywords: agricultural consumer cooperation, integration, supply and marketing, processing cooperative, export state support

Введение. Важным направлением в аграрной экономике является развитие экспорта сельскохозяйственной и пищевой продукции, где перспективной является экологически чистая органическая продукция, производителями которой являются, в большинстве своем, ЛПХ и малые формы хозяйствования. Потенциал мирового рынка органической продукции оценивается более чем 200 млрд. долл. США. Россия пока на этом рынке занимает менее 1%. В перспективе эта доля может составлять 15%. С целью развития данного направления с 1 января 2020 г. вступает в силу Федеральный закон «Об органической продукции и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Закон закрепляет положение о господдержке производителей органической продукции. Это даст дополнительный стимул к развитию МФХ и кооперации, особенно в регионах, где их доля высока в аграрной сфере (Принят закон ..., 2019).

Материалы и методы. При проведении исследования использовались нормативно-правовые акты поддержки развития сельскохозяйственной потребительской кооперации и производства в МФХ региона, как потенциальных экспортеров органической продукции. Проведен системный анализ развития снабженческо-сбытовых и перерабатывающих кооперативов, предложены меры господдержки развития экспорта МФХ.

Результаты и обсуждения. В Саратовской области производство сельскохозяйственной продукции сосредоточено в основном в малом и среднем агробизнесе, поэтому организация сельскохозяйственных потребительских кооперативов играет важную роль в развитии экспортного потенциала органической продукции региона. В 2017 г. в регионе действовало 24 кредитных, 27 перерабатывающих и 73 снабженческо-сбытовых кооперативов.

Из всех действующих на территории области потребительских сельскохозяйственных кооперативов около 60% приходится на снабженческо-сбытовые кооперативы (СПСК). Так как регион специа-

лизируется в основном на производстве зерна (в том числе и на экспорт), а более 40% его производства было сосредоточено в К(Ф)Х, то организация такого типа кооперативов началась в зерновом производстве. Результаты деятельности зерновых СПСК области свидетельствуют об увеличении объемов оказываемых услуг. Доля зернового рынка, занимаемого хозяйствами-членами кооперативов, составляет более 15 %.

Широкое распространение в регионе также получили молочные СПСК, одним из которых является СПК «Яковлевский», созданный в Базарно-Карабулакском районе в 2008 году пятью ЛПХ. Кооперативом были приобретены емкости для охлаждения молока, лабораторное оборудование для определения его качества, 2 молоковоза, отремонтировано помещение, заключены договоры с Вольским молококомбинатом на поставку молока

Ежедневно с февраля по декабрь кооператив отправляет на завод 3 т молока высокого качества. Кооператив также имеет маслозавод по переработке семян подсолнечника. Получаемый жмых используется на корм скоту в ЛПХ кооператива. Результаты деятельности кооператива даны в таблице 1.

Таблица 1 – Основные показатели СПК «Яковлевский» Базарно-Карабулакского района Саратовской области

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Отношение 2016 г к 2013 г., %
Количество членов-ЛПХ в кооперативе	5	5	6	10	200
Объем реализованного молока, т	581	603	907	991	171
в том числе: – членов кооператива	174	191	272	347	199
Количество коров у членов кооператива, гол.	23	25	44	61	265
Среднегодовой удой на 1 корову, т	8090	8840	8882	8942	111
Выручка, млн.руб.	17,6	19,4	28,1	72,9	414,2
Себестоимость, млн.руб.	14,6	16,3	25,8	70,1	480,2
Валовая прибыль, млн.руб.	3,0	3,1	2,3	2,8	93,3
Прочие доходы, млн.руб.	-	-	-	5,1	-
Прибыль до налогообложения, млн.руб.	3,0	3,1	2,3	7,9	263,3
Чистая прибыль, млн.руб.	2,8	2,9	2,0	7,2	257,1
Рентабельность продаж, %	15,9	15,0	7,1	9,9	62,3
Рентабельность деятельности, %	19,2	17,8	8,9	11,3	58,9
Основные средства, тыс.руб.	11681	11681	10331	10838	92,8
Оборотные активы, тыс.руб.	931	2955	6399	11987	1287,5
Коэффициент текущей ликвидности	3,6	8,7	14,5	14,1	391,7
Краткосрочные обязательства, тыс.руб.	260	341	442	849	326,6
Фондоотдача, руб.	1,5	1,7	2,7	6,7	446,7
Фондорентабельность, %	22,2	19,8	12	31,5	141,9

Саратовская область вошла в число отобранных региональных программ на предоставление кооперативам субсидий на поддержку развития материально-технической базы, которые в 2016 г. составили 11,1 млн. руб. из них за счет средств федерального бюджета – 10,1 млн. руб., за счет областного бюджета – 1,0 млн руб. Сумма собственных средств участников для софинансирования проектов должна была составить более 8,0 млн. руб. Получателями поддержки стали 3 кооператива области: СПК «Яковлевский», СППССК «Солнышко», СППССК «АМАН». СПК «Яковлевский» получил грантовую поддержку на строительство убойного пункта с запланированной мощностью 15 голов в смену или 2,5 т. мяса. В конце 2016 г. убойный цех был введен в эксплуатацию, в дальнейшем планируется строительство колбасного цеха и мясных полуфабрикатов.

Развитие в регионе капельного орошения и создание снабженческо-сбытового плодоовощного кооператива способствовало увеличению производства овощей в расчете на душу населения на 40%, что позволило малому и среднему агробизнесу занять достойную нишу на рынке плодоовощной продукции, вытеснив импортные аналоги.

Кооператив «АМАН», специализирующийся на закупке овощей, ягод и фруктов, также получил грантовую поддержку на реконструкцию и модернизацию материально-технической базы. Плановый годовой объем производства высококачественной продукции составит: огурцы

консервированные – 7 т.; томаты консервированные – 7 т; варенье – 8 т; ягодная смесь мороженая – 7 т. Будет создано более 10 постоянных рабочих мест. В 2017г. в конкурсе на получение грантовой поддержки участвовали кооперативы Новоузенского, Петровского, Дергачевского и Саратовского районов. С целью улучшения снабжения хозяйств высококачественными семенами в регионе действует сельскохозяйственный потребительский семеноводческий кооператив, созданный К(Ф)Х и НИИ «Юго-Востока». При снабженческо-сбытовых кооперативах, которые поставляют членам кооператива на наиболее выгодных условиях технику, оборудование, корма, удобрения, ГСМ и другие средства производства создаются лизинговые компании на правах филиалов.

Для повышения конкурентоспособности МФХ, ускорения темпов развития кооперативных образований, регулирования отношений на агропродовольственных рынках, совершенствования системы ценообразования и финансово-кредитного обеспечения в условиях импортозамещения и развития экспортного потенциала МФХ учёные и кооперативное сообщество региона считают необходимым разработать дорожную карту развития сельскохозяйственной потребительской кооперации, увеличить государственную поддержку экспорта, повысить эффективность ее использования (Кузнецова, 2016а, б). Предлагается часть бюджетных средств направлять на поддержку развития фондов сельской кредитной кооперации: 30% объема кредитных ресурсов, предназначенных субъектам АПК, передавать кредитным кооперативам для финансирования малого и среднего агробизнеса, а также ввести субсидирование на компенсацию части процентных ставок по кредитам, полученным сельскохозяйственными кредитными кооперативами в коммерческих банках. Целесообразно закупки продукции для государственных нужд на контрактной основе осуществлять через сельскохозяйственные потребительские кооперативы по минимальным ценам, уровень которых должен обеспечить рентабельность сельскохозяйственного производства.

Для мотивации экспорта экологически чистой и органической продукции перерабатывающих и снабженческо-сбытовых кооперативов необходимо разработать механизм поддержки: ввести льготное налогообложение создаваемых экспортно-ориентированных СПоК. Несвязанную государственную поддержку, целесообразнее доводить до конкретного представителя малого и среднего агробизнеса через систему сельскохозяйственных потребительских кооперативов, дифференцируя ее по регионам страны в зависимости от почвенно-климатических условий и удаленности от рынков сбыта. Стратегии развития малого и среднего сельского предпринимательства на период до 2030 года, разрабатываемые на местах, должны предусматривать финансовые средства на поддержку экспортного потенциала кооперативов, особенно для специализирующихся на производстве органической продукции (Об утверждении Концепции ..., 2015).

Выводы. Малые формы хозяйствования, вовлеченные в кооперацию, могут стать крупными игроками на рынке органической продукции региона. Совершенствование механизма поддержки экспорта экологически чистой и органической продукции перерабатывающих и снабженческо-сбытовых кооперативов позволит им расширить рынок сбыта, повысить эффективность производства и занятость сельского населения

Библиографический список

1. Принят закон об органической продукции // Агроинвестор. – 2019. – № 9. – С. 8
2. Кузнецова Н.А., Ильина А.В. Совершенствование механизма экономической мотивации сельхозтоваропроизводителей в условиях экономических санкций // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2016а. – № 2(61) – С. 29-33.
3. Кузнецова Н.А., Ильина А.В., Мамаева Н.В. Проблемы повышения эффективности сельскохозяйственного производства Саратовской области / // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2016б. – № 3(62) – С. 42-47.
4. Об утверждении Концепции импортозамещения в реальном секторе экономики Саратовской области и Плана по содействию импортозамещения в реальном секторе экономики Саратовской области на 2015-2016 годы: Постановление Правительства Саратовской области от 20.01.2015 №5-П [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/467704963> (дата обращения: 21.08.2017).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ TRITICUM DICOCCON В ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА

Е.А. Кузнецова¹, Л.В. Шаяпова¹, Я. Бриндза², Г.М. Насруллаева³, Е.А. Кузнецова¹¹ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» (Орёл, Россия)²Словацкий сельскохозяйственный университет в Нитре (Нитра, Словакия)³Азербайджанский государственный экономический университет
(Баку, Азербайджанская Республика)

В статье приведены результаты исследования некоторых технологических свойств и аминокислотного состава зерна *Triticum dicoccon* var. Dicocon. Зерно *T. dicoccon* var. Dicocon имеет более высокое содержание незаменимых аминокислот фенилаланина, лейцина и изолейцина, лизина, валина, треонина, гистидина по сравнению с зерном *Triticum aestivum* L. Мы разработали технологию зернового хлебобулочного изделия из измельченного ферментированного зерна полбы. Разработанный хлеб имел показатели качества, сопоставимые с контрольным вариантом.

Ключевые слова: зерно, *Triticum dicoccon*, хлеб

THE USE OF TRITICUM DICOCCON IN THE PRODUCTION OF CORN BREAD

Е.А. Kuznetsova¹, L.V. Shayapova¹, J. Brindza², G.M. Nasrullaeva³, E.A. Kuznetsova¹¹Orel State University named after I.S. Turgenev (Orel, Russia)²Slovak University of Agriculture in Nitra (Nitra, Slovakia)³Azerbaijan State University of Economics (Baku, Azerbaijan)

The article presents the results of the study of certain technological properties and the amino acid composition of the grain *Triticum dicoccon* var. Dicocon. Grain *T. dicoccon* var. Dicocon has a higher content of essential amino acids phenylalanine, leucine and isoleucine, lysine, valine, threonine, histidine compared to the grain of *Triticum aestivum* L. We have developed the technology of cereal bakery products from fermented and ground spelled cereals. The designed bread had quality indicators comparable to the control version.

Keyword: grain, *Triticum dicoccon*, bread

Введение. *Triticum dicoccon* – это забытая и недостаточно используемая в производстве продуктов питания культура. Она является ценным генетическим ресурсом для повышения устойчивости к биотическому и абиотическому стрессу у *Triticum aestivum* и *Triticum durum* и поэтому используется селекционерами для создания новых сортов пшениц [1]. Известно, что древние виды пшеницы обеспечивают более низкие урожаи, но отличаются высоким содержанием белка и минеральных веществ [4]. Обнаружена высокая общая доля незаменимых аминокислот в белке [2] и высокая степень переваримости белковых соединений в зерне *T. dicoccon* [3]. Пшеница *T. dicoccon* используется для изготовления хлеба, но этот хлеб характеризуется более низким качеством, чем из традиционных сортов пшеницы [3, 5, 6].

Целью работы была разработка технологии зернового хлеба из целого нешелушенного зерна *T. dicoccon* для расширения ассортимента хлебобулочных изделий профилактического назначения.

Материалы и методы. Объектами исследования было зерно *T. dicoccon* var. dicocon, произрастающее на Апшеронском полуострове в республике Азербайджан. В работе использовали стандартные методы исследования. Аминокислотный состав определяли по ГОСТ 31480. Качество клейковины определяли на приборе ИДК-1М. Определение состояния углеводно-амилазного комплекса проводили на приборе «Амилотест-7» в режиме «Число падения» по методике, прилагаемой к прибору. Анализ готового хлеба проводили через 4 часа после его выемки из печи по следующим показателям: органолептические показатели – по ГОСТ 5667-65; пористость – по ГОСТ 5669-96; содержание ароматических веществ в зерновых хлебобулочных изделиях – общепринятым методом определения бисульфидсвязывающих соединений.

Результаты и их обсуждение. Экспериментальные исследования некоторых технологических показателей зерна *T. dicoccon* var. dicocon показали, что зерно имеет массу сырой клейковины 18,8 г/100 г, показания прибора ИДК-1М 105 ед. прибора и значение показателя ЧП 196 с. Таким образом можно сделать вывод, что в зерне *T. dicoccon* var. Dicocon достаточно низкое содержание клейковины, клейковина невысокого качества и низкий показатель «число падения». Это требует при разработке технологии хлебобулочных изделий применения приемов, которые позволят получить хлеб высокого качества. В таблице 1 представлен аминокислотный состав зерна *T. dicoccon* var. Dicocon в сравнении с зерном пшеницы, произрастающем в том же регионе.

Таблица 1 – Аминокислотный состав зерна *Triticum dicoccon* var. *Dicoccon*

Аминокислота	Содержание, %	
	<i>T. dicoccon</i> var. <i>Dicoccon</i>	<i>T. aestivum</i>
Аргинин	0,42	0,40
Лизин	0,40	0,34
Тирозин	0,29	0,23
Фенилаланин	1,08	0,76
Гистидин	0,34	0,21
Лейцин+изолейцин	1,25	0,94
Метионин	0,21	0,15
Валин	0,82	0,60
Пролин	1,63	1,15
Треонин	0,54	0,42
Серин	0,59	0,47
Аланин	0,71	0,50
Глицин	0,55	0,40
Цистин	0,18	0,17
Глутаминовая кислота	5,02	3,30
Аспарагиновая кислота	0,84	0,53
Триптофан	0,10	0,11

Зерно *T. dicoccon* var. *Dicoccon* имеет более высокое содержание незаменимых аминокислот фенилаланина, лейцина и изолейцина, лизина, валина, треонина, гистидина. Следовательно, зерно *T. dicoccon* var. *Dicoccon* обладает большей пищевой ценностью по сравнению с зерном *T. aestivum*.

Зерно *T. dicoccon* имеет плотные периферийные слои оболочку, поэтому в технологии его переработки имеются сложности [4]. С целью размягчения оболочек зерна проводили модификацию его поверхностных структур с помощью ферментного препарата целлюлаз (продуцент *Penicillium canescens*). В состав ферментного препарата входит комплекс ферментов: целлюобиогидролаза, β -глюканаза, ксиланаза (ксиланазная активность – 803 ед/г). Ферментный препарат применяли на стадии замачивания зерна. Процесс проводили при pH 4,6 и температуре 50 °C в условиях термостата. Параметры замачивания выбраны в соответствии с оптимальными температурой и pH для действия ферментов, входящих в состав ферментного комплекса. Для поддержания pH среды использовали ацетатный буфер. Рациональная доза препарата установлена экспериментально и составила 0,12 % от массы сухих веществ зерна. После процесса ферментации зерно промывали водопроводной водой в течение 5-10 минут, затем подвергали сушке в установке сушильной конвейерной СК-70 в течение 120-180 мин при $t = 50-60$ °C. Измельчение зерна *T. dicoccon* проводили на мельнице WM-200 до дисперсности 0,06-0,08 мкм. Мы разработали технологию хлебобулочных изделий из измельченного ферментированного зерна *T. dicoccon*. Рецепт данного изделия приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Рецепт хлебабулочных изделий, кг / 100 кг муки

Наименование сырья	Содержание рецептурных компонентов
Мука из ферментированного зерна <i>Triticum dicoccon</i>	100,0
Клейковина пшеничная сухая	4,0
Дрожжи хлебопекарные прессованные	2,0
Соль поваренная пищевая	1,7
Вода	По расчету

Замес теста осуществляли безопарным способом. В качестве контроля использовали хлеб зерновой по ГОСТ 25832. Тесто бродило в условиях термостата при температуре 28-32 °C и относительной влажности воздуха 75-85 %. Через каждый час брожения осуществляли обминку и определение кислотности теста. Как только кислотность теста достигла 4,5-5,0 град, его отправили на разделку. Влажность теста была около 48 %. Продолжительность процесса брожения опытных образцов теста составила 2-2,5 часа.

По окончании брожения готовое тесто разделяли на куски массой 0,25 кг, придавая тестовым заготовкам округлую форму, и помещали на расстойку. Расстойку осуществляли при температуре 35-40 °C и относительной влажности воздуха 75-85 % в течение 35-40 минут. Выпечку изделий проводили при температуре 200-220 °C в течение 30-35 минут. Разработанные хлебобулочные изделия по органолептическим показателям не отличались от контроля. Физико-химические показатели качества хлебобулочного изделия были сопоставимы с контрольным вариантом. Разработанный зерновой хлеб имел пористость 58 %, удельный объем 1,98 см³/г, кислотность 3,1 градусов. Вкус и аро-

мат хлебобулочных изделий являются важными факторами в оценке их качества, зависящими от качества используемого сырья, технологии приготовления теста, способа выпечки. Установлено, что в разработанном зерновом хлебе из *T. dicoscon* var. *Dicoscon* содержание ароматических веществ составило 3,2 %, тогда как в контрольном варианте 1,8 %.

Заключение. Таким образом, разработана технология хлебобулочного изделия из муки из ферментированного зерна *T. dicoscon* var. *dicoscon*. Установлено, что разработанный зерновой хлеб имеет показатели качества сопоставимые с контролем, приготовленным по ГОСТ 25832.

Е.А. Кузнецова (ID 25847) благодарит Агентство SAIA за предоставленную финансовую поддержку и возможность проведения исследований в Институте Сохранения Биоразнообразия и Биобезопасности факультета Агробиологии и Пищевых Ресурсов Словацкого сельскохозяйственного университета в Нитре, где получены некоторые результаты, представленные в данной статье.

Библиографический список

1. Konvalina P., Capouchová I., Stehno Z., Moudrý Jr. J., Moudrý J. Composition of essential amino acids in emmer wheat landraces and old and modern varieties of bread wheat // Journal of Food, Agriculture and Environment. – 2011. – Vol. 9, no. 3-4. – P. 193-197.
2. Stehno Z. Emmer wheat Rudico can extend the spectra of cultivated plants // Czech Journal of Genetics and Plant Breeding – 2007. – Vol. 43, no. 3. – P. 113-115.
3. Hanchinal R.R., Yenagi N.B., Bhuvaneswari G., Math K.K. Grain quality and value addition of emmer wheat. – Dharwad: University of Agricultural Sciences Dharwad, 2005. – 63 p.
4. Lachman J., Orsák, M., Pivec V., Jirů K. Antioxidant activity of grain of einkorn (*Triticum monococcum* L.), emmer (*Triticum dicoccon* Schuebl [Schrack]) and spring wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties // Plant, Soil and Environment – 2012 – Vol. 58, no.1. – P. 15-21.
5. Longin C.F.H., Ziegler J., Schweiggert R., Carle R., Würschum T. Comparative study of hulled (einkorn, emmer, and spelt) and naked wheats (durum and bread wheat): Agronomic performance and quality traits // Crop Science. – 2016. – Vol. 56(1). – P. 302-311.
6. Kissing L., Dyckb K.E., Russell J., Clark L., Hamelman J., Burns-Leaderf Sh., Sendersg S., Jonesh J., Benschera D., Davisa M., Rothi G., Zwingerj S., Sorrellsa M.E., Dawsonk J.C. 2017. Evaluation of wheat and emmer varieties for artisanal baking, pasta making, and sensory quality // Journal of Cereal Science. – 2017. – Vol. 74. – P. 19-27.

УДК 66:664.66

АНАЛИЗ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХРУСТЯЩИХ ХЛЕБЦЕВ

С.В. Купцова, Е.С. Волошина

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева» (Москва, Россия)

Определены и изучены потребительские требования к качеству хрустящих хлебцев, разработана древовидная диаграмма, устанавливающая номенклатуру показателей, определяющих качество хрустящих хлебцев, построена матрица потребительских предпочтений для образцов-конкурентов хрустящих хлебцев.

Ключевые слова: оценка, потребительские свойства, хрустящие хлебцы, древовидная диаграмма, качество

ANALYSIS OF CONSUMER PREFERENCES, THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PRODUCTION OF FUNCTIONAL OF CRISPBREAD

S.V. Kuptsova, E.S. Voloshina

Russian State Agrarian University-MTAA they K.A. Timiryazeva (Moscow, Russia)

Consumer requirements for the quality of crunchy bread are defined and studied. A tree diagram that establishes the range of indicators that determine the quality of crunchy bread is developed. built A matrix of consumer preferences for samples-competitors of crunchy bread is developed.

Key words: assessment, consumer properties, crispy loaves, tree diagram, quality

Введение. Одним из самых часто используемых продуктов, который употребляют люди с древнейших времен, считается хлеб. Постепенно хлебобулочные изделия стали занимать важное место в рационе каждого человека. С каждым годом потребление этих продуктов росло. А с появлением

все большего ассортимента мучных изделий, отказывать себе в их употреблении становится все сложнее [3]. Для людей, которые следят за своим питанием, разработан отличный заменитель хлеба – хрустящие хлебцы, которые несут в себе полезные и ценные вещества, способные насытить организм важными элементами. В питании населения многих стран мира, в том числе и в России, выявлены несоответствие между энергетической ценностью рациона и энерготратами человека, повышенный уровень потребления жиров и недостаточное поступление в организм витаминов, минеральных веществ и биологически активных компонентов пищи, что способствует появлению избыточной массы тела. Для улучшения сложившейся ситуации разрабатываются функциональные продукты, которые призваны помочь решать эту проблему [1].

Изначально, когда хрустящие хлебцы только появились на рынке, ассортимент их был не широким, но с увеличением спроса, стали появляться хрустящие хлебцы с различными добавками. Одну из таких добавок, которой является – топинамбур, предлагается применить при разработке нового продукта. Топинамбур (земляная груша) – многолетнее клубнеобразующее растение семейства астровых. Известны полезные свойства топинамбура, содержащего в своем составе природное биологически активное вещество – инулин. Он помогает улучшить работу желудка и кишечника, выполняет функцию активного сорбента, способного связать и вывести из организма токсичные вещества, попадающие внутрь с пищей, а также обладает выраженным желчегонным действием, обеспечивает отток желчи из печени и желчного пузыря в двенадцатиперстную кишку [2].

Материалы и методы исследований. Главным инструментом изучения запросов потребителей является анкетирование. Этот метод помогает быстро получить информацию о продукте, его актуальности на рынке, способах увеличения спроса на данный продукт путем выявления основных потребительских предпочтений при покупке товара.

Результаты и их обсуждение. Результаты анкетирования позволяют сделать следующие выводы: опрос прошли 152 человека, большую часть составили девушки 72%. Большинство опрошенных, а это 38% составляют люди от 25-35 лет, 23% от 18-25 лет и 19% от 35-45 лет. В основном это специалисты с высшим образованием 29% и студенты 26%. Опрошенные респонденты имеют доход в размере от 26 тыс. руб. до 80 тыс. руб. (72%). Активными потребителями хрустящих хлебцев оказались 66% опрошенных, 52 человека употребляют хрустящие хлебцы так как, считают их полезным продуктом, а 32 человека в качестве замены хлеба. Исследуя данные опрошенных потребителей по предпочтениям относительно зерновой культуры выявлено: 42% респондентов отдают предпочтение ржано-пшеничным хлебцам, 9% вообще не обращают внимания на вид зерновой культуры и 6% отдают предпочтение гречневым хлебцам. Опрос показал, что 65% потребителей не устраивает существующий ассортимент, и они хотели бы расширить его за счет появления на рынке нового продукта (рис. 1).

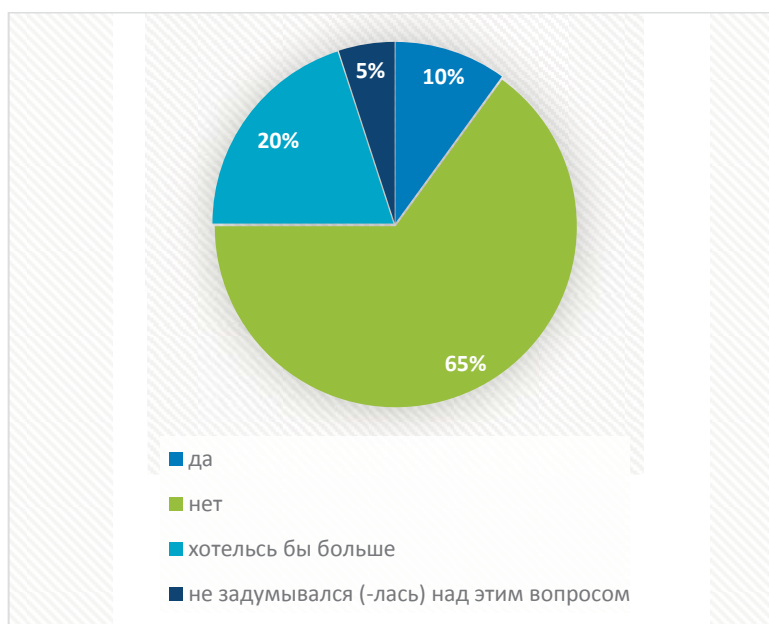


Рис. 1 – Распределение опрошенных в удовлетворении существующего ассортимента хрустящих хлебцев

Выявлено, что наиболее популярными функциональными ингредиентами, применяемыми при обогащении продуктов, являются пищевые волокна. Поэтому предложено расширить существующий ассортимент хрустящих хлебцев за счет применения топинамбура, который ими богат. Разработана древовидная диаграмма, которая дает возможность установить номенклатуру показателей, определяющих качество хрустящих хлебцев. Его основными блоками являются: идентификационные показатели, которые должны соответствовать двум нормативным документам (ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» и ГОСТ 9846/1988 «Хлебцы хрустящие. Технические условия»), показатели безопасности, которые включают в себя микробиологические нормативы безопасности и гигиенические требования, соответствующие (ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции») и потребительские показатели, которые включают в себя следующие разделы: органолептические (внешний вид, вкус, запах), показатели состава (полезность, низкокалорийность, вид зерна, обогащенность различными добавками, лечебные свойства), эргономические (удобство и яркость упаковки) и экономические показатели (торговая марка, наличие акций/скидок на продукт, доступная цена). Для определения степени удовлетворенности потребителей качеством нового продукта была произведена оценка конкурентоспособности двух наиболее популярных образцов хрустящих хлебцев и построена матрица [4]. Результаты полученных исследований представлены в таблице 1. Анализируя полученные данные таблицы 1, можно провести оценку конкурентоспособности хрустящих хлебцев «Finn Crisp», «Здоровый Стиль» и хрустящих хлебцев с топинамбуром и сравнить потребительские показатели качества, определить фактор усовершенствования нового продукта – полезность (1,7) и абсолютный вес следующих показателей: органолептические, эргономические, экономические, а также состав.

Заключение. Используя матрицу потребительских предпочтений, разработан «Дом качества» для хрустящих хлебцев с топинамбуром. На основе проведенных исследований были установлены целевые значения нового продукта, которые необходимо достичь для удовлетворения запросов потребителей. В качестве основных параметров были выбраны: массовая доля сахара, массовая доля жира, массовая доля пищевых волокон, микробиологические показатели.

Таблица 1 – Матрица потребительских предпочтений для образцов-конкурентов хрустящих хлебцев

Сравниваемые показатели		Важность для потребителя	Хрустящие хлебцы «FinnCrisp»	Хрустящие хлебцы «Здоровый Стиль»	Хрустящие хлебцы с топинамбуром	Фактор усовершенствования	Абсолютный вес
органолептические	вкус	5	4	4	5	1,3	6,5
	запах	4	4	5	5	1,3	5,2
	форма	3,5	5	5	5	1,0	3,5
	цвет	3,5	4	3	4	1,3	4,6
показатели состава	полезность	5	3	4	5	1,7	8,5
	калорийность	4,8	4	4	5	1,3	6,2
экономические	цена	4	3	4	4	1,3	5,2
показатели сохраняемости	срок годности	3,5	3	3	4	1,3	4,6
эргономические	герметичная упаковка	3,5	3	4	4	1,3	4,6
	масса изделия	3,9	3	3	4	1,3	5,1

Библиографический список

1. ГОСТ Р 52349-2005 Библиографическая ссылка. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2005. – 26 с.
2. <https://travart.ru/topinambur/> Режим доступа: свободный. – (дата обращения: 24.05.2019).
3. Купцова С.В. Расширение ассортимента хлебобулочных изделий в сегменте рынка ржанопшеничного хлеба // Церевитиновские чтения: Матер. V междунар. конф., 2018. – 2018. – С. 72-77.
4. Купцова С.В. Применение новых инструментов качества для оценки показателей качества продукции: Матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти Василия Матвеевича Горбатова. – 2016. – № 1. – С. 200-201.

УДК 637.049

ПРЕБИОТИКИ В ДЕТСКОМ ПИТАНИИ

Ч.Г. Куулар, Л.М. Захарова

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» (Кемерово, Россия)

В статье представлены современные взгляды на возможность влияния на кишечник детей раннего возраста пребиотическими компонентами пищи.

Ключевые слова: пребиотики, детское питание, грудное молоко

PREBIOTICS IN BABY FOOD

Ch.G. Kuular, L.M. Zakharova

Kemerovo State University (Russia, Kemerovo)

The article presents modern views on the possibility of influence on the intestines of young children prebiotic components of food.

Key words: prebiotics, baby food, breast milk

Роль грудного вскармливания в обеспечении жизни и здоровья ребенка во многом обусловлена уникальным составом женского молока, приспособленного к особенностям обмена веществ и пищеварения ребенка. Женское молоко содержит все необходимые макро- и микронутриенты в нужном количестве, правильном соотношении и легко усвояемой форме, а также биологически активные, защитные и ростовые факторы. Кишечная микрофлора в настоящее время рассматривается как важнейший фактор здоровья человека. В последние годы появились новые данные о связи кишечного биоценоза не только с состоянием желудочно-кишечного тракта, но и с аллергическими и аутоиммунными болезнями, а также с заболеваниями сердечнососудистой системы, ожирением, сахарным диабетом, злокачественными новообразованиями [1].

Пребиотики – вещества или диетические добавки, в большинстве своем не абсорбируемые в кишечнике человека, но благотворно влияющие на организм хозяина путем селективной стимуляции роста и (или) активизации метаболизма полезных представителей его кишечной микрофлоры. Концепция пребиотиков основана на представлении о том, что кишечная микрофлора нуждается в постоянном обеспечении нутриентами и факторами роста, которые в случае вскармливания младенцев материнским молоком обозначаются термином «бифидогенный фактор».

В женском молоке из пребиотиков присутствуют лактоза и олигосахариды. Доказана роль пребиотиков женского молока в становлении не только кишечной микрофлоры, но и других систем ребенка, в частности иммунной. Значение нормального состава и функции кишечной микрофлоры для здоровья макроорганизма сохраняется на протяжении всей жизни человека, но особенно велика их роль в периоды интенсивного роста и развития. Так, обеспечение микрофлоры пребиотиками важно не только в первые месяцы жизни, но на протяжении первых 2–3 лет. Таким образом, питание детей, особенно в так называемые «критические» периоды их развития, должно содержать достаточное и сбалансированное количество не только основных нутриентов, витаминов и минералов, но также пребиотических компонентов.

Олигосахариды грудного молока впервые были описаны в 1933 году Polonovsky и Lespagno. Олигосахариды грудного молока представляют собой молекулы, состоящие из лактозы на одном

конце углеводной цепи и фукозы и/или сиаловой кислоты – на другом. Они могут быть представлены в свободной форме или в конъюгированном состоянии в виде гликопротеинов или гликолипидов. О важности олигосахаридов грудного молока можно косвенно судить по их концентрации – содержание олигосахаридов в грудном молоке составляет около 10 г/л – это третья по величине фракция ГМ после лактозы и жиров. К настоящему времени из грудного молока выделены и охарактеризованы более 100 олигосахаридов, в то же время с использованием такой методики, как масс-спектрометрия, было установлено, что количество олигосахаридов в грудном молоке может превышать 900.

Содержание олигосахаридов в грудном молоке не является постоянным – оно зависит от индивидуальных характеристик кормящей женщины, времени суток, фазы лактации, а также срока гестации, после которого родился ребенок.

Различия в составе кишечной микрофлоры и уровне заболеваемости инфекционной патологией между детьми, вскармливаемыми грудью, и детьми, находящимися на искусственном вскармливании, во многом обусловлены уникальными компонентами грудного молока, к которым относятся и олигосахариды грудного молока [1, 5]. Искусственно синтезированные олигосахариды не идентичны олигосахаридам грудного молока ни в качественном аспекте, ни в плане функциональности, поскольку они не будут иметь сходства с рецепторами клеточной стенки организма человека.

Хорошо известно, что микрофлора детей, находящихся на исключительно грудном вскармливании, характеризуется четким преобладанием бифидобактерий. Однако бифидогенные свойства грудного молока не могут быть объяснены только лишь наличием в нем олигосахаридов. Грудное молоко следует, по-видимому, рассматривать как синбиотик, поскольку оно обладает характеристиками, присущими как пробиотикам, так и пребиотикам. Установлено, что грудное молоко, по крайней мере в ранние сроки лактации, является источником кисломолочных бактерий для ребенка, причем это не бактерии с кожи грудной железы, а бактерии, содержащиеся в самом грудном молоке [2]. Пребиотические свойства грудного молока обеспечиваются не только за счет содержания в нем многочисленных и уникальных по строению галактоолигосахаридов, но и благодаря низкому содержанию фосфора, относительно низкому содержанию белка с высоким содержанием в нем альфа-лактальбумина, а также наличию N-ацетилглюкозамина, лактоферрина, лактозы и других, менее изученных, компонентов [4].

В настоящее время очевидно, что олигосахариды грудного молока играют важнейшую роль в становлении биоценоза кишечника ребенка в первые месяцы жизни. Существенные различия в микрофлоре младенцев, находящихся на грудном или искусственном вскармливании, выявляют и культуральными, и молекулярногенетическими методами исследования. При этом показано, что при грудном вскармливании в биоценозе кишки преобладают *Bacteroides*, а при искусственном — *Firmicutes* и *Verrucomicrobia*. Предполагается, что эти различия в первую очередь обусловлены наличием специфических олигосахаридов в составе грудного молока [1]. Показано, что бифидобактерии желудочно-кишечного тракта ребенка способны генетически адаптироваться к питательной среде — гликанаммуцинового слоя и олигосахаридам грудного молока [2, 3]. Предполагают, что на этапах формирования биоценоза бифидобактерии заселяют кишечный тракт ребенка на правах кооперации за пищевые субстраты, и происходит «совместная эволюция» кишечника с его иммунной системой слизистой оболочки, питанием ребенка и микробиоценозом [2].

Библиографический список

1. Бисенгалиев Р.М., Садыков Р.С., Акбатырова Э.Т. Пробиотики и пребиотики как основа функционального питания // Молодой ученый. – 2016. – № 8. – С. 185-188.
2. Макарова С.Г., Боровик Т.Э., Балаболкин И.И. и др. Современный взгляд на роль кишечного биоценоза при пищевой аллергии у детей и подходы к его коррекции // Росс. аллергол. журн. – 2012. – № 5. – С. 36-45.
3. Сорвачева Т.Н., Пашкевич В.В., Ефимов Б.А. Клиническая эффективность применения смеси «СэмперБифидус» у детей первых месяцев жизни с функциональными запорами // Детский доктор. – 2001. – № 1. – С. 27-29.
4. Фатеева Е.М., Гмошинская М.В. Естественное вскармливание и кишечные инфекции: концепция протекторных эффектов женского молока // Вопросы детской диетологии. – 2003. – Т. 1, № 2. – С. 60-63.
5. Шендеров Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т. 1 / Микрофлора человека и животных и ее функции. М.: ГРАНТЪ. 1998. 288 с. – С. 71-74.

КИСЛОМОЛОЧНЫЙ НАПИТОК С БЕЗГЛУТЕНОВОЙ ДОБАВКОЙ

В.А. Лазарев, Е.О. Путрова

Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург, Россия)

В данной работе рассмотрена проблематика разработки безглютеновых продуктов питания и напитков. Представлена рецептура кисломолочного напитка на основе кефира 2,5% жирности с добавлением семян чиа. В статье приведены данные по пищевой ценности семян чиа, которые являются безаллергенными и не содержат глютена. Представлены данные по исследованию органолептических свойств напитка с различным содержанием семян чиа от 1 до 10% по массовой доле.

Ключевые слова: безглютеновая добавка, семена чиа (*Salvia hispanica* L.), кефир

FERMENTED MILK DRINK WITH GLUTEN-FREE ADDITIVE

V.A. Lazarev, E.O. Putrova

Ural state economic university (Ekaterinburg, Russia)

In this paper we consider the problems of development of gluten-free food and beverages. The recipe of fermented milk drink based on kefir 2.5% fat with the addition of Chia seeds is presented. The article presents data on the nutritional value of Chia seeds, which are non-allergenic and gluten-free. The data on the study of organoleptic properties of the drink with different content of Chia seeds from 1 to 10% by mass fraction are presented.

Key words: gluten-free Supplement, Chia seeds (*Salvia hispanica* L.), kefir

Введение. В настоящее время стремительно развивается производство специализированных продуктов питания, в том числе продуктов питания, свободных от определённых ингредиентов, присутствие которых в пище не рекомендовано по определённым медицинским показаниям (аллергены, некоторые типы белков, олигосахаридов, полисахаридов и др.). Принимая во внимание успехи нутригеномики, тенденции к индивидуализации диет будет возрастать, что приведёт к увеличению рынка специализированных продуктов питания. Одним из продуктов непереносимости является глютен.

Актуальность проблемы. Для начала разберемся в том, что является потенциальной угрозой для нашего здоровья и что представляет собой глютен. Это эластичный протеин, то, что остается после вымывания крахмала из пшеничной муки. Он содержится в злаках и всех продуктах, в состав которых они входят – пышных и румяных плюшках, булках. Клейковина – это прилипающая к рукам серая масса. Ее часто добавляют во всевозможные сладости – печенье, конфеты, мороженое. Есть она и в макаронных изделиях, и во многих напитках.

У некоторых людей наблюдается непереносимость глютена, аллергия. Аллергические реакции возникают сразу же после употребления продуктов, содержащих клейковину. Целиакия – тяжелое генетически обусловленное аутоиммунное заболевание, которое требует пересмотра рациона и исключения из него пищи, содержащей клейковину. Однако чувствительность организма к эластичному протеину, выражающаяся в расстройствах желудочно-кишечного тракта – далеко не все неприятные последствия злоупотребления пищей, богатой глютенем [1].

Глютен широко используется в производстве: хлебобулочных продуктов и выпечке различных видов; макарон; всех видов колбасных изделий; кондитерских изделий; полуфабрикатов – пельменей, голубцов, вареников, тефтелей и др.; молочных сырков и йогуртов, сгущенки, мороженого, смесей для младенцев; бульонов в порошках и кубиках; промышленных супов; картофеля-фри; консервов из рыбы и мяса; соевых продуктов; всех видов выпечки; соуса, майонеза и кетчупа; минерально-витаминных добавок.

При непереносимости глютена, можно включать в рацион: натуральное молоко и продукты из него; яйца; грибы, ягоды, фрукты и овощи; свежую рыбу и мясо без маринадов и приправ; все виды бобовых культур; орехи, семечки; гречневую, пшеничную крупу, рис; сухофрукты; компот, сок, чай, натуральный кофе; мед [2].

На сегодняшний день продукты, не содержащие глютен, являются редкостью. Клейковину часто используют в качестве загустителя и с иными целями, поскольку она отличается массой полезных свойств для производства. Наибольшее количество глютена наблюдается в зерновых, например, в семенах чиа *Salvia hispanica* L. (шалфеей испанский). У семян мала вероятность наличия побочных эффектов или аллергенности зерен чиа как сырьевого ингредиента, то что говорит о перспективе

применения продуктов их переработки для питания различных групп населения. Благодаря своей возможности впитывать в себя влагу в 12 раз больше собственного веса, семена образуют вокруг себя гелированную оболочку, которая в свою очередь, играет роль загустителя. В настоящее время семена чиа пользуются спросом во многих странах мира как отличный источник полиненасыщенных жирных кислот (в большей степени омега-3), а также белка продуктом высокого качества и полисахаридов. И семена чиа как пищевой добавки, рассмотрим их химический состав могут и калорийность. В 100 г семян содержится 31 г жира, 42 г углеводов, 18 аминокислот. Энергетическая ценность – 485 ккал. Ниже приведен подробный состав минеральных веществ, содержащихся в 100 г семян чиа [3].

Таблица 1 – Содержание минеральных веществ в 100 г. семян чиа [4]

Наименование	Содержание на 100 г.	
Кальций	631	мг
Марганец	2,8	г
Магний	335	мг
Фосфор	860	мг
Калий	407	мг
Натрий	16	мг
Цинк	4,5	мг
Медь	0,1 мг	мг
Жирные кислоты Омега-3	17,9	мг
Жирные кислоты Омега- 6	35,9	мг

Материалы и методы. Приборы: мерный стакан, весы, стеклянная палочка. Нами предлагается использовать семена, как загуститель кефира, с целью увеличения потребления минералов и витаминов организмом человека. Необходимо подобрать оптимальные условия внесения добавки на основе семян чиа в кисломолочную продукцию (кефир), путем экспериментального исследования с целью уточнения технологических и рецептурных особенностей, а также, учесть особенности полученных продуктов.

В данном опыте мы добавили к 100 мл кефира, жирностью 2,5%, пять различных концентраций семян, 1%, 3%, 5%, 7% и 10% (рис. 1).



Рис. 1 – Смесь семян и кефира с различным содержанием семян чиа

На рисунке 2 представлено изменение текстуры кефира. 1% концентрация семян, почти не изменила состояние кефира, как например, с концентрацией в 5%, где продукт получился уже густой, напоминающий йогурт. С концентрацией семян в 10%, мы получили совершенно новый продукт, который почти не напоминает известный нам кефир, а больше похожий на кисловатый пудинг (кисловатость остается из-за особенностей кефира).

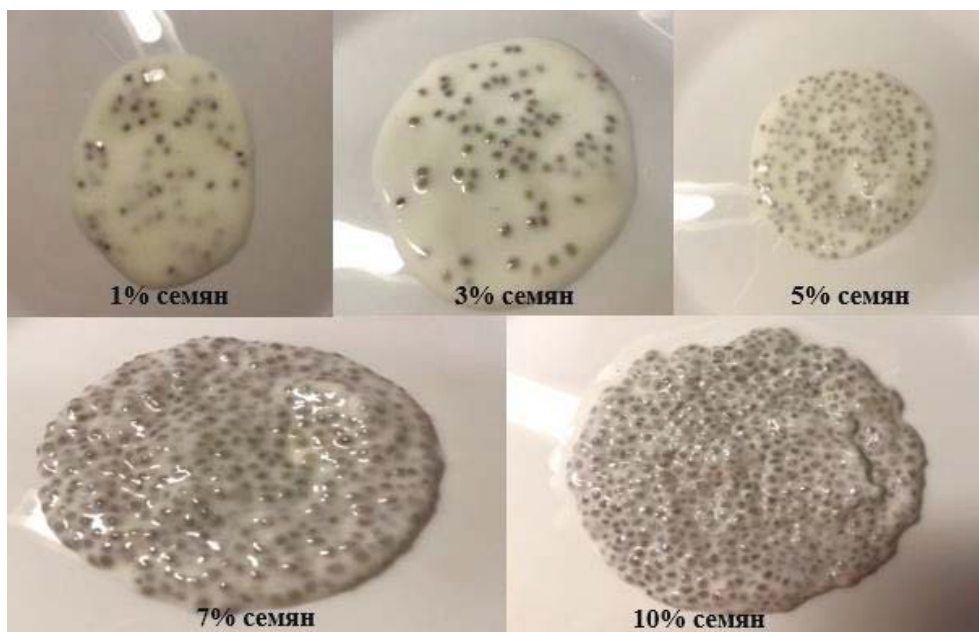


Рис. 2 – Изменение консистенции напитка при различном содержании семян чиа

Результаты и обсуждение. На основании проведенного анализа, установлено, что кисломолочный напиток с 1% содержанием семян чиа по органолептическим свойствам не сильно отличается от кефира и наиболее приятен на вкус с сохранением привычной потребителю консистенции и характерного вкуса. Гелированная оболочка семян чиа придала напитку более густую консистенцию, что стало заметно уже при 3% массовой доле семян в продукте.

Вывод. На основе проведенного опыта, предлагается использовать продукт, который не содержит глютен и может подойти практически для любого организма. Данный продукт будет подходить под рацион питания людей, у которых есть непереносимость глютена, а также насытит организм необходимыми белками, жирами, углеводами, бета-каротином, кальцием, магнием, фосфором, калием и другими витаминами, которые играют немаловажную роль в развитии организма, обмене веществ и деятельности сердечно-сосудистой и нервной системы.

Библиографический список

1. Абдужабаров З.М. «Целиакия»: Материалы XIV Конгресса детских гастроэнтерологов России (Москва, 13-15 марта 2007 г.). – М., 2007.
2. Ревна М.О., Романовская И.Э. Целиакия: болезнь или образ жизни?: Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. – СПб., 2005.
3. Лазарев В.А., Путрова Е.О. Разработка рецепта кисломолочных напитков с добавлением семян чиа // Сборник материалов «Международные научно-практические конференции» (Москва, 15-31 октября 2018 г.). – М.: Изд-во: Центр научного развития, 2018. – С. 364-370.
4. Лепешкин А., Сафронова А., Иванова К. Проектирование состава продуктов питания с использованием нетрадиционного сырья – семян чиа // От науки к бизнесу «Трансфер технологий – новое измерение»: Матер. IX междунар. Форума (Санкт-Петербург, 20-22 мая 2015 г.). – СПб.: Изд-во «Айсинг», 2015. – С. 164-166.

УДК 631.147

АНАЛИЗ СООТВЕТСТВИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К ВЕДЕНИЮ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА МЕЖДУНАРОДНЫМ НОРМАМ

И.А. Ленивкина, Е.С. Букреев

Новосибирский государственный аграрный университет (Новосибирск, Россия)

В статье проведен сравнительный анализ требований ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации» и требований Codex Alimentarius

Commission (CAC/GL 32-1999) «Руководство по изготовлению, переработке, маркировке и реализации органических продуктов питания».

Ключевые слова: органическое сельское хозяйство, органическая продукция, национальные нормы, международные нормы, требования, соответствие

ANALYSIS OF COMPLIANCE WITH NATIONAL REQUIREMENTS FOR CONDUCT OF ORGANIC AGRICULTURE INTERNATIONAL STANDARDS

I.A. Lenivkina, E.S. Bukreev

Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

The article presents a comparative analysis of the requirements of GOST 33980-2016 "Organic production. Rules of production, processing, labeling and implementation" and Codex Alimentarius Commission requirements (CAC/GL 32-1999) "Guidelines for the manufacture, processing, labeling and marketing of organic food."

Key words: organic agriculture, organic production, national norms, international norms, requirements, compliance

Введение. Мировое органическое сельское хозяйство с начала 20-х годов XX века набирает темпы своего развития. На сегодняшний день рынок «органики» оценивается в 100 млрд. долл., на него приходится 10% мирового производства продовольствия. Спрос на органическую продукцию с каждым годом растет в среднем на 20%, при этом увеличиваются территории, занятые под органическое сельское хозяйство. В европейских странах уже возник дефицит таких территорий. При таком бурном развитии этой отрасли Россия не может оставаться в тени, тем более, что в стране имеются колоссальные возможности: 43 млн. га необрабатываемых сельскохозяйственных угодий, пригодных для органического производства продукции (Ленивкина, 2016); многомиллионное население страны; растущий спрос потребителей на экопродукты; накопленный успешный мировой опыт; наличие фундаментальных и прикладных отечественных исследований. Но главная проблема России – это неразвитая система нормативно правового регулирования отрасли. На сегодняшний день имеется проект закона об органическом сельском хозяйстве (№ 280 – ФЗ от 03.08.18), три национальных стандарта, устанавливающие требования к терминам и определениям (ГОСТ Р 56104-2014); правилам проведения сертификации (ГОСТ Р 57022-2016) и к самой органической продукции, правилам ее производства, хранения и транспортирования (ГОСТ Р 56508-2015). Последний в 2016 г. заменен на межгосударственный стандарт ГОСТ 33980-2016 с требованиями к продукции, правилам ее производства, переработке, маркировке и реализации. Такая база, с учетом отсутствия национального сертификатора и системы контроля и надзора, не только тормозит производство отечественной органической продукции, но и не дает возможность выхода ее на международный рынок, так как остается вопрос о степени гармонизации действующих стандартов международным требованиям.

Принятие закона, разработка систем государственной поддержки производителей, систем контроля и надзора и дальнейшее формирование нормативной базы, учитывающей международные нормы и принципы – это первоочередные задачи, стоящие перед государством для развития органического сельского хозяйства в стране.

Материалы и методы. Исследования проводились путем сравнительного анализа требований двух нормативных документов: межгосударственного стандарта ГОСТ 33980-2016 и международного стандарта Кодекса Алиментариус (CAC/GL 32-1999), а также путем обобщения полученных данных.

Результаты исследования. Межгосударственный стандарт ГОСТ 33980-2016 «Производство органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации» (далее ГОСТ) в своем предисловии указывает, что разработан в соответствии с рекомендациями Кодекса Алиментариус CAC/GL 32-1999 «Руководство по изготовлению, переработке, маркировке и реализации органических продуктов питания» (далее Кодекс). Однако в процессе исследования двух нормативных документов был установлен ряд несоответствий, первым из которых стало неполнота требований относительно процедуры подтверждения соответствия производства органической продукции в ГОСТ (п. 12). Кодекс не только расширил требования к процедурам инспекций и сертификации, но и больше уделяет внимания к ответственности органов по сертификации, с учетом соблюдения принципов и рекомендаций. Для этого Кодекс ссылается на отдельные три документа, где эти принципы и рекомендации изложены (раздел 6 Кодекса).

Что касается правил ведения органического растениеводства (пункт 5 ГОСТ/ Приложение А Кодекса), Кодекс содержит дополнительные требования относительно борьбы с вредителями, болезнями и сорняками. Также в Кодексе приводится уточнение относительно производства продукции

растениеводства, когда у оператора нет материала, удовлетворяющего требованиям. Даются пояснения как органу по сертификации устанавливать контроль в этом случае. Он может согласиться подержать использование на начальном этапе необработанных семян или растительного репродуктивного материала, а если таких нет, то использование семян или растительных репродуктивных материалов, обработанных другими веществами, помимо тех, которые включены в Приложение 2 данного Кодекса. В Кодексе, в отличие от ГОСТ, предусмотрена возможность поэтапного перехода традиционного растениеводства на органическое, к чему изложены требования (п. 3. Приложения 1А). В Кодексе четко указано в п. 4 Приложения 1А, что на переходной стадии на участках, переведенных на органическое производство, метод производства не должен изменяться (чередоваться) с традиционного на органический и обратно, чего нет в ГОСТ.

Говоря про органическое животноводство (пункт 6 ГОСТ / Приложение В Кодекса), в начале раздела Кодекса приводится информация про общие принципы ведения животноводческого производства, а ГОСТ начинает сразу с происхождения животных (пункт 6.1 ГОСТ), а также упускает важную деталь, что животных запрещается переводить из органической системы в неорганическую и наоборот. Относительно продолжительности переходного периода также присутствуют несоответствия. Наш ГОСТ устанавливает одинаковые требования для трёх основных групп животных (пункт 4.4 ГОСТ), когда Кодекс разбивает скот на более подробные категории и добавляет сроки к молочным продуктам животноводства.

По отношению к кормам Кодекс (п. 14 Приложения В) устанавливает более жёсткие требования к обеспечению кормами органического производства – 100 % уровень рациона, а, при введении новых методов, не менее 85 % – для жвачных животных, 82 % – для нежвачных животных в пересчете на сухое вещество в структуре рациона. ГОСТ вообще обходит эти требования стороной и устанавливает только 50% уровень органических кормов собственного или стороннего производства (в том же регионе) для травоядных животных (п. 6.11.1 ГОСТ).

Также в Кодексе (п. 18) отдельно приведены критерии для веществ, используемых в процессе подготовки кормов, особенно по питательным элементам, пищевым и технологическим добавкам, а в ГОСТ, разрешенные сырье и вещества для приготовления кормов, даны списком в Приложениях Д и Е без каких-либо пояснений или ограничений.

Что касается лечения и профилактики в органическом животноводстве, Кодекс (п. 20 Приложения В) приводит свои требования в одном пункте «Охрана здоровья», однако, это не помешало захватить все аспекты данного вопроса с учетом изложения принципов. В ГОСТ (п. 6.12, 6.13) изложены только требования. Отсутствие принципов охраны здоровья животных может привести производителя к ограничению принимаемых решений в ситуациях, которые не предусматривает ГОСТ.

Относительно правил обращения с животными (пункт 6.9 ГОСТ / пункт 25-30 Приложения В Кодекса) всё аналогично, однако ГОСТ устанавливает более конкретные требования к длительности транспортировки до бойни, которое составляет не более 8 часов (пункт 6.9.5 ГОСТ). Кодекс указывает, что производитель должен сам определить условия и максимально допустимую продолжительность транспортировки животных. Таким образом, всю ответственность за минимизацию стресса и страданий скота Кодекс перекладывает на плечи компетентного органа, а ГОСТ, указывая конкретный период транспортировки освобождает производителя от этой ответственности. В этом случае производитель не будет анализировать оптимальные сроки транспортирования для конкретных животных.

Заключение. С целью выхода нашего государства на мировой рынок производства органики необходимо разработать чёткую, гармонизированную с международными требованиями, законодательную базу в области экологического производства продуктов. Создание системы государственного регулирования будет способствовать активному развитию данного направления. Сложившиеся в результате этого рыночные отношения, обеспечат население экологически безопасной продукцией, а изготовителю представятся варианты для развития и выведения без повторных испытаний своей продукции на мировой рынок.

Библиографический список

Ленивкина И.А., Жучаев К.В. Развитие органического сельского хозяйства в мире и России //Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сб. трудов Науч.-практич. конф. преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов, посвящённый 80-летию Новосибирского гос. аграр. ун-та (г. Новосибирск, 7-11 ноября 2016 г.). –Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2016.– С. 192-197.

ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации» // [Электронный ресурс]. URL: <https://soz.bio/wp-content/uploads/2018/01/gost-33980.pdf> (дата обращения: 20.05.2019).

УДК 631.147

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

И.А. Ленивкина, А.Е. Гревцова

Новосибирский государственный аграрный университет (Новосибирск, Россия)

В статье рассмотрены особенности исторического формирования нормативной базы в области органического сельского хозяйства в мире, в том числе России. Кратко изложены особенности международных, национальных и частных стандартов.

Ключевые слова: мировое органическое сельское хозяйство, законодательство, нормативная база, история развития, международные и национальные требования, частные стандарты

INTERNATIONAL EXPERIENCE OF FORMATION OF LEGISLATIVE BASE IN THE FIELD OF ORGANIC PRODUCTION

I.A. Lenivkina, A.E. Grevtsova

Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

The article describes the features of the historical formation of the regulatory framework in the field of organic agriculture in the world, including Russia. Features of the international, national and private standards are briefly stated.

Key words: world organic agriculture, legislation, regulatory framework, history of development, international and national requirements, private standards

Введение. Производство органических продуктов питания относится к наиболее динамично развивающимся отраслям мировой экономики. Органическое (экологическое, биологическое) сельское хозяйство – форма ведения сельского хозяйства, предусматривающая последовательное снижение (до 95%) использования синтетических удобрений, пестицидов, регуляторов роста растений, кормовых добавок, антибиотиков и относящаяся к одному из альтернативных путей развития земледелия, поддержания его высокой производительности и экологической безопасности. Органическое сельское хозяйство призвано в долгосрочной перспективе поддерживать здоровье растений, животных, почвы, человека и всей планеты в целом (Григорук, 2016). Мировой рынок органической продукции в настоящее время продолжает свой бурный рост. В 179 странах мира в этом сегменте занято 2,4 млн. фермеров. Рынок «органики» оценивается в 100 млрд. долл., на него приходится 10% мирового производства продовольствия. По прогнозам, к 2022 году, этот рынок может превысить 200 млрд. долл. (Ленивкина, 2016).

Материалы и методы. Исследования проводились методом анализа и обобщения данных литературных источников и требований нормативных документов в области органического сельского хозяйства.

Результаты и их обсуждение. Производство органической продукции в зарубежных странах регулируется различными актами и нормативными документами: законами, директивами, регламентами, постановлениями и стандартами, которые имеют свою структуру и историю формирования. Зачатком для правового регулирования органического сельского хозяйства стали частные стандарты ассоциаций фермеров, которые хотели завоевать доверие потребителей относительно безопасности производства продукции для окружающей среды и человека. Поэтому они продвигали идеи основоположников органики Рудольфа Штайнера и Ханса Мюллера. Большую роль в этом сыграли такие ассоциации, как Биоланд (Bioland) и Почвенная Ассоциация (Soil Association).

Продвижением концепций технологий органического сельского хозяйства с 1972 года занимается IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) – Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство. Тогда она объединила 760 организаций из 100 стран мира. В это время существовало несколько методов органического сельского хозяйства, которые развивались преимущественно в Великобритании, Франции и немецкоязычных странах (Григо-

рук, 2016). В 1983 году IFOAM гармонизировала международные правила и появились «Базовые стандарты» (Basic Standards), которые определили общие минимальные требования к ведению органического сельского хозяйства и его продукции, а также стали основой для разработки более конкретных стандартов области органики. В основе структуры IFOAM лежит собрание IFOAM-стандартов. Нормативная база IFOAM включает: общие принципы ведения органического сельского хозяйства, рекомендации и основные стандарты. Нормативные требования IFOAM – это международная правовая база, гарантирующая органическое происхождение сельскохозяйственной продукции. С 1990 г. – ФАО (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН) через партнерство с IFOAM согласовывает и гармонизирует национальные стандарты Европы и США, оказывает помощь странам участникам в создании их законодательно-правовых основ (Ленивкина, 2016).

Начиная с 1991 года, после принятия странами ЕС закона об органическом производстве, произошла своеобразная гармонизация используемых методов. С этого времени установилось унифицированное и урегулированное определения органического сельского хозяйства. Отличия имеет только биодинамический метод ведения сельского хозяйства и его регулирование. Это – высший стандарт (надстандарт), имеющий свою собственную сертификацию и торговую марку «Деметер» (Demeter). Demeter International является крупнейшей сертификационной организацией для биодинамического сельского хозяйства и является одним из преобладающих органических сертифицированных. Биодинамическая сертификация Demeter используется в более чем 50 странах для проверки соответствия биодинамических продуктов международным стандартам в производстве и переработке. Основные принципы производства, переработки, маркировки и сбыта органических пищевых продуктов были приняты на 23-й сессии Комиссии Кодекса Алиментариус в 1999 году с последующим внесением правок (Международный правовой курьер, 2019).

В настоящее время выделяют следующие типы органических стандартов:

- международные частные или межправительственные рамочные стандарты, такие как Международные базисные стандарты IFOAM или положения Комиссии по «Продовольственному Кодексу» (Codex Alimentarius Commission);

- национальные стандарты различных стран;

- частные стандарты.

Таким образом, на сегодняшний день можно представить следующую хронологию формирования мировой нормативной базы в области производства органической продукции.

1928 г. – появление стандартов Demeter. В настоящее время это международные стандарты. Фермеры и переработчики, следующие принципам биодинамики, создают по-настоящему здоровую пищу — «продукты с характером» (Парамонова, 2015). Программа сертификации Demeter была стала первой экологической этикеткой для органических продуктов питания (Григорук, 2016).

1967 г. – Почвенная Ассоциация (Soil Association) (национальный стандарт). Разработанный в Великобритании стандарт требует не менее 95 % органических ингредиентов в составе продукции. Только при таких условиях на упаковку продукция может быть нанесен логотип Soil Association Organic.

1978 г. – Bioland (частный стандарт) (Германия). Это одна из самых больших ассоциаций, противостоящих индустриализации и глобализации в производстве продуктов питания. В 2013 году в Германии насчитывалось 5717 фермерских хозяйств, работающих по принципам Bioland, общая площадь земель – более 277 тысяч гектаров. Экономика этих органических ферм циклическая. Bioland предъявляет более строгие требования к фермерам, нежели Положение ЕС по органическому сельскому хозяйству, поэтому продукт со значком Bioland отвечает требованиям, предъявляемым Евросоюзом к органической еде (ImOrganic, 2015).

1981 г. – Bio Suisse (национальный стандарт) (Швейцария). Данный стандарт – строже других европейских, например, он требует применения только местных ингредиентов для производства органической продукции.

1983 г. – появление первых Международных правил «Базовые стандарты» гармонизированные Международной федерацией движений органического сельского хозяйства (IFOAM).

1985 г. – Agriculture Biologique (Франция) (европейский стандарт). Agriculture Biologique – это национальная экологическая система сертификации, одна из старейших в Европе, контролируемая министерством сельского хозяйства Франции. Знаком этой системы маркируется продукция растительного происхождения, которая, не менее чем на 95%, состоит из органических ингредиентов. Обязательное условие – продукты должны быть произведены или обработаны на территории Евро-

союза и сертифицированы одним из проверяющих органов, аккредитованных в соответствии с европейским стандартом EN 45011 (ImOrganic, 2015).

1991 г. – от 24 июня странами ЕС принят ЕС № 2092/91 Закон об Органическом производстве.

2000 г. – JAS (Япония) (национальный стандарт). Стандарты JAS – это законодательные требования, так как разрабатываются Министерством сельского хозяйства, лесной и рыболовной промышленности Японии. Маркирование продукции знаком контролируется Правительством Японии.

2001 г. – Bio-Siegel (Германия) (европейский стандарт). По данным на 31 января 2016 года, Bio-Siegel получили 72 358 продуктов от 4 615 производителей. Маркировка добровольная и выдается бесплатно (ImOrganic, 2015).

2001 г. – появилась национальная система регулирования производства органической продукции в Индии NPOP (Климова, 2018).

2002 г. – USDA /NOP Organic (США) (национальный стандарт). Стандарт создан по инициативе Департамента сельского хозяйства США. Маркировка имеет четыре уровня: USDA 100% Organic; USDA Organic – 95% (без учёта воды и соли); Made with organic (без значка USDA и содержит не менее 70% органических ингредиентов), Less than 70% of content is organic (менее 70% органических компонентов) (ImOrganic, 2015). Стандарты USDA устанавливают требования к органической продукции не только на территории США, но и к импорту и экспорту.

2005 г. – Китай присоединился к нормированию в области производства органики (Климова М.Л., 2018).

2006 г. – Канада приняла законодательство в области органического сельского хозяйства, которое в целом идентично европейскому (Горчаков Я., 2013).

2007 г. – от 28 июня принято Постановление совета (ЕС) № 834/2007 о производстве и маркировке органической продукции и отмене Регламента (ЕЭС) № 2092/91.

2008 г. – от 5 сентября года принят Регламент Комиссии (ЕС) № 889/2008 с положениями о порядке исполнения Регламента Совета (ЕС) № 834/2007 об экологическом производстве и маркировке экологической продукции в отношении экологического производства, маркировки и контроля продукции.

2010 г. – появление Европейского стандарта «Евролист» (EU Organic Farming). Это единый сертификат для ЕС (национальный стандарт). Это обязательный стандарт для всех без исключения производителей на территории ЕС, которые хотят позиционировать свою продукцию как -эко или -био. Прежде всего, это предназначено для того, чтобы не вводить в заблуждение потребителей, желающих потреблять органическую продукцию. Добровольная сертификация осуществляется только для неупакованной органической пищевой продукции из стран ЕС, либо для импорта из третьих стран.

В 2011 году на мировом уровне были одобрены общие требования органических стандартов (COROS) – единых требований IFOAM. Требования COROS были разработаны совместными усилиями IFOAM, FAO, UNCTAD (ЮНКТАД, Конференции ООН по торговле и развитию). Сейчас COROS используется в качестве основы для разработки национальных стандартов в странах, присоединяющихся к органическому движению (Нормативные требования IFOAM, 2012). В России, несмотря на серьезное отставание от мирового развития органического сельского хозяйства, также имеется своя история развития нормативной базы. Первое определение органической продукции, эквивалентное Кодексу Алиментариус CAC/GL 32-1999 было изложено в СанПиН 2.3.2.1078-2001 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

В 2003, 2005 гг. на уровне Совета Федерации РФ прошли первые обсуждения темы развития отрасли органического сельского хозяйства, но никаких мер принято не было. В 2012 году Минсельхоз РФ подготовил первую редакцию Закона «О производстве экологически чистой (органической) сельскохозяйственной продукции и внесении изменений в законодательные акты РФ», но имел много противоречий с требованиями властей и производителей органической продукции. В том виде проект не был поддержан ни сообществом производителей органики, ни властями. Только в апреле 2018 г. в Государственной Думе закон «Об органическом сельском хозяйстве» наконец был принят в первом чтении.

На сегодняшний день разработаны и введены в действие национальные стандарты РФ:

ГОСТ Р 56104-2014 «Продукты пищевые органические. Термины и определения»;

ГОСТ Р 56508-2015 «Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования»;

ГОСТ Р 57022-2016 «Продукция органического производства. Порядок проведения добровольной сертификации органического производства».

В 2016 году на уровне Евразийского экономического союза (ЕАЭС) принят Межгосударственный стандарт, который заменил соответствующий национальный ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации. Так же как и за границей, в России имеются частные стандарты, разработанные системами добровольной сертификации.

Листок жизни. Органик (Россия) – органический стандарт и система добровольной органической сертификации разработаны Экологическим союзом Санкт-Петербурга в соответствии с положениями Кодекса Алиментариус, стандартами IFOAM, с учетом требований европейских директив 834/2007 года и 889/2008 года и российского СанПин 2.3 2.1078 - 01.

Чистые росы. Bio (Россия) – частный органический стандарт, разработан Некоммерческим Партнерством (НП) по развитию экологического и биодинамического сельского хозяйства «Агрософия», маркировка «Чистые Росы BIO». Право сертифицировать по данному стандарту имеет исключительно ООО «Эко-контроль».

Organic/Органик (Россия) – данная маркировка (знак) разработана Национальным органическим союзом (НОС) и присваиваются продуктам, прошедшим сертификацию по органическому стандарту НОС, который учитывает требования международных стандартов. Право сертификации по данному стандарту имеет только ООО «Органик Эксперт».

Заключение. На сегодняшний день в мире существует достаточно серьезный опыт правового регулирования производства органической продукции. Бурное развитие этого направления, наконец, пришло в Россию. Однако нет достаточного опыта применения нормативных документов, да и рынок органических продуктов, настоящих, маркированных российским экознаком пока не запущен, так как изображение знака на органику еще не принято. Российское сельское хозяйство стоит только в начале пути своего развития, а пока российский потребитель органических продуктов может доверять только знакам добровольных систем сертификации, где гарантом выступает, не государство, а организаторы и участники этих систем.

Библиографический список

Горчаков Я. Лидеры в органическом производстве. Опыт ЕС и США в развитии органического земледелия // Журнал «Мосты», выпуск 8 – декабрь 2013. – С. 4-9.

Григорук В.В., Климов Е.В. Развитие органического сельского хозяйства в мире и Казахстане / Под общ. ред. докт. с.-х. наук, проф. Х. Муминджанова. – Анкара, 2016. URL: <http://www.fao.org/3/a-i5454r.pdf> (дата обращения: 22.05.2019)

Климова М.Л. Органическое сельское хозяйство. Международный опыт правового регулирования // Журнал «Молочная промышленность». – 2018 – №5. – С. 46-47.

Ленивкина И.А., Жучаев К.В. Развитие органического сельского хозяйства в мире и России // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сб. тр. Науч.-практич. конф. преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов, посвященный 80-летию Новосибирского гос. аграр. ун-та (г. Новосибирск, 7-11 ноября 2016 г.). – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2016. – С. 192-197.

Парамонова Н. Органик-маркировки продуктов, которые надо знать // URL: <http://lookbio.ru/bio-gid/bio-sertifikaty/organik-markirovki-produktov-kotorye-nado-znat/> – LookBio Журнал, 06.06. 2015 (дата обращения 21.05.2019).

Нормативные требования IFOAM для системы органического производства и переработки //Версия 2012 г. URL: http://ecounion.ru/wp-content/uploads/2014/08/ifoam_norms_version_2012_rus.pdf (дата обращения: 23.05.2019).

Нормативно-правовое регулирование органического производства и рынка органической продукции // Международный правовой курьер. Электронное сетевое издание [22.02.2019]. URL: <http://interlegal.ru/normativno-pravovoe-regulirovanie-organicheskogo-proizvodstva-i-rynka-organicheskoy-produktsii> (дата обращения: 22.05.2019).

Экомаркировки: органические продукты питания // ImOrganic [22.04.2015] URL: <http://www.imorganic.ru/ecolabel-food/> (дата обращения: 22.05.2019).

ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ КОНСЕРВАНТОВ И КОРМОВЫХ ДОБАВОК

М.А. Леонова

*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук
(п. Краснообск, Новосибирская обл., Россия)*

Приведены исследования по оценке консервирующих пищевых добавок, кормовых антибиотиков, консервантов (Бланоза, Сорбат калия, Мультиомицин, Бациллийн, Флавотрон, Гризин, «Константа», «Дезтин»). Для оценки использовали суточные культуры условно-патогенных микроорганизмов *St. albus*, *Kl. pneumoniae*, *E. coli*, *Pr. vulgaris*, *Ps. aeruginosa*, *Sh. dysenteriae*, *S. infantis*, *St. epidermidis*. Наибольшим антимикробным действием обладает консервант «Дезтин» (в разведении 1:200). *Staphylococcus albus* обладал наибольшей чувствительностью к кормовым антибиотикам Мультиомицин, Бациллийн и Гризин; *Streptococcus epidermidis* показал высокую чувствительность к кормовому антибиотику Флавотрон; *Streptococcus epidermidis* показал среднюю чувствительность к кормовым антибиотикам Бациллийн и Гризин.

Ключевые слова: консервант, пищевая добавка, кормовой антибиотик, пищевые токсикоинфекции, чувствительность, антимикробное действие

EVALUATION OF THE ACTIONS OF CONSERVANTS AND FEED ADDITIVES

M.A. Leonova

*Siberian Federal Research Center for Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences
(Krasnoobsk, Novosibirsk Region, Russia)*

Studies on the assessment of preservative food additives, feed antibiotics, preservatives (Blanoza, Potassium Sorbate, Multiomycin, Batsilikhin, Flavotron, Grisin, Constanta, Deztin) are presented. For evaluation, diurnal cultures of opportunistic microorganisms of *St. albus*, *kl. pneumoniae*, *E. coli*, *Pr. vulgaris*, *Ps. aeruginosa*, *Sh. dysenteriae*, *S. infantis*, *St. epidermidis*. The preservative Deztin has the highest antimicrobial effect (at a dilution of 1: 200). *Staph. albus* was the most susceptible to feed antibiotics Multiomycin, Bacillichine, and Grisin; *Strep. epidermidis* showed high sensitivity to the feed antibiotic Flavotron; *Strep. epidermidis* showed an average susceptibility of Bacillichine and Grisin to feed antibiotics.

Key words: preservative, food additive, feed antibiotic, food toxicoinfection, sensitivity, antimicrobial action

Введение. Пищевая ценность и безопасность тесно взаимосвязаны, так как напрямую зависят от химического состава сырья и продуктов (Ванханен, 2007, Мотовилов, 2017). При хранении и переработке в пищевом сырье могут появиться опасные соединения вследствие химических или микробиологических процессов (Вахренева, 2017). Потребление недоброкачественных по тем или иным критериям продуктов питания может привести к пищевым отравлениям (в том числе, микробного происхождения) (Коптев, 2005).

Для увеличения продолжительности хранения продуктов в современной пищевой промышленности используют химические консерванты, добавление которых позволяет увеличить срок хранения продуктов, защищая их от порчи, вызванной микроорганизмами (Люк, 2000). Также роль консервантов в животноводческих и птицеводческих предприятиях выполняют кормовые антибиотики (Юшков, 2004; Копсергенов, 2015), они не только продляют срок годности корма, препятствуют развитию патогенных микроорганизмов в кишечнике животного, но и стимулируют его рост и продуктивность (Швыдков, 2016).

Консерванты должны оказывать эффективное антимикробное действие (Коптев, 2005), не изменяя при этом органолептических свойств продукта и не оказывая вредного воздействия на организм человека (Галиева, 2014). Исходя из вышесказанного, была поставлена цель работы: оценить действие консервантов и кормовых антибиотиков на микроорганизмы, вызывающие пищевые токсикоинфекции.

Материалы и методы. Работа проведена на базе лаборатории болезней молодняка ИЭВСиДВ СФНЦА РАН. Объекты исследования:

1. Бланоза (Е466) – пищевая добавка (загуститель),
2. Сорбат калия (Е202) – пищевая добавка (консервант),
3. Мультиомицин – кормовой антибиотик,
4. Бациллийн – кормовой антибиотик,

5. Флавотрон – кормовой антибиотик,
6. Гризин – кормовой антибиотик,
7. «Константа» (в разведении 1:20) – пищевая добавка (консервант),
8. «Дезтин» (в разведении 1:200) – пищевая добавка (консервант).

Для проведения эксперимента по определению активности пищевых добавок, кормовых антибиотиков, консервантов использовали суточные культуры условно-патогенных микроорганизмов *Staphylococcus albus*, *Klebsiella pneumonia*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella infantis*, *Streptococcus epidermidis*.

Этапы исследования:

1. Консервант «Константа» (в разведении 1:20) и консервант «Дезтин» (в разведении 1:200) вносили в агаризованную среду в одну секцию чашки Петри, во второй секции среда была без добавок и служила контролем.

2. Для определения активности пищевых добавок, кормовых антибиотиков агаризованную среду (МПА) в чашках Петри инокулировали суточными культурами микроорганизмов *Staphylococcus albus*, *Klebsiella pneumonia*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella infantis*, *Streptococcus epidermidis*.

3. В инокулированной агаризованной среде делали лунки вакуумным пробойником. Вносили в лунки по 100 мкл изучаемых растворов.

4. Посевы выдерживали в термостате при температуре $37 \pm 1^\circ\text{C}$.

5. Через 24 часа оценивали результат по наличию роста в опытной секции (для опыта со средами, содержащими консерванты в разведениях) и по зоне задержки роста микроорганизмов вокруг лунок.

Результаты и обсуждение. В результате посева испытуемых микроорганизмов на питательную среду МПА с концентрацией консерванта «Дезтин» 1:200 через 24 часа рост культур отсутствовал, что свидетельствовало о высокой антимикробной активности.

В результате посева испытуемых микроорганизмов на питательную среду МПА с концентрацией консерванта «Константа» 1:20 через 24 часа рост культур соответствовал контрольной секции, за исключением тест-культуры *Staphylococcus albus*, которая не дала роста на среде, что свидетельствовало об избирательной антимикробной активности.

Микроорганизм *Escherichia coli* оказался одним из устойчивых микроорганизмов и его рост минимально подавил только Гризин (№6) – 10 мм. В отношении *Klebsiella pneumonia* незначительную активность проявил Флавотрон (№4), к остальным консервантам микроорганизм оказался устойчив. Флавотрон задержал рост *Streptococcus epidermidis* на 28 мм, Бациллихин – на 19 мм, Гризин (№6) – на 16 мм, остальные консерванты рост бактерии не подавили. Консервант Гризин показал незначительную антибактериальную активность (10мм) в отношении *Salmonella infantis* и низкую (5 мм) в отношении *Shigella dysenteriae*. Отсутствие антибактериальной активности выявлено в отношении *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*.

Staphylococcus albus высоко чувствителен к Флавотрону (№4), который задерживает рост бактерии до 35 мм; высокая чувствительность у микроорганизма также к Бациллихину (№3) и Гризину (№6), данные консерванты задерживают рост бактерии до 25 мм, зона задержки роста стафилококка Мультиомицином (№2) составила 23 мм. При этом, Бланоза (№1) и Сорбат К (№5) антибактериального действия не оказали.

Proteus vulgaris, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella dysenteriae* оказались устойчивы ко всем изучаемым консервантам, за исключением консерванта «Дезтин» 1:200.

Заключение. Наибольшим антимикробным действием обладает консервант «Дезтин» (в разведении 1:200). *Staphylococcus albus* обладал наибольшей чувствительностью к кормовым антибиотикам Мультиомицин, Бациллихин и Гризин; *Streptococcus epidermidis* показал высокую чувствительность к кормовому антибиотику Флавотрон; *Streptococcus epidermidis* показал среднюю чувствительность к кормовым антибиотикам Бациллихин и Гризин. Данные показывают, что имеющиеся на данный момент кормовые антибиотики и давно применяющиеся консерванты снижают свою эффективность в отношении ряда микроорганизмов.

Библиографический список

1. Ванханен В.Д., Покровский К.Г. Гигиена питания. – М.: Медицина, 2007. – 213 с.
2. Вахренева А.В., Леонова М.А. Оценка эффективности кормовой биодобавки // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: сб. матер. VI международ. науч.-практ. конф. – 2017. – С. 135-140.

3. Галиева З.А. Использование экологически безопасных консервантов в производстве мясных продуктов / З.А. Галиева, А.Б. Макулова, Г.М. Долженкова, Ф.А. Гафаров // Молодежная наука в АПК: проблемы и перспективы: Матер. VII Всеросс. науч.-практ. конф. молодых ученых. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2014. – С. 119-123.
4. Копсергенов С.У. и др. Перспективы использования кормовых антибиотиков в сельском хозяйстве // День науки Общеуниверситетская научная конференция молодых учёных и специалистов: сб. матер. конф. – 2015. – С. 106-107.
5. Коптев В.Ю., Леонов С.В., Афонюшкин В.Н. Микробиология – антибиотикорезистентность, теории и методы // БИО. – 2005. – № 7. – С. 8-10.
6. Коптев В.Ю. и др. Влияние препарата Аргумистин® на приросты и уровень бактериальной контаминации организма бройлеров // Птицеводство. – 2015. – № 5. – С. 31-38.
7. Люк Э., Ягер М. Консерванты в пищевой промышленности: Свойства и применение. Пер. с нем. Л.А. Сарафановой; Под ред. М.Н. Пульцина. – 3-е изд. – СПб.: ГИОРД, 1998. – 256 с.
8. Мотовилов К.Я. Пища – главный фактор здоровья и долголетия человека / К.Я. Мотовилов, В.М. Позняковский, О.К. Мотовилов, К.Н. Нициевская, В.В. Щербинин // Пища. Экология. Качество: Сб. тр. XIV международ. науч.-практ. конф. – 2017. – С. 8-12.
9. Швыдков А.Н., Ланцева Н.Н., Рябуха Л.А. Физиологический статус сельскохозяйственной птицы при применении кормовых добавок и антибиотика // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 3(250). – С. 40-46.
10. Юшков Ю., Леонов С., Татарчук О. Апрамицин для профилактики кишечных инфекций у цыплят-бройлеров // Птицеводство. – 2004. – № 4. – С. 42-43.

УДК 665.3

РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К ПОДСОЛНЕЧНОМУ ЯДРУ ДЛЯ КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ «КОЗИНАК»

С.А. Ливинская, А.А. Буц

ФГБОУ Московский государственный университет пищевых производств (Москва, Россия)

Представлены результаты сравнения ядра подсолнечного для кондитерской и масложировой промышленности, а в частности производства козинаков и других кондитерских изделий

Ключевые слова: козинак, масло, подсолнечник, ядро, кондитерский

SUNFLOWER KERNEL REQUIREMENTS FOR CONFECTIONERY PRODUCTS "KOZINAK"

S.A. Livinskaya, A.A. Buts

Moscow State University of Food Production (Moscow, Russia)

The article presents the results of the comparison of sunflower kernels for confectionery and fat-and-oil industry, and in particular the production of brittle and other confectionery products.

Keywords: brittle, butter, sunflower seeds, kernel, confectionery

Введение. Сахаристое кондитерское изделие «Козинак» в последние годы становятся все более популярными у россиян. Это изделие представляет собой ядро подсолнечника в закристаллизованном сахарном сиропе, приготовленным специальным способом. Доля ядра подсолнечника в составе рецептуры составляет 65-70% и во многом определяет качество готовой продукции. В соответствии с требованиями нормативного документа (1) качество семян подсолнечника регламентируются для трех классов семян, используемых для производства подсолнечного масла. Указано, что состояние семян подсолнечника всех классов должно быть в здоровым, без самосогревания, цвет и запах должен соответствовать нормальному цвету и запаху. Массовая доля влаги должна находиться в интервале 6-8%, семена отличаются по массовой доле масла – от 40% в 3 классе до 50% в 1-ом классе. кислотное число семян должно лежать в интервале 1,3-5 мг КОН, в широком диапазоне классы отличаются по масличной и сорной примеси. Требования к ядру подсолнечника, предназначенного для кондитерских изделий нормируется только в части показателей безопасности. Целью работы являлось определение требований к качеству ядра подсолнечника кондитерского для производства козинаков.

Материалы и методы. Оценку ядра подсолнечного на соответствие ГОСТ осуществляли органолептическим способом в дегустационной комиссии из 7 отобранных дегустаторов.

Определение масличной, сорной примеси, состава целого ядра по ГОСТ (1). Определение влажности проводили на анализаторе влажности "Влагомер весовой AND MX-50", отбор поврежденных и целых ядер подсолнечника проводился в лабораторных условиях путем тщательного осмотра.

Результаты и их обсуждение. Для приготовления кондитерского изделия «Козинак» были приобретены ядра подсолнечные кондитерские с масложирового предприятия, в котором был определен фракционный состав. Было выявлено, что в смеси содержится 59,35% целых ядер, 40,24% поврежденных, битых и давленных ядер, а также 0,41% подсолнечной мучки. С использованием ядер подсолнечного была осуществлена выработка серии образцов козинаков. Было выявлено, что готовая продукция характеризуется лучшими органолептическими показателями в случае, когда изготовлена из фракции целых подсолнечных ядер, однако их количество составляет только 59,35%, что приводит к увеличенным расходам на производство готовой продукции. Массовая доля влаги исследованного ядра подсолнечного, путем анализа на влагомере "AND MX-50" составила $W_{\text{ср.}} = 3,86\%$, что свойственно подвергнутому сушке подсолнечнику, против значений 6-8% для ядра, направляемого на получение растительного масла по нормативной документации.

Заключение. На основании сравнения органолептических показателей козинаков было установлено, что предпочтительно изготовление продукции из целых ядер подсолнечника. То есть, что актуальным для масложировых предприятий является выпуск нового вида продукции – ядра подсолнечного кондитерского с регламентируемыми технологическими показателями по фракционному составу и влажности. Выявлено, что ядро подсолнечное кондитерское должно иметь влажность – до 4%, количество целых ядер – до 99%.

Библиографический список

1. ГОСТ 22391-2015 Подсолнечник. Технические условия. Электронный ресурс. <https://internet-law.ru/gosts/gost/60480>

УДК 664.2

СРАВНЕНИЕ КРАХМАЛОВ ДЛЯ КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ «РАХАТ- ЛУКУМ»

С.А. Ливинская, Е.А. Ковалева

ФГБОУ «Московский государственный университет пищевых производств» (Москва, Россия)

В статье представлены результаты исследования по сравнению крахмалов. Рассмотрены способы получения рахат-лукума при использовании различных видов крахмала, а также проведена сравнительная оценка свойств модифицированных крахмалов.

Ключевые слова: кукурузный, картофельный, сахарная, пудра, структурообразователь

COMPARISON OF STARCHES IN THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY CONFECTION "TURKISH DELIGHT»

S.A. Livinskaya, E.A. Kovaleva

Moscow State University of Food Production (Moscow, Russia)

In this article some of the most famous brands of starches are studied. The methods of obtaining Turkish delight by using different types of starch, as well as a comparative assessment of the properties of modified starches are given.

Key words: starch, Turkish delight, powdered sugar, amendment

Введение. Рахат-лукум – восточная сладость, сахаристое кондитерское изделие представляющее собой желеобразную массу, образованную увариванием сахарного сиропа и крахмала с вводом красителей, ароматизаторов, вкусовых добавок, фруктового пюре или орехов. В последние годы вновь в нашей стране растет популярность этого кондитерского изделия. Это обусловлено тем, что россияне познакомились с аутентичными вариантами турецкой сладости, имеющей более чем 200-летнюю историю. Технология приготовления рахат-лукум происходит в несколько этапов, которые включают в себя: подготовка растворов крахмала, сахара и пищевого красителя, приготовление желеобразной массы, введение красителя, формование и структурообразование массы, отделка и резка

пластов. Одним из главных условий получения высококачественного, прозрачного рахат-лукума является использование качественного крахмала. Целью данного исследования было сравнение нескольких крахмалов и выбор лучшего вида для данного кондитерского изделия.

Материалы и методы. Для исследования были выбраны использованы: кукурузный по ГОСТ 32159-2013; картофельный по ГОСТ Р 53876-2010; пшеничный по ГОСТ 31935-2012; кукурузный высокоамилозный по ГОСТ 32902-2014; сахар – песок по ГОСТ 33222-2015. Ингредиенты анализировали по типовым и стандартным методикам. Все измерения проводили не менее чем в трех повторностях. Удельную вязкость крахмалов определяли в 1% растворах термостатированных при 60 °С и 20 °С, при помощи вискозиметра ВЖП-2.

Результаты и их обсуждение. Состав и физико-химические показатели исходных крахмалов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав и физико-химические показатели исходных крахмалов

Крахмал	Сухие вещества, %	Содержание, %		Кислотность, мг КОН/100г	Удельная вязкость клейстера	
		белка	зола		60 °С	20 °С
Кукурузный	87,10	0,90	0,18	20,00	16,00	18,00
Картофельный	80,70	0,10	0,30	16,60	12,00	14,00
Пшеничный	86,90	1,20	0,28	24,20	14,00	16,70
Кукурузный высокоамилозный	85,40	1,00	0,26	21,10	10,19	13,20

Крахмалы отличаются содержанием сухих веществ. Наибольшее содержание сухих веществ 87,1% у кукурузного крахмала. На втором месте – пшеничный крахмал со значением 86,9%, далее следуют кукурузный и высокоамилозный кукурузный. Пшеничный крахмал характеризуется наибольшим содержанием белка – 1,2, кукурузные крахмалы содержат 0,9-1,0% белка. Наименьшее количество белка в картофельном крахмале. При сравнении вязкостных характеристик с содержанием белка связи не выявлено. Но образцы с большим содержанием сухих веществ имели большую вязкость при обеих температурах. Температуры термостатирования 20 °С и 60 °С были выбраны исходя из технологических параметров процесса. Сопоставление вязкостных характеристик, представленных в таблице 1, показывает, что при повышении температуры вязкость растворов у всех крахмалов уменьшается. В результате снижается вязкость клейстеров и повышается их текучесть. Значения вязкости крахмальных растворов будут использованы в дальнейших расчетах оборудования при подборе технологической линии приготовления кондитерского изделия.

В ходе производства рахат-лукума крахмал клейстеризуется и уваривается с сиропом. Поэтому, для сокращения времени на технологический процесс для дальнейших исследований выбран крахмал кукурузный. Были приготовлены лабораторные образцы кондитерского изделия, характеризовавшиеся хорошими органолептическими показателями.

Выводы. На основе сравнения физико-химических показателей крахмалов выявлено, что у кукурузного крахмала содержание сухих веществ и удельной вязкости растворов крахмалов выше, чем у пшеничного и картофельного, а также высокоамилозного кукурузного. Для лабораторных работ кондитерского изделия рахат-лукум был выбран кукурузный крахмал. Была осуществлена серия лабораторных выработок модельных образцов рахат-лукума на основе кукурузного крахмала. Продукция характеризовалась хорошими органолептическими показателями.

Библиографический список

1. ГОСТ 53876-2010 Крахмал картофельный. Технические условия. Электронный ресурс. <https://internet-law.ru/gosts/gost/32700/>
2. ГОСТ 32159-2013 Крахмал кукурузный технические условия. Электронный ресурс. <https://internet-law.ru/gosts/gost/46564/>
3. ГОСТ 31935-2012 Крахмал пшеничный. Технические условия. Электронный ресурс. <https://internet-law.ru/gosts/gost/56452/>

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ НОВЫХ КОСМЕТИЧЕСКИХ МАСЕЛ НА ПРИМЕРЕ УСЬМЫ

С.А. Ливинская, С.А. Матвеева

ФГБОУ «Московский государственный университет пищевых производств» (Москва, Россия)

В работе представлены результаты сравнения эффективности действия масла усьмы (waida) и арганового в качестве косметических масел. Сравнивали состояние кожи и волос бровей после нанесения масел и по проявлению раздражения. Установлено улучшение внешнего вида волос, восстановление структуры кожи и волос, ускорение роста волос.

Ключевые слова: *волосы, брови, кожа, рост, вайда красильная, действие*

THE DEVELOPMENT OF A NEW TECHNOLOGY OF COSMETIC OILS ON THE EXAMPLE OF USEMY

S.A. Livinskaya, S.A. Matveeva

Moscow State University of Food Production (Moscow, Russia)

The paper presents the results of comparing the effectiveness of Usma oil (waida) and argan oil as cosmetic. Compared the condition of the skin and hair eyebrows after applying oils and irritation. The improvement of hair appearance, restoration of skin and hair structure, acceleration of hair growth was established.

Key words: *cosmetics, products, hair, skin, height, usma, woad dye, the effect*

Введение. Растительные масла относятся к важным составляющим человеческого рациона, поскольку они должны обеспечивать до 35% его калорийности. В современных условиях развития индустрии страны, проблема обеспечения продовольственной безопасности страны продолжает оставаться актуальной. Ситуация в масложировой отрасли является следствием ее примерно 50-летнего развития, в которой масложировые предприятия стали производить только растительные масла пищевого назначения. В то же время, в стране наблюдается рост производства в косметической индустрии, традиционно потребляющей в больших количествах масла косточковых, тропических и субтропических культур, орехов. Во многих косметических изделиях используются пищевые растительные масла российского производства и ввозимые по импорту, что уменьшает их пищевые ресурсы. На легальном рынке могут обращаться только 58 наименований масел культур, приведенных в приложении к Техническому регламенту на масложировую продукцию (Судебные и нормативные акты [сайт]: URL: <https://sudact.ru/>, 2019).

С другой стороны, анализ результатов мониторинга фактического производства растительных масел в стране показывает, что самообеспеченность РФ масличными составляет порядка 85%. Доля ключевых масличных культур (подсолнечника и соевых бобов) составляет в последние годы примерно 84% производства. Главной тенденцией на масличном рынке продолжает оставаться сокращение производства нишевых масличных культур (Чернышева, 2018). Однако, среди сельскохозяйственных культур имеются кормовые силосные и пастбищные, декоративные, целебные культуры, которые могут быть использованы также и для производства косметических растительных масел. Одной из таких культур является вайда красильная (*Isatis tinctoria*) - двулетнее растение из семейства капустных. Она культивируется в Китае как лекарственное растение, широко используется в китайской народной медицине. Лист (лат. *Folium isatidis*) и корень (*Radix isatidis*) вайды применяются в официальной медицине и включены в государственную фармакопею Китая (Губанов, 2003), а в российской нормативной документации масло из этой культуры отсутствует. В последние годы проведены исследования и разработаны рекомендации по ее возделыванию в южных и сибирских регионах страны (Инновации бизнесу [сайт]: URL: <http://www.ideasandmoney.ru/>, 2019), а так же изучена пищевая, энергетическая ценность кормов на ее основе. В сухой массе растения содержится до 19% протеина; до 3% липидов, до 14,0% зольных веществ. В составе липидной фракции выявлено наличие до 36.6 мг/кг каротиноидов (Каталог научно-технической продукции по кормопроизводству [сайт]: URL: <https://www.vniikormov.ru/>, 2019). По имеющимся данным (Интернет магазин [сайт]: URL: <https://usma-kupit.ru/>, 2019.) масло усьмы (вайды красильной) эффективно в средствах по уходу за волосами. Целью исследования было установление эффективности масла вайды красильной в качестве косметического масла.

Материалы и методы. Масло вайды красильной, или усьмы использовали для ухода за волосами и кожей бровей. В качестве контрольного образца использовали масло арганы, рекомендуемой в настоящее время для улучшения роста волос. Приготовление препаратов и их тестирование на пробантах, осуществляли по типовым методикам (Ливинская, 2004). В качестве пробантов выступали добровольцы, женщины 20-25 лет, регулярно осуществляющие покраску и формирование бровей. Клинико-лабораторные показатели продукта оценивали нанесением косметического препарата на область бровей (Судебные и нормативные акты [сайт]: URL: <https://sudact.ru/>, 2019). Раздражающее и сенсибилизирующее действие определяли органолептически, с участием 10 добровольцев, регулярно осуществляющих коррективную и покраску бровей, имеющих раздражение и медленный рост волос бровей. Помимо отсутствия раздражения и сенсибилизирующего действия оценивали скорость появления и отрастания новых волос в сутках. Для возможности сравнения использовали профильный метод.

Результаты и их обсуждение. В результате корректирующих процедур с химическими реагентами изменяются основные свойства волокон волос, они становятся сухими, ломкими, на коже появляется раздражение. Такие изменения требуют специального ухода за областью кожи и волосами бровей. По требованиям к клинико-лабораторным показателям продукта раздражающее и сенсибилизирующее действие должно быть равным ноль баллов по шкале. По имеющимся данным масло усьмы рекомендовано для снятия раздражения и усиления роста волос бровей. В ходе наблюдений за кожей и волосами бровей клиентов, использовавших тестируемые продукты 2 раза в день, сравнивали их действие. Масло арганы, получаемое из косточек плодов Аргании колючей было выбрано в качестве контрольного образца, поскольку в настоящее время относится к самым ценным пищевым и косметическим маслам с подтвержденным эффектом. Оно рекомендуется для применения в качестве антиоксидантного, ранозаживляющего, разглаживающего кожу, стимулирующего кровообращение, укрепляющего и улучшающего структуру волоса. Имеются данные о составе основных и биологически активных веществ в масле.

Внешний вид структуры кожи у применявших оба масла значительно улучшились, восстанавливался внешний вид, укреплялся тургор кожи (т.е. повысилась упругость и эластичность), она становилась здоровой на вид. По данным Кривова А.Ю. (2009) скорость роста новых волос происходит за счет коркового вещества (кортекс), который является главной частью волоса. Клетки этого слоя определяют его рост. В корковом веществе содержатся также пигментные клетки – меланоциты, отвечающие за цвет и оттенок волос. Пробанты, окрашивая волосы бровей хной, добиваются нужного оттенка, но после окрашивания бровей волосы приобретают свойство высушиваться, становясь со временем тонкими. После частого окрашивания на коже появляется сухость, раздражение. При применении контрольного образца – масла арганы наблюдали улучшение состояния кожи и волос бровей пробантов. Прирост волос бровей составил 1 мм за 7 дней. С помощью масла усьмы, было выявлено, что волосы на бровях укреплялись, утолщались, становились блестящими и сохраняли дольше окрашенный цвет. Время удержания цвета до повторного окрашивания бровей увеличилось на 5 дней. Прирост волос бровей составил 2,5 мм за 7 дней. Такие результаты наблюдали у всех 10 пробантов.

Заключение. Установлена эффективность масла усьмы (вайды красильной) для кожи и волос бровей. Использование масла усьмы способствует активизации роста и укреплению волос на бровях; снимает раздражение кожи вокруг бровей. Проведенные исследования на примере вайды красильной показали, что актуальным для масложировых предприятий РФ является выпуск новых эффективных видов растительных масел косметического назначения. Взамен импортирующихся дорогих масел возможно производство российского косметического масла из отечественного, доступного для индустриального производства растительного сырья. Масло вайды красильной не включено в действующую нормативную документацию, отсутствуют нормативные документы на него, нет перечня физико-химических показателей качества и безопасности продукции. В ходе дальнейших исследований необходима разработка технологии их получения, установление состава основных и сопутствующих веществ. Необходимо внесения масла в нормативную документацию, в частности в перечень масел в приложении к Техническому регламенту ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию».

Библиографический список

1. Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 024/2011. Технический регламент на масложировую продукцию. [Электронный ресурс]: URL: https://sudact.ru/law/reshenie-komissii-tamozhennogo-soiuza-ot-23092011-n_14/tr-ts-0092011/ (дата обращения: 24.05.2019).
2. Чернышева А. Есть куда расти. – С-Пб.: Сфера. Масложировая индустрия, 2018. – С. 8-10.

3. Губанов И.А. Иллюстрированный определитель растений Средней России. – М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. исследований, 2003. – Т. 2. – С. 239, 244.
4. Пимонов К.И., Токарева С.П. Вайда красильная: монография. – Персиановский: Донской ГАУ, 2018. – 216 с.
5. Инновации и инвестиции в прорывные технологии. Вайда красильная. НТТР N 52-002-02. [Электронный ресурс]: Возделывание вайды красильной на зелёный корм. URL: <http://www.ideasandmoney.ru/Ntrr/Details/131793> (дата обращения: 24.05.2019).
6. Вильямс В.Р. Перечень российских сортов растений, рекомендуемых для производства объемистых и концентрированных кормов, впервые включенных в Государственный реестр селекционных достижений в 2006-2010 гг. [Электронный ресурс]: ГНУ Башкирский НИИСХ, Академии наук Республики Башкортостан. URL: <https://www.vniikormov.ru/pub/0012/katalog-nauchno-tehnicheskoi-produktcii-po-kormoproizvodstvu-164.php> (дата обращения: 24.05.2019).
7. Усьма [Электронный ресурс]: Состав и полезные свойства. URL: <https://usma-kupit.ru/> (дата обращения: 24.05.2019).
8. Ливинская С.А., Кривова Т.А., Залевская С.И., Кривова А.Ю. Физиологические аспекты действия туалетного мыла, содержащего биологически активные добавки // Известия вузов. Пищевая технология. – Краснодар, 2004. – № 5-6. – С. 127-128.
9. Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 009/2011. О безопасности парфюмерно-косметической продукции» [Электронный ресурс]: О безопасности парфюмерно-косметической продукции. URL: https://sudact.ru/law/reshenie-komissii-tamozhennogo-soiuz-a-ot-23092011-n_14/tr-ts-0092011/ (дата обращения: 24.05.2019).
9. Кривова А.Ю., Паронян В.Х. Технология производства парфюмерно-косметических продуктов. – М.: Дели принт, 2009. – С. 522.

УДК 637.1

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

О.В. Лисиченок, Е.В. Тарабанова, С.Л. Гаптар, О.Н. Сороколетов

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет» (Новосибирск, Россия)

Представлены результаты исследований влияния различных фракций фульвогуматов на процесс структурообразования белковых сгустков молока. Изучено влияние органических кислот на процесс сквашивания молока. Представлена динамика изменения титруемой кислотности и органолептических показателей молочнокислых сгустков в процессе их хранения.

Ключевые слова: органические кислоты, фульвогуматы, структурообразование, молочнокислые микроорганизмы

THE POSSIBILITY OF USING ORGANIC ACIDS IN FERMENTED MILKS

O.V. Lisichenok, E.V. Tarabanova, S.L. Gaptar, O.N. Sorokoletov

Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

The results of researches of influence of various factions followmeto on the process of structure formation of protein clots milk. The influence of organic acids on the process of milk fermentation was studied. The dynamics of changes in titratable acidity and organoleptic characteristics of milk-protein clots during their storage is presented.

Key words: organic acids, fullvolume, structure formation, lactic acid bacteria

Введение. Перспективным направлением в создании качественно новых пищевых продуктов заданного состава и свойств является комбинирование молочного и растительного сырья, что дает возможность взаимообогащения получаемых продуктов эссенциальными нутриентами. Определенный интерес представляют различные фракции фульвогуматов, относящиеся к природным биополимерам темно-бурого цвета. Известна бактериостатическая, противовоспалительная, антиоксидантная, гепатопротекторная, противовирусная активности данных соединений (Аввакумова, 2018). Ценность их обусловлена наличием в составе природных полисахаридов, витаминов, флавоноидов, катехинов, стероидов, минеральных веществ, аминокислот (Васильев, 2018). В производстве кисломолочных продуктов особую роль играет состав заквасочной микрофлоры, формирующей прочность и структуру молочного сгустка (Козлов, 2016). Таким образом, направленность биотехнологических процессов в

производстве кисломолочной продукции во многом будет определяться активностью развития стартовых культур в применяемом сырье.

Целью данной работы явилось исследование влияния различных фракций фульвогумата на процесс структурообразования белковых сгустков молока.

Материалы и методы. Исследования были проведены на базе лабораторий кафедры технологии и товароведения пищевой продукции НГАУ. В качестве объектов для исследования были выбраны 6 образцов заквасок, приготовленных из лиофилизированного концентрата термофильных молочнокислых бактерий вида *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus* с дозой внесения высокомолекулярных и низкомолекулярных фракций фульвогумата в количестве 0,2, 0,7 и 1,2% соответственно. Контрольным являлся образец без внесения фульвогумата. Для приготовления опытных образцов взвешенное количество фульвогуматов вносили в молоко, смесь перемешивали и пастеризовали при температуре $(95 \pm 2)^\circ\text{C}$, охлаждали до температуры заквашивания $(42 \pm 2)^\circ\text{C}$, вносили закваску в количестве 5% от объема молока, смесь тщательно перемешивали и термостатировали до образования плотного сгустка. Качество заквасок оценивали по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям по общепринятым методикам.

Результаты и обсуждение. Согласно результатам органолептической оценки закваски, приготовленные с добавлением фульвогуматов как высокомолекулярных, так и низкомолекулярных фракций, в количестве 0,2 и 0,7% соответственно, имели однородные сгустки без видимых следов газообразования, обладали приятным ароматом и кисломолочным вкусом. Более насыщенным цветом от бежевого до кофейного характеризовались образцы с добавлением низкомолекулярной фракции фульвогуматов. Образцы с дозой внесения наполнителя в количестве 1,2% отличались слабым, дряблым сгустком со значительным отделением сыворотки. Появился легкий щелочной привкус и запах, что оказалось неприемлемым для дальнейшего использования данных образцов в качестве закваски для производства кисломолочных продуктов. Причем более выражено данная тенденция проявилась у белковых сгустков молока с добавлением высокомолекулярных фракций фульвогуматов. При исследовании динамики кислотонакопления установили, что процесс сквашивания молока протекал наиболее активно при использовании высокомолекулярных фракций в количестве 0,7 и 1,2 %: титруемая кислотность через 6 часов ферментации достигла 110 и 115 °Т соответственно (рис. 1).

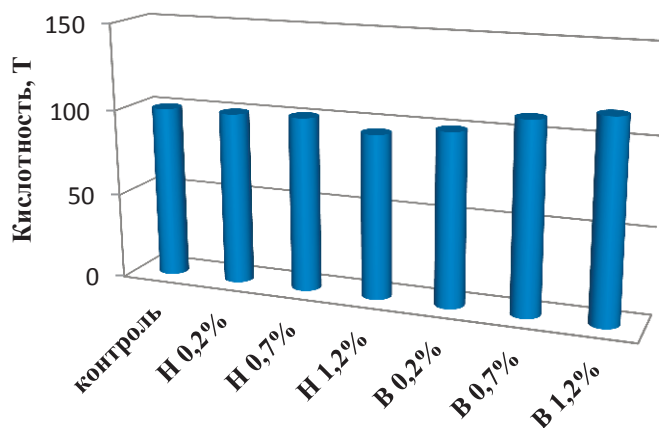


Рис. 1 – Кислотность образцов с различной дозой внесения фульвогуматов

Меньшей активностью отличались молочно-белковые сгустки с низкомолекулярной фракцией фульвогумата в количестве 1,2% (кислотность 95 °Т). При изучении хранения опытных образцов с разными фракциями фульвогуматов была выявлена общая тенденция, характеризующаяся снижением кислотности к концу срока хранения молочно-белковых сгустков в сравнении с контрольным образцом. Так, при использовании низкомолекулярных фракций кислотность в опытных образцах постепенно увеличивалась вплоть до 5 суток, а к 13 суткам хранения снижалась на 5-8 °Т в зависимости от дозы внесения фульвогумата в отличие от контроля (рис. 2).

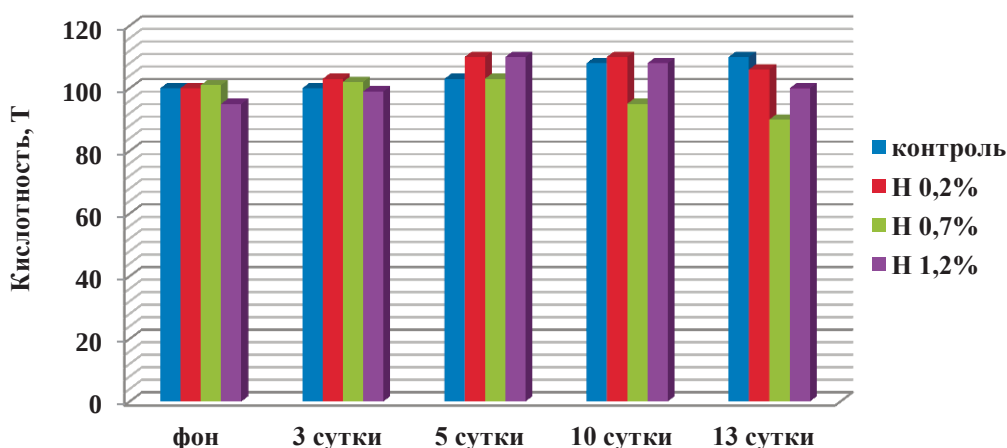


Рис. 2 – Динамика кислотообразования в процессе хранения заквасок с добавлением низкомолекулярных фракций фульвогуматов

Более ярко выражена такая динамика изменения кислотности при использовании высокомолекулярных фракций фульвогуматов (рис. 3). Как видно из графиков кислотность в опытных образцах изменяется примерно одинаково.

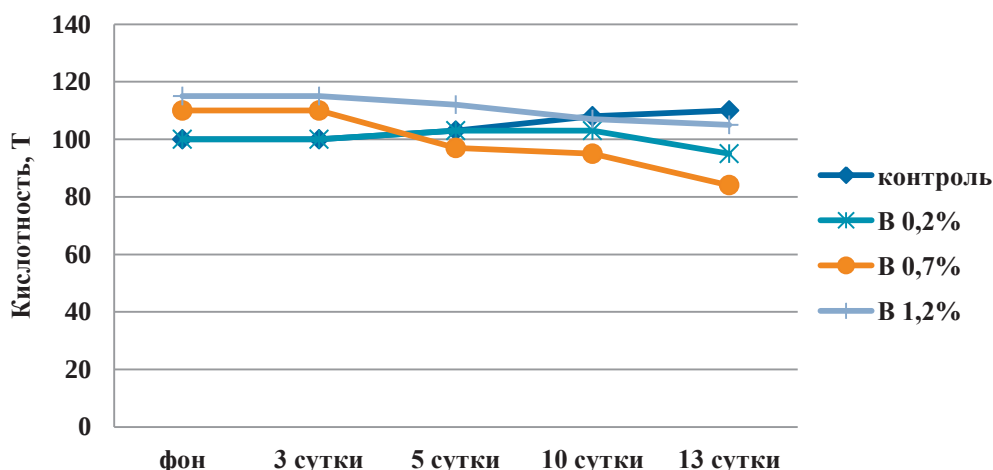


Рис. 3 – Динамика кислотообразования в процессе хранения заквасок с добавлением высокомолекулярных фракций фульвогумата

При изучении микроскопической картины во всех исследуемых образцах сразу после приготовления наблюдалась типичная для данного вида закваски микрофлора. Причем, наибольшее количество молочнокислых микроорганизмов отмечалось при внесении 0,7% как высокомолекулярных, так и низкомолекулярных фульвогуматов.

В процессе хранения на 13 сутки микроскопическая картина исследуемых образцов показала наличие единичных палочек и отдельных единичных кокков в сравнении с контролем. Это дает основание предположить, что фульвогуматы различных фракций обладают сдерживающим действием на развитие микроорганизмов, в том числе и молочнокислых.

Выводы. Таким образом, на основании результатов анализа динамики кислотообразования в процессе сквашивания молока, продолжительности хранения молочно-белковых сгустков и их органолептической оценки определена рекомендуемая доза использования фульвогумата низкомолекулярной фракции в количестве 0,2-0,7%, высокомолекулярной фракции – 0,2%.

Библиографический список

1. Аввакумова Н.П., Кривопалова М.А., Глубокова М.Н., Жданова А.В., Катунина Е.Е. Исследование структуры гумусовых кислот пелоидов // Медицинский вестник Башкортостана. – 2018. – № 2. – С. 36-39.
2. Васильев А.А., Коробов А.П., Москаленко С.П., Сивохина Л.А., Кузнецов М.Ю. Значение, теория и практика использования гуминовых кислот в животноводстве // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 1. – С. 3-6.

3. Козлов Р.П., Коржов Р.П., Пономарев А.Н., Мельникова Е.И., Богданова Е.В. Влияние гидролизата β -лактоглобулина на развитие микрофлоры заквасочных культур // Молочная промышленность. – 2016. – № 5. – С. 62-63.

УДК 615.322

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЛЫНИ ХОЛОДНОЙ

Д. Лхамсайзмаа¹, Я. Ганболд¹, Я. Гэрэлт-од²

¹Монгольский Государственный Аграрный Университет, НИИ ветеринарной медицины

²Институт химии и химической технологии Монгольской Академии наук

(Улаанбаатар, Монголия)

Представлен химический состав и биологическая активность веществ надземной части *Artemisia frigida* W. Установлено, что Полынь холодная содержит ценные биологически активные вещества, экстракты обладают малой токсичностью и антиоксидантным действием.

Ключевые слова: *Artemisia frigid*, экстракт, биологически активные вещества

PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND PHARMACOLOGICAL ACTIVITIES OF ARTEMISIA FRIGIDA WILLD

D. Lkhamsaizmaa¹, Ya. Ganbold¹, Ya. Gerelt-Od²

¹Laboratory of pharmacology and toxicology, Institute of Veterinary Medicine

²Institute chemistry and chemical technology, Mongolian Academy of Sciences

(Ulaanbaatar, Mongolia)

The chemical composition and pharmacological activity of the biologically activity substances of the aerial parts of *Artemisia frigida* W. were investigated. Ethanol extracts of *A. frigida* analyzed by Gas chromatography/mass spectrometric/GC-MS/. Concentrations of some minerals in *A. frigida* measured by use of atomic adsorption spectrophotometer. Free radical scavenging activity was performed using 2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Median lethal dose (LD₅₀) was measured by method of V.B. Prozorovskii. The *A. frigida* extract was characterized and used for evaluation of immunity in Wistar rats after immunodeficiency. A total of 50 components of the biologically activity substances were identified. The principal compounds were polysaccharide 3.5%, tanins 2.46%, flavonoids 2.01% and identified 1,6-Octadiene, 3,7-dimethyl C₁₀H₁₈, 5-Octyn-3-ol C₈H₁₄O, 2-Methyl-1-methylmannopyranoside C₇H₁₄O₅, octadecanoic acid, butyl ester C₂₂H₄₄O₂. The present study revealed that fringed sage has higher contents of potassium, calcium, iron, copper and zinc and exerts antioxidant activities. *A. frigida* (Prairie sagewort, prairie sagebrush, fringed sage, pasture sage) is a plant, which grows in 13 botanical-geographical districts of Mongolia, is abundantly available as raw materials and contains essential oils, flavonoids, coumarins, sodium and calcium. Median lethal dose (LD₅₀) was 1600 mg/kg. Amount of matters extractable in 30% ethanol solution is highest or 3.53 g. These data showed that the ethanol extract of *A. frigida* may be used as a natural source to modulate the immune system.

Key words: polysaccharide, LD₅₀, DPPH, zinc, GC-MS, ethanol extract

Полынь холодная (*Artemisia frigida* W.) из семейства сложноцветных *Asteraceae*, одно из распространённых растений в лесостепной и степной зонах Монголии. Её монгольское название – Агъ. Она играет господствующую роль в формировании растительного покрова. *A. frigida* – ценное лекарственное растение, ее широко применяют в тибетской (тибетское название хан(хам)-ба, мхан-ба) и других медицинах при лечении ран, авитаминозов, туберкулеза, нервных расстройств, для регулирования давления, ослабления процессов опухания суставов, а также при головной и зубной болях [2]. Наряду с Тысячелистником обыкновенным и Ромашкой аптечной данный вид является, как полагают [3], перспективным проазуленсодержащим сырьем для изготовления косметических изделий. Экстракт полыни холодной входит в состав тонизирующих напитков “Тэрэлж”, “Байкал” [1]. Активность *A. frigida* обусловлена разнообразием содержащихся в ней биологически активных веществ, в том числе эфирного масла, проявляющего бактерицидное, антифунгальное, антигельминтное действие [3]. К растениям, которые содержат значительное количество флавоноидов, относятся многие виды полыни, в том числе полынь холодная. Известно, что лекарственное растительное сырье при достаточной фармакологической эффективности обладает меньшей токсичностью и аллергенностью. В связи с этим поиск новых источников сырья, совершенствование технологии производства, а также

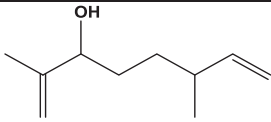
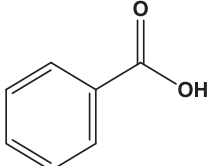
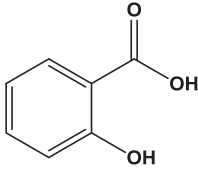
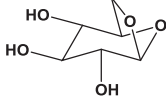
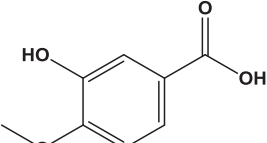
комплексное использование уже разрешенных к применению лекарственных растений является актуальной задачей.

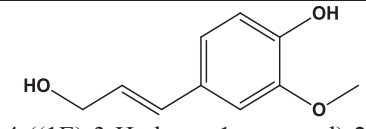
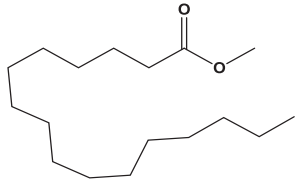
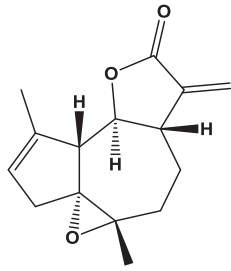
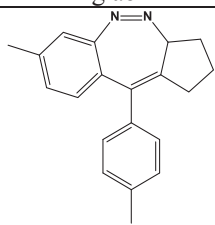
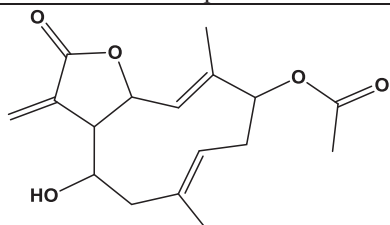
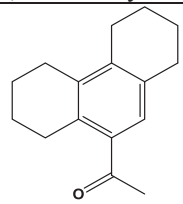
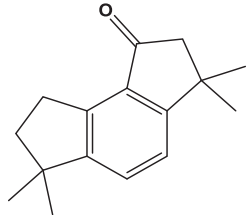
Цель работы заключалась в изучении фитохимических особенностей, определении основных биологически активных веществ в изучаемом сырье количественно и исследовании некоторых фармакологических действий биологически активных веществ, получаемых из полыни холодной с помощью экстрагентов различной полярности.

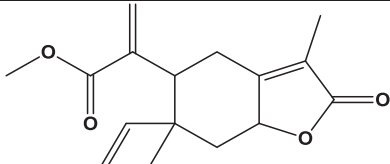
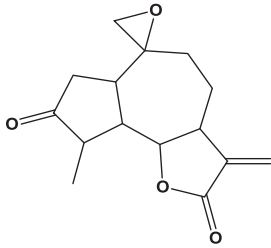
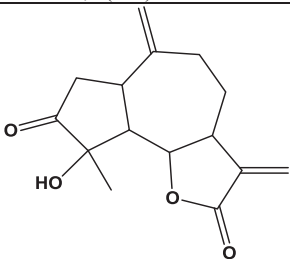
Материалы и методы. Работа выполнена в лаборатории фармакологии и токсикологии Института ветеринарной медицины. Для изучения использовали сырье полыни холодной, надземные части собирали в 2017-2018 гг. из ботанико-географической зоны: Хангай, Монгол дагуур и Центральный халх. Обнаружение биологически активных веществ (БАВ) проводили методами качественного и количественного определения. Исследования проводили двухмерной хроматографией на бумаге F №15, в системе $\text{CHCl}_3:\text{MeOH}:\text{вода} = 7:3:0.4$ и методом хромато-масс-спектрометрии. Атомно-эмиссионную спектроскопию использовали при анализе макро- и микроэлементного состава изучаемых видов сырья. Острую токсичность (LD_{50}) определяли на белых мышах по методике В.Б. Прозоровского 2007 [3]. Хронические отравления и кумулятивные свойства определяли по общепринятой методике. Для оценки антиоксидантной активности комплексов применяли спектрофотометрический метод определения DPPH при длине волны 517 нм.

Результаты и их обсуждение. В надземной части полыни холодной содержатся следующие соединения: дубильные вещества (2,46%), флавоноиды (2,01%) и полисахариды (2,46%). Состав флавоноидов полыни холодной исследовали двухмерной хроматографией на бумаге. На хроматограмме четко видны 2 группы пятен – одна из них представлена гликозидами флавонолов кверцетина и кемпферола, которые имеют в УФ свете грязно-бурую окраску без проявления и желто-зеленую с проявителем 5%-ный спиртовым раствором хлористого алюминия. Метод хромато-масс-спектрометрии показал наличие 50 соединений соответственно: фенола, алкалоидов, жирных кислот, стероидов, спиртов, тяжелых терпеноидов. Из них 15 соединений представлены в таблице.

Таблица – Соединения, обнаруженные в наземной части полыни холодной

№	Структурная формула	Молекулярная общая формула, масса, номер базы данных	Время создания /мин/
1	 1,7-Octadien-3-ol, 2,6-dimethyl	Formula: $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$ MW: 154 NIST#: 151862	4,637
2	 Benzoic acid	Formula: $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ MW: 122 NIST#: 290514	5,365
3	 Salicylic acid	Formula: $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$ MW: 138 NIST#: 312942	6,668
4	 1,6-Anhydro- β -D-glucopyranose	Formula: $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ MW: 162 NIST#: 127044	8,323
5	 3-Hydroxy-4-methoxybenzoic acid	Formula: $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_4$ MW: 168 NIST#: 133825	8,986

6	 4-((1E)-3-Hydroxy-1-propenyl)-2-methoxyphenol	<u>Formula:</u> C₁₀H₁₂O₃ <u>MW:</u> 180 <u>NIST#:</u> 297955	10,395
7	 Hexadecanoic acid, methyl ester	<u>Formula:</u> C₁₇H₃₄O₂ <u>MW:</u> 270 <u>NIST#:</u> 158970	11,754
8	 Arglabin	<u>Formula:</u> C₁₅H₁₈O₃ <u>MW:</u> 246 <u>NIST#:</u> 140417	12,789
9	 1,2,3,3a-Tetrahydro-7-methyl-10-(4-methylphenyl)benzo[c]cyclopenta[f]-1,2-diazepine	<u>Formula:</u> C₂₀H₂₀N₂ <u>MW:</u> 288 <u>NIST#:</u> 98347	13,996
10	 Cyclodeca[b]furan-2(3H)-one, 9-(acetyloxy)-3a,4,5,8,9,11a-hexahydro-4-hydroxy-6,10-dimethyl-3-methylene	<u>Formula:</u> C₁₇H₂₂O₅ <u>MW:</u> 306 <u>NIST#:</u> 52122	14,504
11	 9-Acetyl-S-octahydrophenanthrene	<u>Formula:</u> C₁₆H₂₀O <u>MW:</u> 228 <u>NIST#:</u> 255169	14,873
12	 3,3,6,6-tetramethyl-3,6,7,8-tetrahydro-as-indacen-1(2H)-one	<u>Formula:</u> C₁₆H₂₀O <u>MW:</u> 228 <u>NIST#:</u> 31027	15,126

13	 methyl 2-(6-ethenyl-3,6-dimethyl-2-oxo-4,5,7,7a-tetrahydro-1-benzofuran-5-yl)prop-2-enoate	Formula: C₁₆H₂₀O₄ MW: 276 NIST#: 13333	15,441
14	 9-methyl-3-methyleneoctahydro-2H-spiro[azuleno[4,5-b]furan-6,2'-oxirane]-2,8(3H)-dione	Name: 3-Oxo-10(14)-epoxyguai-11(13)-en-6,12-olide Formula: C₁₅H₁₈O₄ MW: 262 NIST#: 140562	17,163
15	 9-hydroxy-9-methyl-3,6-dimethyleneoctahydroazuleno[4,5-b]furan-2,8(3H,4H)-dione	Formula: C₁₅H₂₀O₄ MW: 264 NIST#: 140588	17,539

Исследуемые объекты содержат значительные количества макроэлементов таких как калий – 2690 мг/кг, кальций – 1364 мг/кг. Среди микроэлементов преобладают железо (158 мг/кг), медь (14,4 мг/кг) и цинк (102 мг/кг). Для изучения фармакологической активности сырья полыни холодной методом дробной мацерации с использованием экстрагентов различной полярности были получены комплексы биологически активных веществ.

Острую токсичность (LD₅₀) определяли на 20 белых мышах /Balb/C/ при внутривенном введении (LD₅₀) опытного препарата – 1600 мг/кг. Хроническую токсичность и кумулятивное действие изучали на белых мышах /Balb/C/ при их длительном применении в течение 28 суток, ежедневно давали перорально дозу 100 мг/кг. В течение всего срока наблюдения оценивали интегральные показатели состояния целого организма, проводили наблюдения за поведением животных с оценкой на аппетит, внешний вид и массу тела животных. Установлено, что длительное введение суммарного количества БАВ белым мышам не оказывает существенного влияния на общее состояние животных. Одним из основных показателей, характеризующих антирадикальную активность по методу DPPH, является (IC₅₀^{DPPH} = 194,04 ± 0,1 мг/мл). Полученные нами экспериментальные данные показывают, что суммарное количество биологически активного вещества обладает антиоксидантным действием.

Вывод. Надземная часть Полыни холодной содержит ценные биологически активные вещества, экстракты имеют малую токсичность и антиоксидантное действие.

Библиографический список

- Лхамсайзмаа Д., Цэвэлмаа Д. Хүйтсэг шарилж (*Artemisia frigida* Willd.)-ны хими, фармакологийн зарим судалгаа, Мал эмнэлэг сэтгүүл, УБ. – 2017, № 4. – 30-32 х.
- Прозоровский В.Б. Статистическая обработка результатов фармакологических исследований // Психофармакол. биол. наркол. – 2007. – Т. 7, №3-4. – С. 2090-2120.
- Цэвэлмаа Д. Хүйтсэг шарилж (*Artemisia frigida* Willd.)-ны хими, фармакологийн зарим судалгаа сэдэвт бакалаврын дипломын ажил, УБ. – 2018. – 33 х.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОКТЕЙЛЬНЫХ ТИПОВ ТОМАТОВ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА УЗБЕКИСТАНА

Е.Е. Лян

*Научно-исследовательский институт овоще-бахчевых культур и картофеля
(п. Куksарай, Ташкентская обл., Республика Узбекистан)*

Селекция по созданию местных коктейльных сортообразцов тепличного томата с высокими вкусовыми качествами, а также с различной формой и окраской плода является новым направлением в селекции тепличных томатов в Узбекистане. Работа в этом направлении своевременна и весьма актуальна.

Ключевые слова: коктейльные типы томата, вкусовые качества, плоды, форма, окраска, теплицы

EVALUATION OF THE QUALITY OF COCKTAIL TOMATO TYPES FOR GREENHOUSE UZBEKISTAN

E.E. Lyan

*Research Institute of Vegetable Melon Crops and Potato
(v. Kuksaray, Tashkent region, Uzbekistan)*

Selection on the establishment of a local cocktail tomato with casing of high taste qualities, as well as with different shape and colour of the fruit is a new trend in breeding greenhouse tomatoes in Uzbekistan. This work timely and highly relevant.

Keywords: cocktail tomato types, taste, fruit shape, coloration, greenhouses

Введение. Важная роль в решении задач круглогодичного снабжения населения овощами принадлежит овощеводству защищенного грунта, площадь которого составляет 12000 га. Основными культурами, выращиваемыми в теплице, являются томаты – 55-60%, огурцы – 30-35%, остальное – сладкий перец, баклажаны, кабачки, зеленые культуры, цитрусовые, клубника, цветы и др.

Среди овощей одно из ведущих мест занимают томаты. Благодаря своим высоким вкусовым достоинствам, они являются одной из самых распространенных и любимых населением овощных культур. В последние годы некоторых успехов достигла отечественная селекция. Созданы 2 крупноплодных гибрида томата: F₁ Сайхун, F₁ Бахор, 4 сорта Гулканд, АВЕ-Мария, Субхидам, Турон, 2 сорта черри Марварид и Умид (Лян, 2018).

Создание коктейльных типов сортов и гибридов томатов – это новое направление в селекции, отличаются от других видов и сортов своими размерами и окраской плодов. В настоящее время у нас в Республике пока не районирован ни один коктейльный тип тепличного томата. В связи с чем, селекция по созданию местных коктейльных сортообразцов тепличного томата будет своевременным и весьма актуальным.

Коктейльные томаты могут быть различной формы от круглых до сливовидных и грушеобразных, а окраска плодов поражает разнообразием и яркостью – красные, оранжевые, желтые. Коричневые и даже арбузной окраски, характерной особенностью является то, что они отличаются плотной кожицей, что упрощает их транспортировку и хранение. Для тепличных томатов, употребляемых в свежем виде, особенно важны красивая окраска, равномерное созревание, высокое содержание сахаров, витаминов и хорошие вкусовые качества.

Вкусовые качества плодов томата находятся в прямой зависимости от содержания в них растворимых веществ, фруктозы, лимонной кислоты, соотношения растворимых веществ и титрируемой кислоты. Наиболее точная оценка качества возможна только путем дегустации (Бакурас, Луценкова, 1985). Томаты коктейльного типа имеют отличный вкус, ароматные, содержат повышенное количество ликопина, каротина – антиоксиданта, а также высокое содержание в плодах фруктозы, они значительно крупнее томатов черри со средней массой плода 40-60 г. Соцветия у коктейльных томатов простые, но бывают двойные и даже тройные, на каждом из них формируются гроздь красивых плодов из 8 и более штук. Коктейльный тип томатов отличаются плотной кожицей, что упрощает их транспортировку и хранение, благодаря плотности кожуры и длительности сохранения плодов в не-

измененном виде, можно снимать их не поочередно, после созревания одного-двух первых плодов, а дождавшись созревания всех помидоров в кисти сразу целую гроздь. Эти томаты устойчивы к растрескиванию плодов. Очень важным положительным качеством этих томатов является то, что при повышенной температуре, характерной для последних лет, они обладают высокой завязываемостью плодов, устойчивостью к растрескиванию и осыпанию плодов, сохраняются на кисти на долгое время, отличаются высокой устойчивостью к болезням (вирусу табачной мозаики, бурой пятнистости листьев и серой гнили плодов).

Методы исследований. В питомнике индоотбора старшего поколения изучались следующие линии: Линия 20 – 19 – 11/17, Линия – 20 – 06/17, Линия 20 – 08/16 в сравнении со стандартом черри Марварид. Так как в настоящее время в Республике пока не районирован ни один коктейльный сортообразец, мы вынуждены были взять за стандарт черри Марварид. Учетная площадь – 8 м², повторность – 3-х кратная, схема посадки – 80 × 120 × 40 см, формирование в один стебель.

Результаты исследований. Создание коктейльных типов томата в лаборатории овощеводства защищенного грунта НИИ овоще-бахчевых культур и картофеля началось с 2016 года. Были выделены линии. Одним из важных показателей перспективности линии томата является его продуктивность и качество плодов (табл. 1).

Таблица 1 – Урожай и его качество у перспективных линии томатов в 2018 г.

Сортообразцы	Товарный урожай		Средняя масса плода, г	Раствор. сухое в-во, %	Сахара, %	Аскорбиновая кислота, мг%	Азот нитратный, мг/кг
	кг/м ²	% к St					
St черри Марварид	10,2	100	22,0	7,1	5,0	23,4	92
F ₃ Л – 19 – 11/17	8,5	83	43,0	7,4	4,6	22,3	95
F ₃ Л – 20 – 06/17	10,6	104	41,0	7,7	4,8	23,6	81
F ₄ Л – 20 – 08/16	11,2	110	46,0	7,2	5,0	24,1	93

По продуктивности и качеству продукции выделились следующие линии: Л – 20 – 08/16 – 11,2 кг/м², по общему сахару 5,0% и по аскорбиновой кислоте – 24,1 мг%, наименьший урожай отмечен у Л – 19 – 11/17 – 8,5 кг/м², сахара – 4,6%, аскорбиновая кислота – 22,3 мг%, у остальных образцов было промежуточное значение. Содержание нитратного азота у всех изучаемых сортообразцов было ниже ПДК, на уровне 81-95 мг/кг (Нуритдинов и др., 1988). По транспортабельности выделились все три линии – 7,1-7,4 баллов, при этом средняя масса плода составила от 41,0-46,0 г, устойчивы к ВТМ, бурой пятнистости листьев, серой гнили плодов.

Выводы. Таким образом, в перспективе в Республике будут созданы коктейльные сортообразцы томата с высокими вкусовыми качествами, а также с различной формой и окраской плода, что является новым направлением в селекции тепличных томатов.

Библиографический список

1. Бакурас Н.С., Луценкова К.К. Тепличное овощеводство Узбекистана. – Ташкент, 1985.
2. Лян Е.Е. и др. Тавсиянома. Ҳимоя қилинган майдонларда сабзавотлар етиштириш бўйча тавсиялар. – Ташкент, 2018.
3. Нуритдинов А.И. и др. Качество овощей и интенсификация сельскохозяйственного производства. – Ташкент, 1988.

СОРТА «ЧЕРРИ» ТОМАТА С ВЫСОКИМИ ВКУСОВЫМИ КАЧЕСТВАМИ ДЛЯ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА УЗБЕКИСТАНА

Е.Е. Лян

*Научно-исследовательский институт овоще-бахчевых культур и картофеля
(п. Куksарай, Ташкентская обл., Республика Узбекистан)*

Представлены результаты селекции высокопродуктивных мелкоплодных сортов «черри» томата с высокими вкусовыми и товарными качествами, а также с различным спектром окраски. Это перспективное и новое направление в селекции тепличных томатов в Узбекистане.

Ключевые слова: сорта, томат, черри, качество, форма и окраска плода

"CHERRY" TOMATOES VARIETIES WITH HIGH TASTE QUALITY FOR GREENHOUSE UZBEKISTAN

E.E. Lyan

*Research Institute of Vegetable Melon Crops and Potato
(p. Kuksaray, Tashkent region, Uzbekistan)*

Presents the results of the breeding of highly productive small-berry varieties "cherry" tomatoes with high taste and product qualities, as well as with various range of colorings. It is a promising new area in breeding for greenhouse tomatoes in Uzbekistan.

Key words: variety, tomato, cherry, quality, shape and colorings of the fruit

Введение. В настоящее время нами создан и районирован в 2013 году сорт черри Марварид, черри с удлиненной формой плода под названием Умид в 2018 году, а также проходит государственное сортоиспытание сорт черри с ярко-желтой окраской под названием Янтарный. Создание серии мелкоплодных образцов томата типа «черри» с массой от 10-40 г, созревающих в кистях, которые имеют большую востребованность на внутреннем и внешнем рынке, отличающиеся высоким содержанием сухого вещества, является весьма актуальным. Преимущество по сумме сахаров и витаминов над средне- и крупноплодными плодами достигает 1,2-1,5 раз. Однако урожайность таких сортов ниже обычных средне- и крупноплодных на 30-40%. Возделывание таких сортов является весьма перспективным, т.к. продукция оценивается в 2-3 раза дороже, что позволяет получать доход от реализации больше, чем от обычных «стандартных» сортов томата.

Материалы и методы. Работа проводилась по методике ВИРа, а также по «Рекомендациям для овощеводства защищенного грунта Узбекистана» в пленочных необогреваемых теплицах НИИОБКиК (Лян, 2007, 2018).

Результаты и обсуждение. В последние годы за рубежом и у нас в Республике большим спросом пользуются мелкоплодные «черри» томаты со средней массой плода 10-40 г, созревающие в кистях, с различной окраской плода от красных, розовых, желтых, оранжевых, шоколадных до полосатых. В таблице 1 приводятся урожайность и хозяйственная характеристика перспективных мелкоплодных сортообразцов томата селекции НИИОБКиК. Характерной особенностью сортов томата «черри» является высокая урожайность, устойчивость к болезням и стрессам, прекрасный вкус и аромат плодов. Плоды содержат в среднем от 7-8% сухого вещества, 3,5-4,1% общего сахара, 26,2 – 27,4 мг/% витамина С, 65-76 мг/кг нитратного азота. ПДК нитратов в томатах защищенного грунта – 150 мг/кг (Нуритдинов и др., 1988). При этом дегустационная оценка у всех изучаемых сортообразцов «черри» составила от 4,5-4,8 баллов, у черри Марварид – 5 баллов.

Сорт черри Марварид – первый районированный мелкоплодный вишневидной формы сорт томата. Плоды мелкие, весом 20-25 г, созревают в кистях (гроздьями) на 120-125 день от массовых всходов. Урожайность в пленочных необогреваемых теплицах – 10-12 кг/м², в пленочных обогреваемых теплицах – 12-15 кг/м². Сорт черри Умид районирован с 2018 г., мелкоплодный с удлиненной

формой плода. Плоды мелкие, весом 30-32 г, созревают в кистях на 122-125 день от массовых всходов. Урожайность – 12,5-15,0 кг/м².

Сорт черри Янтарный в данное время проходят Государственные сортоиспытание. Плоды округлые с ярко желтой окраской. Созревают на 120-122 день от массовых всходов. Урожайность – 12,0-14,0 кг/м².

Таблица 1 – Урожай и качества мелкоплодных «черри» томатов в (пленочные необогреваемые теплицы) 2017-2019 гг.

	Сорто-образцы	Товар. урожай, кг/м ²	Средняя масса плода, г	Форма, окраска плода	Сухое в-во, %	Общая сахар., %	Аскорбиновая кислота, мг%	Азот нитратный, мг/кг	Дегуст. оценка, балл
St	Черри Марварид	12,7	23	округ. красн.	7,0	4,1	27,3	65	5,0
1.	Черри Умид	12,4	30	удл. красн.	7,3	3,7	26,4	68	4,8
2.	Л-19-11х Л-22-12	10,3	25	округ. полос.	7,8	3,5	26,9	72	4,5
3.	Л-22-12х Л-19-11	11,0	36	округ. арбузн.	8,0	3,7	26,6	76	4,8
4.	Л-20-06х Л-20-08	8,5	22	округ. желт.	7,4	3,9	26,8	70	4,5
5.	Черри Янтарный	11,4	35	округ. оранж.	7,4	3,9	27,4	70	5,0
6.	Л-19-11х Марварид	10,1	27	округ. шокол.	7,4	3,8	26,2	64	4,5
	НСР ₀₅	0,4							
	V %	2,9							

Таким образом, продукция мелкоплодных «черри» томатов широко востребована в мире и у нас в Республике в ресторанном бизнесе, а также в сети питания Аэрофлота, пользуется большим спросом как в свежем, так и в консервированном и сушенном виде.

Выводы. В ближайшем будущем у нас в Республике будет создана серия высокопродуктивных мелкоплодных сортов «черри» томата с высокими вкусовыми и товарными качествами, а также с различным спектром окраски, что представляет собой перспективным и новым направлением в селекции тепличных томатов. Селекция по созданию мелкоплодных «черри» тепличных сортов томата в Узбекистане является новым, своевременным и перспективным направлением.

Библиографический список

1. Лян Е.Е. Рекомендация. – Ташкент: Изд-во Фан, 2007.
2. Лян Е.Е. Рекомендация. – Ташкент: Изд-во Тафакур каноти, 2018.
3. Нуритдинов А.И. и др. Качество овощей и интенсификация сельскохозяйственного производства. – Ташкент, 1988.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Khlebova L.P., Plyushcheva E.S., Bychkova O.V., Pavlova N.V., Orazov A.</i> HAIRY ROOTS CULTURE AS AN ECOLOGICAL WAY FOR PRODUCING PLANT RAW MATERIALS FOR THE PHARMACEUTICAL AND FOOD INDUSTRY	3
<i>Khlebova L.P., Titova A.M., Borsukova A.I., Orazov A.</i> IN VITRO ROOTING OF STEVIA REBAUDIANA BERTONI, A NATURAL DIETARY SWEETENER.....	5
<i>Khlebova L.P., Titova A.M., Orazov A., Kondratieva M.V., Borsukova A.I.</i> CLONAL MICROPROPAGATION OF REMONTANT FORMS OF RASPBERRY	8
<i>Spulber D.</i> ACTIVE AGEING: THE ROLE OF DIET – AN INTERCULTURAL APPROACH	11
<i>Vysotskaya O.A.</i> ORGANIC AGRICULTURE AS A PART OF GREEN GROWTH STRATEGIES	17
<i>Zhaxybayeva E., Dikhanbayeva F., Dimitrov Zh.</i> RESEARCH WORKS IN HERODIETIC NUTRITION IN KAZAKHSTAN	18
<i>Жумабекова Ж.С., Кулуштаева Б.М., Нурымхан Г.Н., Касымов С.К., Молдабаева Ж.К.</i> BREAD MAKING TECHNOLOGY WITH UNCONVENTIONAL SOURDOUGH	20
<i>Авдюхина В.М., Близнюк У.А., Борцеговская П.Ю., Гордонова И.К., Ипатова В.С., Леонтьев В.А., Никитина З.К., Семенова М.Н., Студеникин Ф.Р., Черняев А.П., Юров Д.С.</i> ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ РЕНТГЕНОВСКИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ И УСКОРЕННЫМИ ЭЛЕКТРОНАМИ С ЭНЕРГИЕЙ 1 МЭВ НА ОБСЕМЕНЕННОСТЬ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОХЛАЖДЕННОЙ ФОРЕЛИ.....	23
<i>Аверьянова Е.В., Малахова А.В., Школьников М.Н.</i> АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПОЛИФЕНОЛОВ ОБЛЕПИХОВОГО ШРОТА	27
<i>Агаев Ф.Н., Эйвазов А.Г., Аббасов Р.А.</i> ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ	28
<i>Агаев Ф.Н., Эйвазов А.Г., Аббасов Р.А.</i> ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ОНТОГЕНЕЗЕ РАСТЕНИЙ.....	31
<i>Агаркова Е.Ю., Кручинин А.Г.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОКАТАЛИТИЧЕСКОЙ КОНВЕРСИИ КОМПОНЕНТОВ МОЛОКА В ТЕХНОЛОГИИ ЙОГУРТА	33
<i>Агибаева А.Ж., Кажыбаева Г.Т.</i> СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ КОМБИНИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ	36
<i>Адыгёзалова С.Г., Адыгёзалов М.Б.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕКТИНОВЫХ ОВОЩЕЙ КАК ПРИРОДНОГО ИСТОЧНИКА СЫРЬЯ.....	40
<i>Акобиров М.С., Назиров Х.Н., Партоев К.</i> О КОЛЛЕКЦИИ ЯБЛОНИ В РАШТСКОЙ ДОЛИНЕ ТАДЖИКИСТАНА.....	42

<i>Акулова П.Е.</i> ПРИМЕНЕНИЕ РЫЖИКОВОГО МАСЛА В КАЧЕСТВЕ КОМПОНЕНТА ПРИПРАВ	44
<i>Алейников А.Ф.</i> ИМПЕДАНСНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ – ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ПРИЖИЗНЕННОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	47
<i>Алиева З.А.</i> КАЧЕСТВО И ЦЕЛЕБНЫЕ СВОЙСТВА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР	50
<i>Алиева З.А.</i> ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ И ОТБОР ЛУЧШИХ СОРТОВ ПЕРЦЕВ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПЕРЕРАБОТКИ	53
<i>Алимарданова М.К., Майоров А.А., Шунекеева А.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ В ТОРГОВО-РОЗНИЧНЫХ СЕТЯХ ГОРОДОВ БАРНАУЛА, АЛМАТЫ И КОКШЕТАУ	55
<i>Алимарданова М.К., Майоров А.А., Шунекеева А.А.</i> МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ	59
<i>Алтайұлы С., Ермекбаев С.Б., Шарикбаева Г.Ж.</i> ВЛИЯНИЕ СТЕКЛОВИДНОСТИ И НАТУРЫ ЗЕРНА НА ВЫХОД МАКАРОННОЙ МУКИ	61
<i>Амиргалина Ж.К., Касымов С.К.</i> КОНТРОЛЬ ЗА КАЧЕСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ, ПРОИЗВОДИМОЙ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ	63
<i>Амиров Х.С., Остонакулов Т.Э.</i> УРОЖАЙНОСТЬ И ВЫХОД СУШЕНОЙ ПРОДУКЦИИ ЛЕТНИХ СОРТОВ ДЫНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОТЕХНОЛОГИИ В УЗБЕКИСТАНЕ	66
<i>Андреева В.А., Саурбаева Р.Т.</i> СОМАТИЧЕСКАЯ ГЕКСА- И ОКТАПЛОИДНОСТЬ У ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	69
<i>Анохина О.Н.</i> РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА РЫБНОЙ ФАРШЕВОЙ ПРОДУКЦИИ КОМПОЗИЦИЯМИ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	71
<i>Артемяева В.А., Ельцова Т.С., Хаматдинова А.Р., Ямашев Т.А., Решетник О.А.</i> ЭКСТРАКЦИЯ ФЛАВОНОИДОВ ИЗ ЯГОД ОБЛЕПИХИ	75
<i>Артемяева В.А., Хаматдинова А.Р., Ельцова Т.С., Ямашев Т.А., Решетник О.А.</i> ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ ОБЛЕПИХИ НА ПЕРЕКИСНОЕ ЧИСЛО ЖИРОВОЙ ФАЗЫ ПЕЧЕНЬЯ	77
<i>Арыстанбекова М.А., Ермекбаев С.Б., Алтайұлы С.</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ БУНКЕРОВ АКТИВНОГО ВЕНТИЛИРОВАНИЯ ЗЕРНА	79
<i>Байдина И.А., Каледина М.В.</i> ИЗУЧЕНИЕ СОВМЕСТНОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ И ДРОЖЖЕЙ В ПРОДУКТАХ СМЕШАННОГО БРОЖЕНИЯ.....	81

<i>Байдина И.А., Шумская Ю.В.</i> ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ФЕРМЕНТИРОВАННЫЕ НАПИТКИ С БИФИДОГЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ	83
<i>Байтукенова Ш.Б., Боранбай А.Ж.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНО-БЕЛКОВОЙ ДОБАВКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРеной КОЛБАСЫ.....	87
<i>Байтукенова Ш.Б., Валентов Р.И.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	90
<i>Байтукенова С.Б., Уразымбетов Д.К.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ	92
<i>Байтукенова Ш.Б., Рахимжанова А.М.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ В МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТАХ	95
<i>Бакин И.А., Мустафина А.С.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ЯГОДНЫХ ЭКСТРАКТОВ В ТЕХНОЛОГИИ ФИТОНАПИТКОВ.....	98
<i>Барышева Н.В., Зиборов А.И., Хлебова Л.П.</i> ПОРАЖЕНИЕ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ ЧЕРНЫМ ЗАРОДЫШЕМ В РАЗНЫЕ ГОДЫ ВЕГЕТАЦИИ	100
<i>Батдыев Ч.М., Батдыева О.С., Храмцов А.Г.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ...	102
<i>Батдыева О.С., Батдыев Ч.М., Храмцов А.Г.</i> ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРЕНДОВ НАЦИОНАЛЬНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ	105
<i>Бегалиев К.Б., Байтореева А.Н., Баимбетова Г.З., Жанзаков М.М.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ ДЫНЬ	108
<i>Бекбаев К.С., Трчунян К., Төлеуғазықызы А., Игенбаев А.К.</i> ПЕРЕРАБОТКА ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА В БИОВОДОРОД.....	111
<i>Белякова З.Ю.</i> ПРОДУКЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА – ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПАРАДИГМА ПЕРЕРАБОТКИ СЫРЬЯ.....	112
<i>Бобось И.М., Матвиенко А.И., Служенко А.В.</i> ТЕТРАГОНОЛОБУС – ПЕРСПЕКТИВНАЯ БОБОВАЯ КУЛЬТУРА В ОВОЩЕВОДСТВЕ	115
<i>Бокова В.К., Величкович Н.С., Мельникова Е.Д.</i> СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ТВОРОГА ИЗ ВОССТАНОВЛЕННОГО МОЛОКА	118
<i>Борисов В.А., Успенская О.Н., Васючков И.Ю., Коломиец А.А.</i> КОМПЛЕКСНОЕ ДЕЙСТВИЕ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР	121

<i>Борисов В.А., Фильрозе Н.А., Васючков И.Ю., Успенская О.Н.</i> БИОХИМИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ И ГОЛЛАНДСКИХ ГИБРИДОВ СВЁКЛЫ СТОЛОВОЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВАХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ	125
<i>Борисова Л.В., Баранова И.В.</i> АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ В РОССИИ.....	127
<i>Братухина М.К., Молчанова Е.Н.</i> РАЗРАБОТКА КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ БОБОВЫХ И ОВОЩЕЙ	130
<i>Бузоверов С.Ю.</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МУКОМОЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПУТЕМ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ ЗЕРНА К ПОМОЛУ	133
<i>Быков С.В., Никонов О.И.</i> КОМБИКОРМОВЫЕ ГРАНУЛЫ НА ОСНОВЕ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ.....	137
<i>Бычкова О.В., Хлебова Л.П., Титова А.М., Оразов А.</i> ПРОИЗВОДСТВО ОЗДОРОВЛЕННОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ	140
<i>Варивода А.А.</i> РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ.....	142
<i>Василенко В.Н., Фролова Л.Н., Михайлова Н.А., Драган И.В., Огурова Я.В.</i> РАЗРАБОТКА ВЫСОКОИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ ЦЕННЫХ ПОРОД РЫБ	145
<i>Васильцова И.В., Полякова Н.П., Максимова Ю.А., Полякова П.А.</i> ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ.....	147
<i>Вахтина К.В., Борисова А.В.</i> ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БОБОВ СОИ В ВЕГЕТАРИАНСКОМ КАФЕ	150
<i>Витион П.Г.</i> ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНОВЫХ И БОБОВЫХ КУЛЬТУР И БИОСТИМУЛЯЦИЮ ПЕДОБИОНТОВ	153
<i>Войцеховский В.И., Васьковский Б.С., Токарь А.Е., Васьковская С.В.</i> ОСОБЕННОСТИ КАЧЕСТВА И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ АБРИКОСОВЫХ КОМПОТОВ.....	156
<i>Волков А.И., Мамаева И.В.</i> ОПЫТ ПРОИЗВОДСТВА МРАМОРНОГО ХЛЕБА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛОДОВОГО ЭКСТРАКТА	159
<i>Волков А.И., Селюнина А.Г.</i> СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ПИРОГА «СМЕТАННИК» С ДОБАВЛЕНИЕМ МОРКОВНОГО ПЮРЕ.....	162
<i>Волончук С.К., Науменко И.В., Резепин А.И., Веремейчик Л.Ж.</i> ПОЛУЧЕНИЕ СУХОГО БЕЛКОВО-УГЛЕВОДНОГО КОМПОЗИТА КОРМОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТВОРОЖНОЙ СЫВОРОТКИ	166

<i>Волончук С.К., Науменко И.В., Резепин А.И.</i> МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ БЕЛКОВО-УГЛЕВОДНОГО КОМПОЗИТА	169
<i>Е.С. Волошина, С.В. Купцова</i> УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ НАТУРАЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ИНДЕЙКИ НА ЭТАПЕ ХРАНЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ	172
<i>Волощенко Л.В., Зюбан А.В.</i> ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ПРЕБИОТИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ КУЛЬТУР IN VITRO	175
<i>Воронкова О.Ю.</i> РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ В АПК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ	178
<i>Воронкова О.Ю., Петрова Л.И.</i> СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПЕРЕРАБОТКИ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ	181
<i>Гайсина И.С., Васильева Е.Н., Салихова Г.Г.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА С В ЯГОДАХ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ БАШКОРТОСТАНА	184
<i>Гапонова Л.В., Полежаева Т.А., Тарасова Л.И., Тагиева Т.Г., Матвеева Г.А.</i> ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ С ПИЩЕВОЙ АЛЛЕРГИЕЙ И НЕПЕРЕНОСИМОСТЬЮ В ДЕТСКОМ САДУ	186
<i>Гинзбург М.А., Шулаев Я.П.</i> ПОИСК ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ	190
<i>Глебова С.Ю., Шмуйлович А.С., Стулов М.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МАРИНАДОВ	193
<i>Голуб О.В., Беспрозванная Ю.Н.</i> КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ОВОЩНЫХ КОНСЕРВОВ	196
<i>Голуб О.В., Орлов А.А., Карпова Е.Е.</i> ИДЕНТИФИКАЦИЯ СИРОПОВ НА АРОМАТИЗАТОРАХ	199
<i>Городок О.А., Мотовилов К.Я.</i> РАЗРАБОТКА ПОЛУФАБРИКАТОВ С ЗАДАННЫМИ СВОЙСТВАМИ НА ОСНОВЕ МЯСА КУР МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБВАЛКИ С АМАРАНТОВОЙ МУКОЙ	203
<i>Григорьева Н.А., Левина Т.Ю.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПАШТЕТА ИЗ БАРАНИНЫ С ВАКАМЭ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ	206
<i>Гулова Т.И.</i> ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ХЛЕБА	209
<i>Гумеров Т.Ю., Куйрукова Г.Р., Швинк К.Ю.</i> ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ И ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ БЛЮД	211

<i>Гумеров Т.Ю., Карвасовская Е.А., Кирикова Н.Д.</i> ВЛИЯНИЕ АДАПТОГЕНОВ НА КАЧЕСТВО ПРОДУКТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	213
<i>Гумеров Т.Ю., Карвасовская Е.А., Сотнева Д.Н.</i> КОНТРОЛЬ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ	214
<i>Гумеров Т.Ю., Кирикова Н.Д., Клинцова Н.В.</i> РАЗРАБОТКА ДИЕТИЧЕСКИХ БЛЮД С ДОБАВЛЕНИЕМ КЕДРОВЫХ ОРЕХОВ	217
<i>Гумеров Т.Ю., Сотнева Д.Н., Клинцова Н.В.</i> ОСОБЕННОСТИ РЕЦЕПТУР ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ	219
<i>Гулько С.Н., Тринчук О.О.</i> КАЧЕСТВО ГРИБОВ ВЕШЕНКА ОБЫКНОВЕННАЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ	221
<i>Гурских П.С., Янова М.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПОРОШКА ИЗ ЭКСТРУДАТА ОВСА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОВОГО БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО НАПИТКА	223
<i>Гусева Т.И.</i> ОБОГАЩЕНИЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕМ	225
<i>Давыдова Е.А.</i> ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА СЫЧУЖНОЙ КОАГУЛЯЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОВ ШВЕЙЦАРСКОГО ТИПА С НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ ВТОРОГО НАГРЕВАНИЯ	228
<i>Даниленко И.Ю.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНА НУТА ВОЛГОГРАДСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КУР	231
<i>Даутова А.А., Молдабаева Ж.К., Касымов С.К.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	233
<i>Джамакеева А.Д., Ашымова А.Ж., Уваров А.Э., Эргешов А.А.</i> РАЗРАБОТКА И ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРЫ НОВОГО ВИДА МЯСОРАСТИТЕЛЬНОГО ПОЛУФАБРИКАТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММЫ SMART LAB	236
<i>Дибирасулаев М.А., Хыля С.И., Дибирасулаев Д.М.</i> К РАЗРАБОТКЕ МЕТОДА ИДЕНТИФИКАЦИИ МЯСА, ЗАМОРОЖЕННОГО В ПАРНОМ СОСТОЯНИИ ИЛИ ПОСЛЕ ОХЛАЖДЕНИЯ	240
<i>Дудник Д.Е., Иркутова А.Н., Гребенищикова А.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ТЕСТ-СИСТЕМ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ШТАММОВ <i>BACILLUS SP.</i>	243
<i>Дурников Д.А., Гусева К.Ю.</i> ГИДРОПОННЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МИНИ-КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ	246
<i>Н.А. Дьякова</i> КАЧЕСТВО КОРНЕЙ ОДУВАНЧИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО, СОБРАННОГО В РАЙОНАХ, ИСПЫТЫВАЮЩИХ АНТРОПОГЕННУЮ НАГРУЗКУ	248
<i>Дьякова Н.А.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЛИСТЬЕВ ПОДОРОЖНИКА БОЛЬШОГО, СОБРАННОГО В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ	252

<i>Евдокимов И.А., Даржания Б.А.</i> ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЖАРО- И ВЗРЫВООПАСНОСТИ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ПИЩЕВОЙ ЛАКТОЗЫ	256
<i>Евдохова Л.Н., Ищенко Л.Е.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯЧМЕННОЙ МУКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ	257
<i>Евтишин И.А., Шамаров М.В.</i> САМООЧИЩАЮЩАЯСЯ ФИЛЬТРАЦИОННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ЖИДКИХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	260
<i>Егорова С.В., Славянский А.А., Кулаков В.Г., Оспанов Н.З.</i> ПРОБИОТИЧЕСКИЕ КОРМА ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	264
<i>Ельчанинов В.В., Щербаков Д.Н., Беленькая С.В., Рудометов А.П., Балабова Д.В., Кригер А.В., Белов А.Н., Коваль А.Д.</i> НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НОВЫХ РЕКОМБИНАНТНЫХ ХИМОЗИНОВ ДЛЯ СЫРОДЕЛИЯ.....	267
<i>Еремина В.В.</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СДОБНЫХ ВАФЕЛЬ	271
<i>Еричев С.Г., Суворов О.А.</i> ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ, ОБОГАЩЕННЫХ СЕМЕНАМИ ЧИА.....	275
<i>Жайлаубаев Ж.Д., Смагулова З.Т., Мухитденова А.М.</i> ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ КОЗЬЕГО МОЛОКА И ПОЛУЧЕНИЕ НА ЕГО ОСНОВЕ ПРОБИОТИЧЕСКОГО БЕЛКОВОГО ПРОДУКТА	278
<i>Жакупова Г.Н., Акишева А.Е., Ивкина В.А.</i> ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ ДЕСЕРТНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ТВОРОЖНОЙ СЫВОРОТКИ.....	282
<i>Жакупова Г.Н., Мулдашева А.Х.</i> АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОВЕЧЬЕГО МОЛОКА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН	285
<i>Жакупова Г.Н., Мулдашева А.Х., Томашинова С.М.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА КАЧЕСТВО ТВОРОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	287
<i>Завадская О.В., Байба Т.А.</i> ПРИГОДНОСТЬ ПЛОДОВ ТЫКВЫ РАЗНЫХ ВИДОВ И СОРТОВ К ПЕРЕРАБОТКЕ	290
<i>Завалишина О.М.</i> ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КЕДРОВОГО ОРЕХА В УСЛОВИЯХ СРЕД- НЕЙ ТАЙГИ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ.....	293
<i>Задорова Н.Н.</i> ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАНТА ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА СМЕТАНЫ	297
<i>Закладной Г.А.</i> ОПАСНОСТЬ САМОСОГРЕВАНИЯ ЗЕРНА	300

<i>Захарова Л.М., Абушахманова Л.В.</i> ТЕПЛОВАЯ ОБРАБОТКА СЛИВОК.....	302
<i>Зацаринин А.А.</i> КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЯСНОГО СЫРЬЯ ОТ СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	305
<i>Зеленков В.Н., Осман Али Джамиль, Елисеева Л.Г., Латушкин В.В., Волков М.Ю.</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ САЛАТА ЛИСТОВОГО ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНО- ЛОГИИ ЗАКРЫТЫХ АГРОБИОТЕХНОСИСТЕМ.....	307
<i>Зеленькова А.В., Агафонов Г.В., Чусова А.Е., Тюнина Ю.В.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОВСЯНОГО ФЕРМЕНТИРОВАННОГО СОЛОДА	310
<i>Золотарева А.М., Томилова К.Е.</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ОБОГАЩЕННОГО ПОВИДЛА	312
<i>Золотин А.Ю., Симоненко С.В., Симоненко Е.С., Копытко М.С.</i> ПРАКТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФРУКТОВЫХ И ЯГОДНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ.....	315
<i>Зяблицева Я.Ю.</i> ПРОИЗВОДСТВО И ХРАНЕНИЕ ЗЕРНА: ИНВЕСТИЦИОННО-ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ.....	318
<i>Иванкин А.Н., Зарубина А.Н., Кулезнев А.С., Кочетков В.А., Бабурина М.И., Горбунова Н.А.</i> ПОЛУЧЕНИЕ ПЛЕНОК С НАНОДИСПЕРГИРОВАННЫМИ ВКЛЮЧЕНИЯМИ ИЗ ПРИРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УПАКОВКИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ.....	321
<i>Глиякызы М., Муратова А.А., Чоманов О.Ч.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ВАРЕНО-КОПЧЕНОЙ КАЗЫ «АЛМАТЫ» С ДОБАВЛЕНИЕМ СТАРТОВЫХ КУЛЬТУР.....	324
<i>Иманкулова Г.У., Молдабаева Ж.К., Маммадов Р.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП В ПРОИЗВОДСТВЕ РАССОЛЬНОГО СЫРА.....	327
<i>Инербаева А.Т.</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ИЗ ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ.....	330
<i>Ирkitова А.Н., Гребеничикова А.В., Простомолотова О.А.</i> АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ СПОРОВЫХ БАКТЕРИЙ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ	333
<i>Исабекова М.С., Умиралиева Л.Б., Касимбек Р.</i> СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЗАХСТАНСКИХ СОРТОВ ТРИТИКАЛЕ «ТАЗА» И «КОЖА».....	335
<i>Казанцев Е.В., Федорко К.В., Петрова Н.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КРАХМАЛОВ В МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ.....	339
<i>Каледина М.В., Попенко В.П.</i> ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	342
<i>Калимолдина Л.М., Абилкасова С.О., Карабеков А.Е.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЗЕИНА В МОЛОКЕ.....	345

<i>Каухчешвили Н.Э., Ниценко Т.П., Машкова Н.Н.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ВАКУУМНОЙ СУШКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ И ЗАКВАСОК МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ.....	348
<i>Кинзябулатов А.А., Гареева И.Т.</i> ПРИМЕНЕНИЕ АПЕЛЬСИНОВОЙ ЦЕДРЫ И МОЛОТОГО ИМБИРЯ В ТЕХНОЛОГИИ КВАСА	352
<i>Климова Е.В., Резунова О.В., Фесенко И.Н.</i> FAGOPYRUM TATARICUM И F. HYBRIDUM – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОДУКТОВ ИЗ ГРЕЧИХИ.....	354
<i>Коваль Ю.И.</i> АККУМУЛЯЦИЯ СВИНЦА В ЛИСТЬЯХ КРАПИВЫ ДВУДОМНОЙ И МАТЬ-И-МАЧЕХИ	356
<i>Коваль Ю.И., Полякова Н.П.</i> АККУМУЛЯЦИЯ СВИНЦА И КАДМИЯ В МЯСЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ И ЕЕ КОРРЕКЦИЯ АНТИОКСИДАНТАМИ	359
<i>Коваль Е.А., Котова О.В., Хайруллин М.Ф., Шарова Т.Н.</i> ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ТРУДЯЩИХСЯ В РАЙОНАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА.....	362
<i>Кондратьев Н.Б., Баженова А.Е., Белова И.А.</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИХ СОХРАННОСТЬЮ.....	364
<i>Кондратьева И.А., Бородулина И.Д., Зубарев Ю.А.</i> СОДЕРЖАНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ И МАСЛА В ПЛОДАХ ОБЛЕПИХИ КРУШИНО- ВИДНОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ.....	368
<i>Корзун О.С.</i> ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ПРОСА ЯПОНСКОГО	371
<i>Корниенко В.Н., Грызунов А.А., Авилова С.В., Донецких А.Г.</i> ВЛИЯНИЕ ПЛЕНОЧНЫХ ТАРОУПАКОВОК НА ТЕМПЕРАТУРУ МЯСА И МЯСОПРОДУКТОВ ПРИ ПЕРЕВОЗКАХ И ХРАНЕНИИ.....	373
<i>Королева Ю.С.</i> КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА ПРИ ВНЕСЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ УДОБРЕНИЙ.....	377
<i>Котова О.В., Пулатов Э.Ф., Коваль Е.А.</i> ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	380
<i>Красильников О.Ю., Маринченко Т.Е.</i> ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ – ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА КОРМОПОДГОТОВКИ	382
<i>Красильников О.Ю., Маринченко Т.Е.</i> ОБОСНОВАНИЕ РАННЕЙ УБОРКИ ФУРАЖНЫХ КУЛЬТУР С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ПЕРЕРАБОТКОЙ.....	385
<i>Крылова Э.Н., Савенкова Т.В., Руденко О.С., Маврина Е.Н.</i> ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СЫРЬЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЖЕЛЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ.....	389

<i>Кудрявцева А.В., Соколова Г.Г.</i> АНАЛИЗ КАЧЕСТВА МОРОЖЕНОГО ПЛОМБИР ПРИ РАЗНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЯХ ХРАНЕНИЯ	393
<i>Кудряшов В.Л., Алексеев В.В., Маликова Н.В., Погоржельская Н.С., Фурсова Н.А.</i> ПРОИЗВОДСТВО И ПЕРЕРАБОТКА ЛИСТОСТЕБЕЛЬНОЙ БИОМАССЫ В ДОБАВКИ КАК ОСНОВА РЫНКА «ФУДНЕТ»	396
<i>Кудряшов В.Л., Соколова Е.Н.</i> ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОЗДАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК С УЧЕТОМ НТИ «FOODNET»	400
<i>Кузина Е.В.</i> ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУР ЗЕРНОПАРОВОГО СЕВООБОРОТА НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА	404
<i>Кузнецова Н.А., Ильина А.В., Королькова А.П.</i> О РАЗВИТИИ И ПОДДЕРЖКЕ ПРОИЗВОДСТВА И ЭКСПОРТА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ МАЛЫМИ ФОРМАМИ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В РЕГИОНЕ	408
<i>Кузнецова Е.А., Шаяпова Л.В., Бриндза Я., Насруллаева Г.М., Кузнецова Е.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ TRITICUM DICOSCON В ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА	411
<i>Купцова С.В., Волошина Е.С.</i> АНАЛИЗ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОД- СТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХРУСТЯЩИХ ХЛЕБЦЕВ	413
<i>Куулар Ч.Г., Захарова Л.М.</i> ПРЕБИОТИКИ В ДЕТСКОМ ПИТАНИИ	416
<i>Лазарев В.А., Пустрова Е.О.</i> КИСЛОМОЛОЧНЫЙ НАПИТОК С БЕЗГЛЮТЕНОВОЙ ДОБАВКОЙ	418
<i>Ленивкина И.А., Букреев Е.С.</i> АНАЛИЗ СООТВЕТСТВИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К ВЕДЕНИЮ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА МЕЖДУНАРОДНЫМ НОРМАМ	420
<i>Ленивкина И.А., Гревцова А.Е.</i> МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ	423
<i>Леонова М.А.</i> ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ КОНСЕРВАНТОВ И КОРМОВЫХ ДОБАВОК	427
<i>Ливинская С.А., Буц А.А.</i> РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К ПОДСОЛНЕЧНОМУ ЯДРУ ДЛЯ КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ «КОЗИНАК»	429
<i>Ливинская С.А., Ковалева Е.А.</i> СРАВНЕНИЕ КРАХМАЛОВ ДЛЯ КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ «РАХАТ- ЛУКУМ»	430
<i>Ливинская С.А., Матвеева С.А.</i> АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ НОВЫХ КОСМЕТИЧЕСКИХ МАСЕЛ НА ПРИМЕРЕ УСЬМЫ	432

<i>О.В. Лисиченок, Е.В. Тарабанова, С.Л. Гаптар, Сороколетов О.Н.</i> ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	434
<i>Лхамсайзмаа Д., Ганболд Я., Гэрэлт-од Я.</i> ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЛЫНИ ХОЛОДНОЙ.....	437
<i>Лян Е.Е.</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОКТЕЙЛЬНЫХ ТИПОВ ТОМАТОВ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА УЗБЕКИСТАНА.....	441
<i>Лян Е.Е.</i> СОРТА «ЧЕРРИ» ТОМАТА С ВЫСОКИМИ ВКУСОВЫМИ КАЧЕСТВАМИ ДЛЯ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА УЗБЕКИСТАНА.....	443

Научное издание

ПИЩА. ЭКОЛОГИЯ. КАЧЕСТВО

Сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции

Том 1

Барнаул, 24-26 июня 2019 г.

Издание печатается в авторской редакции

Подготовка оригинал-макета *С.И. Тесленко*

Дизайн обложки *Ю.В. Плетнева*

Подписано в печать 19.08.2019. Формат 60х84 / 16.

Бумага офсетная. Усл.-печ. л. 53,2

Тираж 100 экз. Заказ № 392

Отпечатано в Типографии ИП Киселева В.Н.

г. Новоалтайск, ул. Урицкого, 40-А