

Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации

Совет молодых учёных и специалистов  
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева



**РГАУ-МСХА**  
имени К.А. Тимирязева

Международная научная конференция молодых учёных и  
специалистов, посвящённая 160-летию В.А. Михельсона

Сборник статей. Том 1

Москва  
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

2020

УДК  
ББК  
М

**Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 160-летию В.А. Михельсона, г. Москва, 9-11 июня 2020 г. :** сборник статей. Том 1 / Коллектив авторов ; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева. – Москва : Издательство РГАУ-МСХА, 2020. – 528 с.

#### **Редакционная коллегия**

Проректор по науке и инновационному развитию РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, доктор технических наук, профессор **Константинов И.С.**, начальник управления научной деятельности, кандидат педагогических наук, доцент **Верзунова Л.В.**, председатель Совета молодых учёных и специалистов РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева **Малородов В.В.**, руководитель СМУиС факультета агрономии и биотехнологии, кандидат биологических наук **Киракосян Р.Н.**, руководитель СМУиС факультета зоотехнии и биологии **Маргвелашвили М.Г.**, руководитель СМУиС факультета садоводства и ландшафтной архитектуры, кандидат сельскохозяйственных наук **Вишнякова А.В.**, руководитель СМУиС факультета почвоведения, агрохимии и экологии, кандидат биологических наук **Тихонова М.В.**, руководитель СМУиС гуманитарно-педагогического факультета, кандидат философских наук **Котусов Д.В.**, руководитель СМУиС технологического факультета **Робкова Т.О.**, руководитель СМУиС института экономики и управления АПК **Постникова Д.Д.**, руководитель СМУиС института механики и энергетики имени В.П. Горячкина **Романенкова М.С.**, руководитель СМУиС института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, **Назаркин Э.Е.**, заместитель начальника управления научной деятельности, кандидат экономических наук, PhD MSU **Мигунов Р.А.**, ведущий инженер управления научной деятельности, кандидат экономических наук, доцент **Садыкова З.Ф.**

**Организатор конференции:** СМУиС РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Сборник содержит статьи по материалам докладов участников Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 160-летию В.А. Михельсона, проводившейся 9-11 июня 2020 г. на базе ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Издание представляет интерес для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов, руководителей и специалистов АПК.

ISBN 978-5-9675-1771-6

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

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>13</b>
<b>СЕКЦИЯ АГРОНОМИЯ .....</b>	<b>13</b>
Дмитриева С.В. и др. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВОГО СКРИНИНГА ФЕРОМОННЫХ ПРЕПАРАТОВ ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ В 2019 ГОДУ	13
Митюшев И.М. КОРИЧНЕВО-МРАМОРНЫЙ КЛОП HALYOMORPHA HALYS STÅL В ПРИАЗОВЬЕ.....	16
Elhashash A.E. OUTLINE OF CLASSIFICATION OF TACHINIDAE .....	18
Консаго В.Ф. ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ.....	20
Звягинцева Д.Д. и др. МОНИТОРИНГ И МЕРЫ ЗАЩИТЫ ОТ ПОЧВООБИТАЮЩИХ ВИРУСОВ ПШЕНИЦЫ И ЯЧМЕНЯ .....	23
Салмин А.С. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ .....	25
Nowar M.E. ROLE OF ASCOBIN AS AN ANTIOXIDANT IN ENHANCING PLANTS GROWTH .....	29
Веллер В.Е и др. ПРИМЕНЕНИЕ ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНОЙ СЪЕМКИ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ РАЗНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ .....	32
Велиев И.Г. и др. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИСПАРЯЕМОСТИ С РИСОВЫХ ЧЕКОВ.....	36
Мурычева Е.Д. СОВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МЕЖФАЗНЫХ ПЕРИОДОВ РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ГУМИДНОГО КЛИМАТА .....	40
Ананьев А.А. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ПОМОЩИ ЭМПИРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ВЗАИМОСВЯЗИ С NDVI.....	43
Яловенко О.В. и др. ОЦЕНКА СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИИ ПЕСЧАНОКОПСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ .....	47
Полин В.Д. и др. ВЛИЯНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ИЗМЕНЕНИЕ СОРНОГО КОМПОНЕНТА В ПОСЕВАХ ЗЕРПРОПАШНОГО СЕВООБОРОТА .....	50
Курачёва А.С. КООПЕРАТИВЫ - ПЕРСПЕКТИВНАЯ ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ АГРАРНОГО БИЗНЕСА В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ.....	55
Курбанова З.К. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В ЦРНЗ.....	59
Al-gailani Ammar CHANGES IN THE STRUCTURE OF AGROENOSIS OF GRAIN CROPS ON SOD-PODZOLIC SOILS DEPENDING ON THE TYPES OF FERTILIZERS IN THE CRNZ .....	62
Гареева О.Е. и др. ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ .....	65
Абиала Адевале Аурель и др. ВЛИЯНИЕ СЕРЕБРОСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ.....	68

<b>СЕКЦИЯ ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ .....</b>	<b>72</b>
Мавлютов Ю.М. и др. SRAP-МАРКЕРЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДНК-ПОЛИМОРФИЗМА РОССИЙСКИХ СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ .....	72
Голубев К.С. и др. ИЗУЧЕНИЕ МОРФОГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА И СОЗДАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO .....	75
Хомутова А.А. и др. ОЦЕНКА ЦМС-ЛИНИЙ ЗЕРНОВОГО СОРГО НА ХОЛОДОСТОЙКОСТЬ ДЛЯ УСЛОВИЙ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ .....	79
Капристова И.И. и др. ВЛИЯНИЕ КОГЕРЕНТНОГО СВЕТА НА МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ <i>CAMELINA SATIVA L. IN VIVO</i> ..	81
Сосина А.В. и др. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЭКСПЛАНТА НА ОБРАЗОВАНИЕ КАЛЛУСА <i>DRACOSERHALUM MOLDAVICA L. IN VITRO</i> .....	85
Боне К.Д. и др. ШЕФЕРДИЯ СЕРЕБРИСТАЯ – НОВАЯ ПЕРСПЕКТИВНАЯ ЯГОДНАЯ КУЛЬТУРА С НЕИЗВЕСТНОЙ СИСТЕМОЙ ДЕТЕРМИНАЦИИ ПОЛА .....	87
Шульгина А.А. и др. МЕТОДЫ АДАПТАЦИИ РАСТЕНИЙ К УСЛОВИЯМ EX VITRO .....	89
Поливанова О.Б. и др. ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ САХАРОЗЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ СУСПЕНЗИОННЫХ КУЛЬТУР <i>AGASTACHE MEXICANA (KUNTH) LINT &amp; ERLING</i> .....	93
Хлебникова Д.А. НАКОПЛЕНИЕ ФЛАВОНОИДОВ В КАЛЛУСНОЙ ТКАНИ ЧАБЕРА САДОВОГО ( <i>SATUREJA HORTENSIS L.</i> ) .....	97
Дорошенко А.С. и др. УЧАСТИЕ ФИТОХРОМОВ В РЕГУЛЯЦИИ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ АППАРАТА ТРАНСКРИПЦИИ ПЛАСТИД В ХОДЕ ЦИТОКИНИН-ЗАВИСИМОЙ ДЕЭТИОЛЯЦИИ ПРОРОСТКОВ <i>Arabidopsis Thaliana</i> НА КРАСНОМ СВЕТУ .....	100
<b>ФАКУЛЬТЕТ ЗООТЕХНИИ И БИОЛОГИИ .....</b>	<b>104</b>
<b>СЕКЦИЯ АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В СОВРЕМЕННОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ.....</b>	<b>104</b>
Малородов В.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЦИРКУЛЯЦИИ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ БРОЙЛЕРОВ В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД ГОДА .....	104
Малородов В.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЦИРКУЛЯЦИИ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ БРОЙЛЕРОВ В ТЁПЛЫЙ ПЕРИОД ГОДА .....	106
Алешин Д.Е. и др. ПРОДУКТИВНОСТЬ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТА «АГРО-МАТИК» В РАЦИОНАХ КОРОВ .....	108
Безбородов Ю.Г. и др. МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РЕСУРСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ КАЗАХСТАНА .....	113
Валиева Э.А. и др. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И НЕКОТОРЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КОРОВ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ.....	118

Гладких М.Ю. и др. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ МАРКЕРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЛОШАДЕЙ .....	122
Журавлев М.С. СТАНДАРТИЗИРОВАННАЯ ИЛЕАЛЬНАЯ УСВОЯЕМОСТЬ АМИНОКИСЛОТ (SID) БЕЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТА ИЗ ЛИЧИНОК МУХ РОДА LUCILIA У БРОЙЛЕРОВ .....	125
Земячковская Д.А. ПРОТЕИНОВОЕ ПИТАНИЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....	129
Икоева Б.К. и др. РАЗВИТИЕ ВОЛОСЯНЫХ ФOLЛИКУЛОВ ОВЕЦ ТУШИНСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ДОБАВКАХ РАЗНЫХ ПРЕПАРАТОВ ЙОДА В РАЦИОНАХ .....	132
Крестьянинова Е.И. и др. ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ЛИНИИ ВИС БЭК АЙДИАЛ В ТЕЧЕНИЕ ТРЕХ ЛАКТАЦИЙ.....	137
Латынина Е.С. СИНДРОМ ПОСЛЕРОДОВОЙ ДИСГАЛАКТИИ СВИНОМАТОК – СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОДНОЙ ИЗ ПРОБЛЕМ ОТРАСЛИ СВИНОВОДСТВА .....	140
Маляренко С.А. СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ХИМКОНСЕРВАНТА AIV 3 PLUS И БИОПРЕПАРАТА АСИДФАСТ НС ГОЛД НА КОЗЛЯТНИКЕ ВОСТОЧНОМ .....	143
Mirzaeva Dilobar et al. PROTEIN SYNTHESIS OF EDIBLE INSECTS ....	146
Mohaimen Mohammed Khalifha THE USE OF ENERGY FEED SUPPLEMENT «КАУДЖОЙ» IN THE DIETS OF HIGHLY PRODUCTIVE COWS .....	150
Палкина П.О. и др. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОСЕТИТЕЛЕЙ НА ПОВЕДЕНИЕ ПУМ PUMA CONCOLOR (LINNAEUS, 1771) В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ .....	153
Петров А.С. и др. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В БЕЛКОВОМ КОНЦЕНТРАТЕ «АГРОМАТИК» И РЫБНОЙ МУКЕ .....	157
Прохоров А.О. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕСТАРТЕРНЫХ КОМБИКОРМОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ЭНЕРГИИ И СЫРОГО ПРОТЕИНА В КОРМЛЕНИИ ТЕЛОЧЕК МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА.....	160
Саная О.В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБ СЕМЕЙСТВА ЦИХЛОВЫЕ ПО ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИМ И БИОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	165
Серякова А.А. ВЛИЯНИЕ ФАРМАТАНА НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА И РАЗВИТИЕ ТОЩЕЙ КИШКИ БРОЙЛЕРОВ.....	168
Синяков В.Ю. и др. КАРТОЧКА ПЛЕМЕННОЙ КОЗЫ С КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКОЙ С ПОМОЩЬЮ MS EXCEL.....	172
Тегза И.М. и др. РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ КАЗАХСКОЙ КУРДЮЧНОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ.....	176
Хамдан Кинан ВЛИЯНИЕ СТРЕССА НА РЕПРОДУКТИВНУЮ ФУНКЦИЮ СИММЕНТАЛЬСКОГО СКОТА.....	179

Шаабан Майсун и др. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРАКТА ИЗ ДРЕВЕСИНЫ СЛАДКОГО КАШТАНА В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ.....	181
<b>ФАКУЛЬТЕТ САДОВОДСТВА И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ 185</b>	
<b>СЕКЦИЯ АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ САДОВОДСТВА И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ.....</b>	<b>185</b>
Воронина А.В. ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ОРХИДЕЙ ( <i>PHALAEENOPSIS</i> SPP., <i>MASDEVALLIA</i> SPP.).....	185
Жаркова Е.К. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАСТИТЕЛЬНО-МИКРОБНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ: ПРИЧИНЫ ЭПИФИТОТИЙ.....	187
Прокопович И.И. АГРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОСТОВ ИЗ ДРЕВЕСНО-РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТСТТКОВ В ГОРОДСКИХ ПОСАДКАХ.....	189
Крохин С.Ю. и др. ВЛИЯНИЯ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА СОПУТСТВУЮЩИЙ ЖИВОЙ НАПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ НА ПРИМЕРЕ ЯБЛОНИ ДОМАШНЕЙ ( <i>MALUS DOMESTICA</i> ) В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА.....	194
Потапова А.В. и др. ЛОХ ( <i>ELAEAGNUS. L.</i> ) – УНИВЕРСАЛЬНАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ НАШИХ САДОВ .....	200
Корякина О.В. и др. ИНТЕРЬЕРНЫЙ МИКРОСАД - НОВЫЙ МЕТОД САДОВОЙ ТЕРАПИИ.....	205
Зарипова К.Ф. и др. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТОВ КОМПАНИИ «ООО «КРИСТАЛЛ» (КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ) НА РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА .....	208
Жучков А.Н. ОСОБЕННОСТИ ЗЕЛЕННОГО ЧЕРЕНКОВАНИЯ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ ЛЕТА.....	212
Григолова Т.Р. СОЗДАНИЕ УДВОЕННЫХ ГАПЛОИДОВ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ И САХАРНОЙ В КУЛЬТУРЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ СЕМЯПОЧЕК .....	215
Воробьев М.В. и др. СЕМЕНОВОДСТВО СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ СЕМЯН И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ВСХОЖЕСТЬ И ЭНЕРГИЮ ПРОРАСТАНИЯ .....	218
Антоненко М.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЗАПАСОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ КИПРЕЯ УЗКОЛИСТНОГО ( <i>EPİLOBIUM ANGUSTIFOLIUM L.</i> ) .....	223
Al-Rukabi Maad PRODUCTION OF TOMATO HYBRIDS AT THE MULTI-TIERED VEGETATIVE PIPE PLANT (MVTU) "FITOPYRAMIDA" .....	226
Farawn Kh. et al. THE MULTI-TIERED VEGETATIVE PIPE PLANT (MVTU) "FITOPYRAMIDA" IS AN INNOVATIVE PROJECT IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE RUSSIAN FEDERATION .....	229

Синицына А.А. и др. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ХОЛОДОВОЙ ОБРАБОТКИ НА ЭМБРИОИДЫ КАПУСТЫ КОЛЬРАБИ, ПОЛУЧЕННЫЕ В КУЛЬТУРЕ МИКРОСПОР .....	232
Сахоненко А.Н. РАЗРАБОТКА ШКАЛЫ ОЦЕНКИ ДЕКОРАТИВНОСТИ ВИДОВ И ФОРМ РОДА КАЛИНА — VIBURNUM L. ....	236
Вишнякова А.В. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДОВ В КУЛЬТИВИРОВАНИИ SHED-MICROSPORE ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ УДВОЕННЫХ ГАПЛОИДОВ ПЕРЦА СЛАДКОГО .....	241
<b>ФАКУЛЬТЕТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ, АГРОХИМИИ И ЭКОЛОГИИ .....</b>	<b>245</b>
<b>СЕКЦИЯ ПОЧВОВЕДЕНИЕ, АГРОХИМИЯ, МЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСОВОДСТВО .....</b>	<b>245</b>
Гемонов А.В. БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ САЖЕНЦЕВ СЛИВЫ В ПЛОДОВОМ ПИТОМНИКЕ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ ..	245
Генрих Э.А. и др. ПРОЦЕСС ИЗМЕНЕНИЯ МИКРОБНЫХ КОМПЛЕКСОВ В ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ АГРОГЕННОГО И ПОСТАГРОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ УСЛОВИЯХ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ .....	248
Жаркова Е.К. БИОХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ.....	249
Лебедев А.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИИ ЧАПМАНА-РИЧАРДСА ДЛЯ ВЫРАВНИВАНИЯ ЗАВИСИМОСТИ ВЫСОТ ДЕРЕВЬЕВ ОТ ДИАМЕТРОВ НА ВЫСОТЕ ГРУДИ.....	251
Мостовая А.С. ДИНАМИКА ОПАДА ДРЕВОСТОЕВ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА .....	253
Гниненко Ю.И. и др. ДУБОВЫЙ КЛОП-КРУЖЕВНИЦА CORYTHUSNA ARCUATA SAY, 1832 (HEMIPTERA-HETEROPTERA: TINGIDAE): ОПАСНЫЙ ДЕНДРОФИЛЬНЫЙ ИНВАЙДЕР .....	255
Чикишев Д.В. МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ПОДВИЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В ПОЧВЕ .....	260
Shima Mohammadi RESEARCHES AND DETERMINATION OF TERRESTRIAL CARBON DIOXIDE IN THE SOIL OF THE LANDS OF QAZVIN PROVINCE (QARPUZABAD) WITH THREE TYPES OF VEGETATION .....	263
Балжинням Улзийсайхан и др. АКТИНОМИЦЕТЫ ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА .....	271
Мунхзул Бямбадорж и др. ОСОБЕННОСТИ АКТИНОМИЦЕТОВ В ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ МОНГОЛИИ.....	273
Мандухай Туру и др. ВЫДЕЛЕНИЕ ПОЧВЕННЫХ АКТИНОМИЦЕТОВ РЕДКОГО РОДА STREPTOSPANGIUM.....	276
<b>СЕКЦИЯ АГРОЭКОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ</b>	<b>279</b>
Кичигин Д.Г. РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ ПОГЛАЩЕНИЯ ДВУОКСИ УГЛЕРОДА ФИТОЦЕНОЗАМИ НА ПОСТАГРОГЕННЫХ ЗЕМЛЯХ В УСЛОВИЯХ КОЛОМЕНСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ .....	279

Леонова Ю.В. и др. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯЧМЕНЯ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ.....	281
Маркарова А.Э. АГРОБИОТЕХНООГИИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ .....	284
Серёгин И.А. и др. МОНИТОРИНГ ТРАНСПИРАЦИИ РЯДА ГОРОДСКИХ ДЕРЕВЬЕВ ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ (TILIA CORDATA MILL.) НА ТЕРРИТОРИИ РГАУ МСХА ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА С ПОМОЩЬЮ ИОТ УСТРОЙСТВ СЕМЕЙСТВА TREETALKER.....	290
Соболева О.А. и др. ИССЛЕДОВАНИЕ РОДНИКОВ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ИСТОЧНИКОВ НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ .....	294
Тихонова М.В. и др. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОПАДА В РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ МЕЗОРЕЛЬЕФА НА ТРАНСЕКТЕ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А.ТИМИРЯЗЕВА.....	298
<b>ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ .....</b>	<b>302</b>
<b>СЕКЦИЯ АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК .....</b>	<b>302</b>
Алексеев А.В. ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ НА ОСВОЕНИЕ БИОИНЖЕНЕРНЫХ ПРОФЕССИЙ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ.....	302
Алехина А.А. ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.....	306
Бекбаева Ж.С. ФОРМИРОВАНИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ВУЗЕ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ.....	310
Бобровских Н.Д. ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ.....	314
Грязнева С.А. ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМОСОЗНАНИЯ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ.....	318
Донских К.Ю. ПОСТМОДЕРНИСТСКОЕ ПРОЧТЕНИЕ ФРИДРИХА НИЦШЕ.....	323
Донских К.Ю. ФИЛОСОФИЯ Ф. НИЦШЕ В ТРАКТОВКЕ М. ХАЙДЕГГЕРА.....	325
Еприкян Д.О. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В НЕФОРМАЛЬНОМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ .....	329
Имамеева Р.Д. ПОНЯТИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА. ПРАВОВЫЕ НАЧАЛА ФОРМИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА .....	333
Котусов Д.В. БОГ И НИЧТО В ЭКЗИСТЕНЦИАЛЬНОЙ ФИЛОСОФИИ.....	337
Кочкорбаева Э.Ш. ТРЕНИНГ КАК АКМЕОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЛИЧНОСТНОГО РАЗВИТИЯ.....	340

Куча А.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОГО АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА СТУДЕНТАМ КОЛЛЕДЖА .....	344
Ложкина Н.А. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ИНВАРИАНТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ .....	347
Мартенко В.М. ОБУЧЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ОХРАНЕ ТРУДА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....	351
Остроухов А.И. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПЕДАГОГА В УСЛОВИЯХ ВВЕДЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ .....	357
Пышьева Е.С. ПРАВОВАЯ ОХРАНА ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ: НОВЕЛЛЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА .....	361
Сенина А.А. ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ КОЛЛЕДЖА.....	365
Симан А.С. и др. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АККРЕДИТАЦИИ ВУЗА .....	370
Сурикова А.М. ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ .....	373
Хвалин Т.А. АГИТСУДЫ КАК СРЕДСТВО САНИТАРНОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ В 1920-е ГОДЫ.....	375
Чистова Я.С. МОДЕЛИРОВАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ МАГИСТРАТУРЫ.....	378
Шингарева М.В. и др. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА.....	383
Шугаев А.Ю. ИЗЪЯТИЕ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ НУЖД: ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ.....	386
Ямбулатова О.В. и др. ОБУЧЕНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....	387
<b>СЕКЦИЯ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ И ЛИНГВОСТРАНОВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>390</b>
Abdelhamid M.A. et al. A DEVICE FOR MEASURING THE SLOW INDUCTION OF CHLOROPHYLL FLUORESCENCE IN TOMATO.....	390
KheirBeik Bassel JUSTIFICATION OF THE IRRIGATION REGIME OF WHITE CABBAGE ON SOD-PODZOLIC SOILS OF WATERSHEDS .....	392
Al Ali Ghina et al. DEVELOPMENT OF STORAGE TECHNOLOGY OF WHOLE-BODY PRODUCTS FROM POULTRY MEAT WITH APPLICATION OF PRESERVATIVES .....	393
Anas Aldiab WATER MANAGEMENT ON SOD-PODZOLIC SOILS WITH DRIP IRRIGATION OF POTATOES.....	398

Ahmad Alsankari AN ANALYTICAL STUDY OF THE REALITY OF PLANTING AND HARVESTING POTATOES IN THE SYRIAN ARAB REPUBLIC.....	401
Alrafi Reem ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF SYRIAN BREEDING STALLIONS ON THE DEVELOPMENT OF THOROUGHBRED ARAB HORSES IN RUSSIA USING DNA MARKERS.....	404
Nour Alsayed THE EFFECT OF SALTS ON NODULE BACTERIA OF ALFALFA SYMBIONTS AND THEIR GENETIC CHARACTERISTICS .....	407
Vasilevskaya A.A. BIRD COMMUNITIES IN MOSCOW CITY PARKS..	409
Demyanenko S.N. et al. DIAGNOSTIQUE DU GROUPE CYLINDRE-PISTON PAR LA METHODE DE COMPRESSION VIDE.....	412
Zharkova E.K. CUT FLOWERS, FOLIAGES AND POTTED PLANTS: HOW TO SELECT, CARE AND HANDLE A PRIMARY PLANTS.....	416
Ilchenko K.Yu. RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES ON THE EXAMPLE OF DRIP IRRIGATION OF RED RASPBERRY.....	418
Kanyarugendo Leonidas et al. PROSPECTS FOR THE USE OF ARTIFICIAL ROUGHNESS AS FLOW ENERGY DISSIPATORS ON THE SPILLWAY SURFACE OF A LOW-HEAD CONCRETE DAM.....	420
Karpova N.A. et al. HERSTELLUNG VON ORIGINALGETRÄNKEN AUF DER GRUNDLAGE VON ZICHORIEN.....	424
Kondakova Vera GONADOTROPIN'S EFFECT ON THE REPRODUCTIVE QUALITIES OF QUEEN BEES AND PRODUCTIVE INDICATORS OF BEE COLONIES .....	428
Nalepin W.P. et al. DIE EICHENNETZWANZE CORYTHUCHA ARCUATA SAY, 1832 (HEMIPTERA-HETEROPTERA: TINGIDAE): DIE GEFÄHRLICHE INVASIVE ART.....	432
Naumenko I.B. et al. FACTORS AFFECTING THE SPORT PERFORMANCE OF HORSES OF THE RUSSIAN RIDING, TRAKENEN AND HANOVER HORSE BREEDS .....	433
Rita Ramadan SEASONAL DYNAMICS OF THE FUNCTIONAL QUALITY OF DIFFERENT VERTICAL LEVELS OF SMALL WATER ECOSYSTEMS IN MOSCOW.....	437
Sara Saqer COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF ECONOMICALLY USEFUL SIGNS OF SPRING WHEAT IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION.....	441
Soldatov Pavel D. et al. CROP MODELING AND USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE.....	443
Kenan Hamdan FACTORS AFFECTING THE REPRODUCTIVE FUNCTION OF RUSSIAN SIMMENTAL CATTLE.....	446
Hatem Amjad et al. PROBLEMS OF WASTE MANAGEMENT IN RUSSIA FROM THE PERSPECTIVE OF INDUSTRIAL MICROBIOLOGY .....	448
Ali Khrbeck INFLUENCE OF THE "PROTECTED" FORM OF METHIONINE IN DIETS ON THE DIGESTIVE AND EXCHANGE PROCESSES IN THE SHEEP ORGANISM .....	452

Schumakowa R.I. et al. EFFEKTIVITÄT DER ANWENDUNG VON ELEKTRONISCHEN BILDUNGSRESSOURCEN BEIM STUDIUM DER DEUTSCHEN SPRACHE AN AGRARUNIVERSITÄTEN .....	454
<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ .....</b>	<b>459</b>
<b>СЕКЦИЯ АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ.....</b>	<b>459</b>
Александрова Н.Ю. и др. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ.....	459
Багдашкина З.А. и др. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.....	463
Бучкова О.В. и др. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ..	466
Вольская Ю.А. и др. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУКОПЧЕНЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	470
Денисов С.В. ДЕЛИКАТЕСНОЕ СЛИВОЧНОЕ МАСЛО, ЕГО КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ .....	474
Замятина М.Е. и др. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СТОЛОВЫХ КОРНЕПЛОДОВ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ.....	478
Канада Д.С. и др. АНАЛИЗ ЗАТРАТ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУКОПЧЕНЫХ КОЛБАС С ДОБАВЛЕНИЕМ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ.....	479
Карпова Н.А. и др. ПРОИЗВОДСТВО ОРИГИНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ЦИКОРИЯ .....	484
Кузьмина М.О. ТЕХНОЛОГИЯ И КАЧЕСТВО РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН ИЗ СЕМЯН БЕЛОГО ЛЮПИНА.....	489
Лушакова В.А. и др. СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.....	491
Макарова А.А. РОЛЬ ИНГРЕДИЕНТОВ В ФОРМИРОВАНИИ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА АНАЛОГОВОЙ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ .....	495
Мельденберг Д.Н. и др. ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЛКОВОГО СОСТАВА КИСЛОМОЛОЧНОГО МОРОЖЕНОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЯЖЕНКИ	500
Мельникова И.А. и др. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ .....	503
Осмоловский П.Д. и др. КАЧЕСТВО И ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ СНЕКОВОЙ ПРОДУКЦИИ, ИЗГОТОВЛЕННОЙ ИЗ ПЛОДОВ МУСКАТНОЙ ТЫКВЫ .....	505
Погорельцев Е.О. ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО МЯСА МОЛОДЫХ БЫЧКОВ ПРИМЕНЕНИЯ ОБОГАЩЕННЫХ КОРМОВ И КОРМОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ.....	508

Дунченко Н.И. и др. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И ПОРОКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КРАСНОЙ ИКРЫ .....	511
Красуля О.Н. и др. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СПОСОБАХ ВОЗДЕЙСТВИЯ .....	515
Свиерская Р.С. и др. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.....	520
Харитонов П.С. и др. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ МЯСНЫХ ПАШТЕТОВ .....	524

# ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

## СЕКЦИЯ АГРОНОМИЯ

УДК 632.936.2

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВОГО СКРИНИНГА ФЕРОМОННЫХ ПРЕПАРАТОВ ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ В 2019 ГОДУ**

*Дмитриева Светлана Валерьевна, инженер кафедры защиты растений  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (s.v.dmitriyeva@yandex.ru)*

*Митюшев Илья Михайлович, доцент кафедры защиты растений ФГБОУ ВО  
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (mitushev@mail.ru)*

***Аннотация:** В статье приведены результаты полевого скрининга феромонных препаратов яблонной плодовой жоржки *Cydia pomonella* L. в 2019 году, в условиях Нечерноземной зоны Центрального региона Российской Федерации. Интенсивность лёта яблонной плодовой жоржки была слабая, не превышала 1,2 самца на ловушку за неделю.*

***Ключевые слова:** яблоня, яблонная плодовая жоржка, *Cydia pomonella*, феромонные препараты, полевой скрининг.*

Яблоня – главнейшая плодовая культура в России. По данным ФАО, в 2018 году в Российской Федерации яблоню выращивали на общей площади 207 тыс. га, а валовой сбор плодов превысил 1,86 млн тонн [1]. Вместе с тем, видна необходимость повышения урожайности культуры, расширение площадей плодовых садов, а также увеличения в общем объеме получаемых плодов доли органической продукции, получаемой без применения пестицидов. Одним из важных резервов повышения урожайности яблони является интегрированная защита от вредных организмов.

Главнейшим вредителем яблони является яблонная плодовая жоржка – *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae): при отсутствии защитных мероприятий она способна повреждать до 80-100 % плодов [2, 4, 5]. Для сигнализации обработок инсектицидами и контроля её численности широко используют феромонные ловушки [3, 4, 5]. Этот способ мониторинга имеет значительные преимущества по сравнению другими методами учета, поскольку позволяет контролировать динамику численности вредителя даже при относительно низкой плотности популяции. Эффективность мониторинга в значительной степени зависит от таких факторов, как характеристики используемых ловушек и феромонных препаратов [2, 3].

В 2019 году мы проводили феромонный скрининг новых феромонных препаратов яблонной плодовой жоржки. Данные исследования являются одной из ведущих научных тем кафедры защиты растений Российского

государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, и проводятся на кафедре с 2003 года.

Исследования проводили в Мичуринском саду Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева. Для наблюдений за динамикой лёта яблонной плодовой плодожорки использовали клеевые ловушки и феромонные препараты производства АО «Щелково Агрохим» (Московская область, г. Щелково). Использовали диспенсеры двух видов – фольгапленовые и резиновые, типа «Трубка». Фольгапленовые диспенсеры и диспенсеры типа «Трубка» размещались под сводом ловушки и не заменялись в течение всего сезона.

Ловушки размещали в саду в конце цветения яблони, с юго-западной стороны дерева на высоте примерно 1,7 м. Ловушки просматривали раз в неделю, при необходимости проводили их обслуживание (удаление пойманных бабочек, замена клеевых вкладышей). Клеевые вкладыши заменяли по мере загрязнения, как правило, через 3-4 недели. Повторность опыта – 5 кратная, размещение ловушек в повторностях – рендомизированное.

Были испытаны 5 вариантов фольгапленовых диспенсеров и 2 варианта типа «Трубка», различающихся типом и содержанием аттрактанта, толщиной мембраны и растворителями. Среди испытанных препаратов, 1 вариант фольгапленового диспенсера и 1 вариант типа «Трубка» в качестве аттрактанта содержали кайромон, и предполагались для отлова как самцов, так и самок (таблица).

*Таблица*

**Состав и аттрактивность различных феромонных препаратов яблонной плодовой плодожорки (2019 г.)**

Вариант	Тип диспенсера	Толщина мембраны, мкм	Аттрактант и его содержание	Растворитель	Средний улов на 1 ловушку за сезон, экз. ( $\bar{x} \pm Sd$ )
ЯП-1-2019	Фольгапленовый	200	кодлемон, 2 мг	дмвк	11,6±4,83
ЯП-2-2019	Фольгапленовый	200	кодлемон, 1 мг	дмсо	8,4±5,94
ЯП-3-2019	Фольгапленовый	200	кодлемон, 2 мг	дмсо	8,4±4,51
ЯП-4-2019	Фольгапленовый	200	кодлемон, 4 мг	дмсо	5,4±3,78
ЯП-5-2019	Трубка	–	кодлемон, 2 мг	дмсо	8,6±2,7
ЯП-6-2019	Фольгапленовый	200	кайромон, 20 мкл	уксус	♀ 0,2±0,45
					♂ 1,0±1,41
ЯП-7-2019	Трубка	–	кайромон, 20 мкл	уксус	♀ 1,6±1,14
					♂ 1,4±1,14

Наибольшую аттрактивность продемонстрировал диспенсер ЯП-1-2019 с увеличенной дозой кодлемона, в среднем на 1 ловушку с этим диспенсером за сезон было отловлено 11,6 самцов яблонной плодовой плодожорки. Наиболее

привлекательным для самок лонной плодовой яблонной плодожорки оказался препарат ЯП-7-2019, при этом самок и самцов он привлекал в равной степени (1,6 и 1,4 особей на 1 ловушку за сезон, соответственно).

В целом, лёта яблонной плодовой яблонной плодожорки в 2019 году характеризовался низкой интенсивностью; он продолжался с конца мая до 3 декады августа, на 1 ловушку за неделю отлавливалось не более 0,09-1,2 самца (рисунок 1).

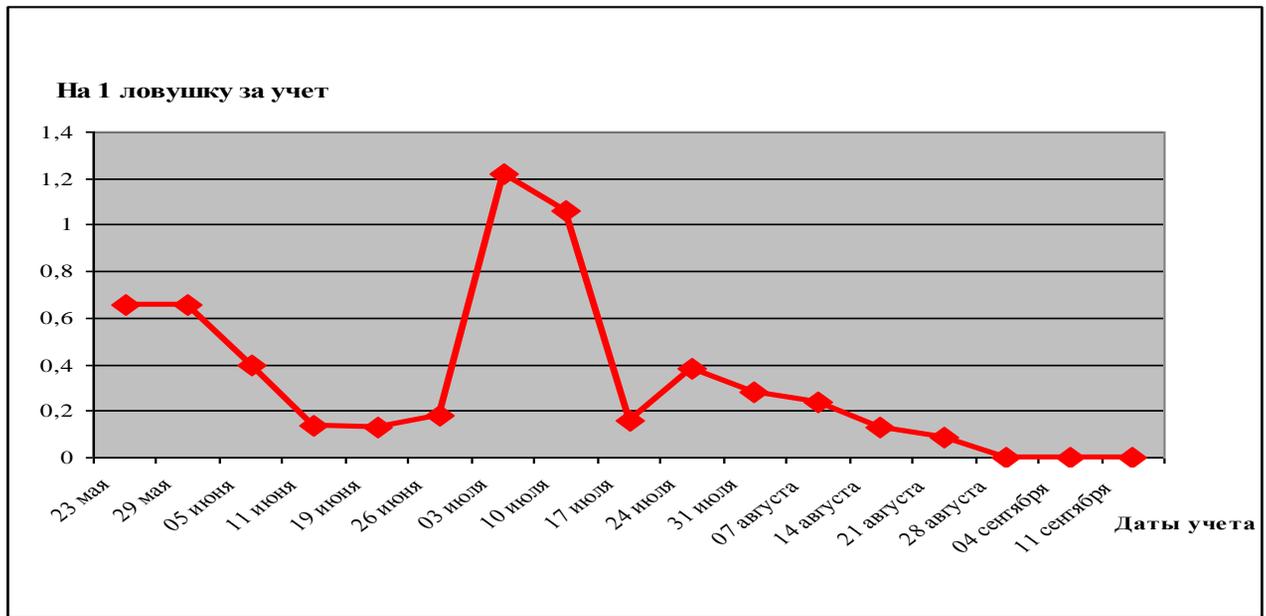


Рис. 1. Динамика лёта самцов яблонной плодовой яблонной плодожорки в феромонные ловушки (Мичуринский сад РГАУ-МСХА, 2019 г.)

### Библиографический список

1. FAO STAT. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fao.org/faostat/en>, свободный
2. Митюшев И.М. Особенности применения синтетических половых феромонов для мониторинга яблонной плодовой яблонной плодожорки в условиях Центра России // Главный агроном. 2007. № 5. С. 19-21.
3. Митюшев И.М., Третьяков Н.Н., Вендило Н.В., Плетнев В.А. Изучение влияния различных факторов на эффективность феромонного мониторинга яблонной плодовой яблонной плодожорки // Плодоводство и ягодоводство России. Сб. научн. трудов ВСТИСП. М., 2012. Т. XXX. С. 393-400.
4. Третьяков Н.Н. Защита растений от вредителей: Учебник / Н.Н. Третьяков, В.В. Исаичев, Ю.А. Захваткин, В.В. Гриценко, В.М. Соломатин, С.Н. Кручина, И.М. Митюшев, С.В. Исаичев; Под ред. проф. Н.Н. Третьякова и проф. В.В. Исаичева. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: Издательство «Лань», 2012. 528 с.
5. Третьяков Н.Н., Митюшев И.М. Защита плодовых культур от вредителей: Учебное пособие / Н.Н. Третьяков, И.М. Митюшев М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2012. 143 с.

**Благодарности.** Авторы выражают благодарность и признательность сотрудникам АО «Щелково Агрохим» к.х.н. Н.В. Вендило, к.б.н. В.А. Плетневу, Ю.Б. Пятновой, руководству и сотрудникам Мичуринского сада РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, студентам-дипломникам, оказавшим значительную помощь при проведении исследований в 2019 г.

УДК 632.754.1

## **КОРИЧНЕВО-МРАМОРНЫЙ КЛОП HALYOMORPHA HALYS STÅL В ПРИАЗОВЬЕ**

*Митюшев Илья Михайлович, доцент кафедры защиты растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mitushev@mail.ru*

**Аннотация:** В статье приводятся новые данные об инвазивном ареале коричнево-мраморного клопа *Halyomorpha halys* Stål в России. Летом 2019 г. *H. halys* впервые был обнаружен на территории г. Ейск, в северной части Краснодарского края. Впервые для России отмечено питание *H. halys* на грецком орехе, магонии падуболистной, ясене пенсильванском.

**Ключевые слова:** *Halyomorpha halys*, коричнево-мраморный клоп, инвазивные вредители, карантин растений, Краснодарский край.

Коричнево-мраморный клоп *Halyomorpha halys* Stål, 1858 (Insecta: Hemiptera: Pentatomidae) – опасный многоядный вредитель растений восточноазиатского происхождения. Наиболее сильно повреждает яблоню, грушу, персик, черешню, цитрусовые, лещину, хурму, виноград, сою, кукурузу, рис, томаты и перец; также способен питаться на широком круге декоративных и лесных растений: всего более 300 видов растений из 49 семейств [1, 2]. Имаго и нимфы *H. halys* питаются на листьях и плодах, вызывая образование некротических пятен и опробковение поврежденных участков, а также вдавлений на плодах; поврежденные плоды преждевременно опадают.

Коричнево-мраморный клоп включен в Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза. На территории России коричнево-мраморный клоп был впервые выявлен в 2014 г. на территории Сочи [3]. В настоящее время происходит формирование инвазивного ареала вредителя на юге России: он распространился в южной и центральной зонах Краснодарского края, отмечен на территории республики Крым [1, 2, 5]. Сообщений об обнаружении устойчивых популяций вредителя в северной части Краснодарского края до настоящего времени не было.

С целью уточнения границ инвазивного ареала *H. halys*, нами в период с 21 июля по 13 августа 2019 г., было проведено обследование декоративных насаждений г. Ейск, самого северного городского поселения Краснодарского края.

Методика обследования предполагала визуальный мониторинг декоративных цветочных растений, кустарников и деревьев. При этом фиксировали количество обнаруженных особей вредителя, стадии развития, заселенную часть растения. Особи различных стадий развития вредителя были выявлены на широком круге декоративных растений, как непосредственно в рекреационной прибрежной зоне Таганрогского залива Азовского моря, так и в пределах города, в зоне застройки. При этом расстояние между самыми удалёнными друг от друга точками обнаружения вредителя составило около 5 км. Имаго и нимфы разных возрастов *H. halys* были обнаружены на плодах и листьях следующих видов растений (питание *H. halys* происходило, в основном, на плодах указанных растений): клён ложноплатановый *Acer pseudoplatanus*, катальпа бигнониевидная *Catalpa bignonioides*, айлант высочайший *Ailanthus altissima*, камписис укореняющийся *Campsis radicans*, церцис европейский *Cercis siliquastrum*, клещевина обыкновенная *Ricinus communis*, гледичия трёхколючковая, сирень обыкновенная *Syringa vulgaris*, грецкий орех *Juglans regia*, магония падуболистная *Mahonia aquifolium*, ясень пенсильванский *Fraxinus pennsylvanica*. Анализ полученных данных и литературных источников [1, 2] показал, что питание *H. halys* на грецком орехе, магонии падуболистной и ясене пенсильванском отмечено в России впервые. Очевидно, что на территории г. Ейск уже сформировалась устойчивая популяция вредителя, рост численности которой происходит благодаря резервации и питанию на различной декоративной растительности. В ближайшие годы в условиях Приазовья можно ожидать дальнейшего распространения и миграции *H. halys* на овощные, бахчевые и плодовые культуры. Для своевременного обнаружения и локализации новых очагов *H. halys*, целесообразно проведение мониторинга при помощи феромонных ловушек: этот метод выявления вредителя является наиболее эффективным и не требует значительных трудозатрат [2, 4].

### Библиографический список

1. Борисов Б.А., Карпун Н.Н., Проценко В.Е. Новые данные о трофических связях инвазионного коричнево-мраморного клопа *Halyomorpha halys* Stål (Heteroptera: Pentatomidae) в субтропической зоне черноморского побережья Кавказа // Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике. Материалы Второй Всероссийской конференции с международным участием. Москва, 22-26 апреля 2019 г. – Москва-Красноярск: ИЛ СО РАН, 2019. – С. 33-35.
2. Карпун Н.Н., Гребенников К.А., Проценко В.Е., Айба Л.Я., Борисов Б.А., Митюшев И.М., Жимерикин В.Н., Пономарев В.Л., Чекмарев П.А., Долженко В.И., Каракотов С.Д., Малько А.М., Говоров Д.Н., Штундюк Д.А., Живых А.В., Сапожников А.Я., Абасов М.М., Мазурин Е.С., Исмаилов В.Я., Евдокимов А.Б. Коричнево-мраморный клоп *Halyomorpha halys* Stål в России: распространение, биология, идентификация, меры борьбы. – М., 2018. – 28 с.
3. Митюшев И.М. Первый случай обнаружения мраморного клопа в России // Защита и карантин растений. 2016. № 3. С. 48.

4. Митюшев И.М. Феромоны насекомых и их применение в защите растений: Учебное пособие. М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2015. 124 с.

5. Стрюкова Н.М., Стрюков А.А. Первое обнаружение коричнево-мраморного клопа в Крыму // Устойчивое ноосферное развитие: сборник тезисов докладов научной межвузовской конференции, посвященной 156-летию со дня рождения В.И. Вернадского. Симферополь, 2019. С. 68-70.

УДК: 57.065-57.062.4

## OUTLINE OF CLASSIFICATION OF TACHINIDAE

*Elhashash A.E., RUDN University, Agrarian and Technological Institute, Miklukho-Maklaya str., 8/2, 117198 Moscow, Russia. Arafa.elhashash@yahoo.com*

*Shestakov L. S., lecturer, RUDN University, Agrarian and Technological Institute, Miklukho-Maklaya str., 8/2, 117198 Moscow, Russia.*

**Abstract.** *Classification within parasitoid family Tachinidae was ambiguous in the most studies preceded Herting's (1984) that recovered four subfamilies for the family based on phylogenetic analysis. In this paper, confine some studies that dealt with the taxonomy of the suprageneric taxa.*

**Key words:** *Tachinids, Parasitoid, Classification.*

**Introduction:** the previous taxonomic analyses are suggesting monophyly of some groups and O'Hara (2013) divided Polideini into nine tribes in two subfamilies. analyses used morphological and molecular analyses to clarify relationships of the large clades of Tachinidae (Tachi and Shima, 2010; Winkler *et al.*, 2015; Blaschke *et al.*, 2018), and only one study has used molecular data to examine inclusive phylogenetic relationships of taxa that constituent the family (Stirman *et al.*, 2019). Our review goals are: (1) Survey of some molecular phylogeny studies of Tachinidae that may play a good role in the future works to understand the evolutionary relationships among Tachinidae and can use this knowledge to improve tachinid classification. (2) Show of the placement of Tachinidae within its superfamily (Oestroidea) and the taxa within the subfamilies (Dexiinae, Exoristinae, Phasiinae, and Tachininae).

**Discussion:** the characteristic of Tachinidae as endoparasitism of insects, developed labrum of the mouthparts in the 1st larval instars, and swollen subscutellum in adult, supported tachinid group as monophyletic. However, taxonomic position within e family have been little various among many authors who dealt with family (O'Hara, 2013). Recently, molecular analyses proposed schemes with para- and polyphyletic groups ( Blaschke *et al.*, 2018). Blaschke *et al.* in 2018 transferred Epigrimyini and Eutherini to the Dexiinae (formerly in Phasiinae) and revealed the tribe Imitomyini. The taxonomic position of the tribes in Tachinidae are various over time and it still did not reach agreement on it globally (O'Hara, 2013). Despite several tribes with high homogeneity and more characteristic (Exoristini,

Siphonini, Cylindromyiini), remaining, of debatable tribes as monophyletic, include vastly diverse forms (e.g., Blondeliini, Eryciini, Voriini) that may overlap in appearance with other groups. There are progresses in understanding of constituents and relationships of some taxa. However, recent molecular analyses has the great ability to resolve complex debatable and problematic taxa within Tachinidae (Stirman *et al.*, 2019).

In 2014 Cerretti *et al.* used the morphological data as a first inclusive study to analyze the family including nearly 500 species. These phylogenetic studies established relationships among the most clades, supposed monophyly of some groups and presented several new relationships included: (1) A non-monophyletic Tachininae with one grade (Myiophasiini + Palpostomatini) as sister to the remaining of Tachinidae, (2) Dexiinae + Phasiinae as sister to Exoristinae + (most) Tachininae, (3) Phasiinae arising from within Dexiinae and (4) Exoristinae arising from within Tachininae. Relationships within the Exoristinae and Tachininae were poorly resolved and highly sensitive to model assumptions. Using a different genes (18s, 28s, COI, EF $\alpha$ , TPI, CAD, LGL, MCS, MAC), Winkler *et al.* (2015) clarified the relationships of the subfamilies, greatly asserting the hypotheses Cerretti *et al.* (2014) and placed the Polleniinae (Calliphoridae) as a sister to Tachinidae. Despite, this study used only 22 genera/tribes, inferred relationships within tribes for them. Blaschke *et al.* in 2018 carried out a deep analysis of Phasiinae employing molecular genes (CAD, LGL, MCS, MAC) and included 128 taxa/80 genera. This is strong molecular phylogenetic analysis of tachinidae, robustly founding the structure of the subfamily and its tribes and hypothesizing Dexiinae and Phasiinae as sister groups.

Stirman *et al.* (2019), this is the most robust molecular phylogeny of tachinid group to date. The exemplars included 504 terminal taxa/359 genera/54 tribes. The most groups were covered, exceptionally, Anacamptomyini, Iceliini, Protohystriciini and Trichodurini. They got molecular genes (CAD, 28S, MCS and MAC). As in former investigations (Winkler *et al.*, 2015; Stirman, *et al.*, 2019), they agreed strongly with Cerretti *et al.* (2014) that the calliphorid Polleniinae as a sister to Tachinidae. Despite a lack of obvious morphological connections between these clades, the consistency of this result across different loci and analyses suggests that the relationship is robust.

## References

1. Blaschke, J.S., Stirman III, J.O., O'Hara, J.E., Cerretti, P., Moulton, J.K., 2018. Molecular phylogenetics and piercer evolution in the bug-killing flies (Diptera: Tachinidae: Phasiinae). *Syst. Entomol.* 43, 218–238.
2. Cerretti, P., O'Hara, J.E., Wood, D.M., Shima, H., Inclán, D.J. and Stirman, J.O. III (2014) Signal through the noise? Phylogeny of the Tachinidae (Diptera) as inferred from morphological evidence. *Systematic Entomology*, 39, 335–353.
3. O'Hara, J.E., 2013. History of tachinid classification (Diptera, Tachinidae). *ZooKeys* 316, 1–34.
4. Stirman, J.O. III, Cerretti, P, O'Hara, J.E., Jeremy D. Blaschke & John K. Moulton (2019). Molecular phylogeny and evolution of world Tachinidae (Diptera). *Insect Systematics & Evolution*,

5. Winkler, I.S., Blaschke, J.D., Davis, D.J., Stireman, J.O. III, O'Hara, J.E., Cerretti, P. & Moulton, J.K. (2015) Explosive radiation or uninformative genes? Origin and early diversification of tachinid flies (Diptera: Tachinidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 88, 38–54.

УДК 633.34:575.224

## **ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ**

*Консаго Веанди Франсуа, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: konsaweandi@yahoo.fr*

*Руководитель: Гатаулина Галина Глебовна, д. с. -х. н., профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»*

*Аннотация: В статье представлены результаты исследований по влиянию стимуляторов роста на биометрические показатели и продуктивность сои северного экотипа в условиях Центрального региона.*

*Ключевые слова: Соя, стимуляторы роста, биометрические показатели, продуктивность.*

Белки являются необходимой частью питания человека. Проблема дефицита растительного белка наглядно проявляется в балансировании концентрированных кормов. Решение этой проблемы в значительной мере принадлежит сое. В целевой отраслевой программе по развитию производства и переработки сои в России предусматривается расширение посевных площадей и повышение урожайности этой ценной культуры [3].

Перспективы увеличения производства сои связаны с необходимостью увеличения производства растительного белка для пищевых и кормовых целей, повышения устойчивости и экологической безопасности полевых агроэкосистем. Создание скороспелых сортов сои северного экотипа позволяет расширить ареал распространения сои. Создается возможность выращивания сои в Центральном Нечерноземье. Однако, как показывает производственный опыт, урожаи сои в данном регионе нестабильны, в отдельные годы семена не вызревают [2,3].

Одним из важных и перспективных направлений управления продукционным процессом агроценозов сельскохозяйственных культур на фоне изменения климатических и погодных условий является применение стимуляторов роста растений. Они помогают растениям раскрыть свой потенциал, лучше использовать ресурсы окружающей среды и противостоять неблагоприятным погодным условиям [1,4].

Среди многочисленных стимуляторов роста растений от разных фирм выделяются препараты гормонального действия, к которым относятся эпин-экстра и циркон. Эти препараты показали свое положительное защитное действие на зерновых культурах при стрессовых условиях среды [2]. В то же время на сое сведения ограничены и противоречивы.

В связи с этим нами был заложен полевой опыт, в задачи которого входило: изучить влияние применения стимуляторов роста эпин-экстра и циркон на биометрические показатели и продуктивность сои.

Полевой опыт был заложен на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА в 2019 году. Полевая опытная станция РГАУ-МСХА находится в типичных для Центрального региона России условиях Нечерноземной зоны. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, малогумусная. В пахотном горизонте содержится в среднем перегноя (гумус) 2,1%,  $P_2O_5$  28,8 мг и  $K_2O$  10,1 мг на 100 г почвы.

Объект исследования - сорт сои северного экотипа Касатка.

Схема опыта включала контроль без обработки и обработку опрыскиванием раствором биологически активных веществ БАВ (Эпин-экстра и Циркон), в фазе начала цветения по методике, разработанной авторами препаратов (Эпин-Экстра 40 мл/га и Циркон 20мл/га).

В программу исследований входили определения динамических характеристик продукционного процесса и продуктивности сои. Размер опытной делянки 9 м<sup>2</sup>, в 4-х повторностях. Размещение вариантов методом рендомизированных блоков. Посев сои был произведен 6 мая 2019 года сеялкой Amazone D9-30 с шириной междурядий 45 см, норма высева 500 тыс. всхожих семян на га.

Метеорологические условия вегетационного периода были неблагоприятными для формирования урожая сои. От всходов до начала цветения (13 июня) осадки практически не выпадали, а среднесуточная температура воздуха на 3-5 град. С превышала среднегодовую. В критический период цветения и образования плодов (14.06 - 30. 06.) осадки были только в 3-й декаде июня, температура была выше нормы. В условиях острого дефицита влаги рост растений и фотосинтез посевов были угнетены, на растениях сформировалось мало бобов. В августе стояла теплая и сухая погода, что ускорило развитие растений.

Элементы структуры урожая сои представлены в таблице.

*Таблица*

**Структура урожая сои**

Показатель	Растений шт/м <sup>2</sup>	Высота растений, см	Высота крепления нижнего боба, см	Бобов шт/раст	Число семян шт/раст	М.семян г/раст	Ср. число семян в бобе, шт	М.1000семян г	Биологическая урожайность г/м <sup>2</sup>
Контроль	45	26,8	8,5	11,2	23,4	2,4	2,1	103,9	109,7

Продолжение таблицы									
Циркон	46	33,7	8,8	13,3	29,2	3,6	2,2	123,8	166,1
Эпин	47	35,8	9,0	14,1	30,0	4,0	2,2	133,1	186,4
НСР <sub>05</sub>	Fф<F 05	2,6	Fф<F 05	Fф<F 05	Fф<F 05	0,7	Fф<F 05	10,4	70,3

Определение в динамике роста растений в высоту показало, что в условиях сильной засухи все растения были очень низкорослыми. Высота растений в контроле была ниже 30 см.(таблица). Однако на вариантах Эпин-экстра и Циркон, растения были на 6,9-9 см выше, чем в контроле.

Данные таблицы показывают, что по густоте стояния растений, высоте крепления нижнего боба, числу бобов и семян на растении а также числу семян в каждом бобе различия между вариантами недостоверны. Однако по массе семян с растения и массе 1000 семян варианты эпин – экстра и циркон существенно превышают контроль. Если по числу семян различия были несущественны, то за счет какого элемента семенная продуктивность растений в вариантах с обработкой оказалась существенно выше контроля? В данном случае – это масса 1000 семян. В условиях 2019 года эпин –экстра был более эффективен по сравнению с цирконом.

Таким образом, установлено явное положительное влияние биологически активных веществ Эпин-экстра и Циркон на отдельные биометрические показатели и продуктивность растений сои в условиях засухи.

### Библиографический список

1. Гатаулина Г.Г. Заренкова Н.В., Никитина С.С. Сорта сои северного экотипа: как погода влияет на рост, развитие, формирование урожая и его вариабельность / Кормопроизводство, **2019**, № 7. С. 34-40.
2. Дорожкина Л.А., Пузырьков П.Е., Добрева Н.И., Рыбина В.Н. Циркон, эпин-экстра и силиплант в инновационных технологиях возделывания зерновых культур // Зерновое хозяйство России, 2011, No 4(16), -С. 40-45
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. [Текст] - МСХ РФ, 2018. - Т.1: Сорты растений. – 302 с.
4. Целевая отраслевая программа «Развитие производства и переработки сои в Российской Федерации на период 2014–2020 гг.». (Соя России). М: Минсельхоз России, 2014. 89 с. Устюжанин А.П. «Стратегия развития соевого комплекса России» - // Земледелие. – 2010. - №3 – С. 3.
5. Van Oosten MJ., Pepe O., De Pascale S., Silletti S., Maggio A. (2017) The role of biostimulants and bioeffectors as alleviators of abiotic stress in crop plants. Chemical and biological Technologies In Agriculture 4:5 Disponible en ligne.

## МОНИТОРИНГ И МЕРЫ ЗАЩИТЫ ОТ ПОЧВООБИТАЮЩИХ ВИРУСОВ ПШЕНИЦЫ И ЯЧМЕНЯ

*Звягинцева Дарья Дмитриевна, аспирант кафедры защиты растений, факультет агрономии и биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, dzvyaginseva@gmail.com*

*Белошапкина Ольга Олеговна, д.с.-х.н., профессор кафедры защиты растений, факультет агрономии и биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, beloshapkina@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** почвообитающие вирусы зерновых культур - широко распространённые, вредоносные и трудноискореняемые патогены. Наиболее надёжный метод диагностики этих вирусов – обратная транскрипция – полимеразно-цепная реакция (RT-PCR). Эффективными мерами борьбы являются выведение устойчивых сортов и карантинные мероприятия.

**Ключевые слова:** зерновые культуры, вирусы, *Polymyxa graminis*, *Furovirus*, *Bymovirus*.

Почвообитающие вирусы (soil-borne virus) являются одной из наиболее вредоносных и трудноискореняемых групп патогенов злаковых зерновых культур. Впервые вирус этого типа был описан в США в 1919 году на пшенице, и в 1923 году он получил название – почвообитающий вирус мозаики пшеницы, *Soil-borne wheat mosaic virus* (SBWMV) [1]. Позже вирусы, передающиеся через почву, были выявлены в посевах зерновых в ряде стран Европы: в Германии, Польше, Италии, Франции, Бельгии и Великобритании [3]. Также почвообитающие вирусы обнаружены в Индии, Африке, Южной Америке, Японии и Австралии [1]. В России с 2005 года вирусы этой группы были обнаружены в Оренбургской [2], Самарской и Ярославской областях [1].

Вирусы пшеницы и ячменя, такие как почвообитающий вирус мозаики пшеницы *Soil-borne wheat mosaic virus* (SBWMV), вирус веретеновидной полосчатой мозаики пшеницы *Wheat streak mosaic virus* (WSSMV), почвообитающий вирус мозаики злаков *Soil-borne cereal mosaic virus* (SBCMV), вирус жёлтой мозаики ячменя *Barley yellow mosaic virus* (BaYMV) и вирус слабой мозаики ячменя *Barley mild mosaic virus* (BaMMV) принадлежат к двум родам, *Furovirus* семейства *Virgaviridae* и *Bymovirus* семейства *Potyviridae*. К основным их симптомам относятся розеточная карликовость и системная мозаичность листьев, а также некроз концевой части листа [1]. По разным оценкам потери урожая растений с такими симптомами достигают 80%, в зависимости от устойчивости сорта, штамма вируса и погодных условий, а также сроков сева. Кроме того, пораженные озимые культуры хуже перезимовывают.

Переносчиком вирусов и основным их резерваторм, кроме многолетних растений семейства Мятликовые, является грибоподобный организм *Polymyxa graminis* из отдела Plasmodiophoramycota. Это эукариотический облигатный паразит, живущий в тканях корней растений и образующий зооспоры и цисты, для которого благоприятны невысокие положительные температуры и высокая влажность [4]. Соответственно, наиболее интенсивно зооспоры поражают растения ранней весной. Озимые зерновые особенно уязвимы к заражению *Polymyxa graminis*, тогда как яровые, высеваемые позже, уходят от заражения. Очаги поражения на полях обычно приурочены к понижениям рельефа, отличающимся повышенной влажностью.

Внешние признаки проявления заболеваний, вызываемых различными вирусами, схожи между собой. Кроме того, эти симптомы легко принять за проявления других инфекционных или неинфекционных болезней. Поэтому визуальный метод диагностики не подходит для идентификации почвообитающих вирусов в ходе агроэкологического мониторинга. Надежными, хоть и сложными и дорогостоящими методами являются иммуноферментный анализ (ELISA) и полимеразно-цепная реакция с обратной транскрипцией (RT-PCR) с последующим анализом продуктов в агарозном геле. При помощи последнего метода в 2013 году в Оренбургской области был детектирован почвообитающий вирус мозаики пшеницы [2], относящийся к группе фурувирусов. Эти методики идентификации почвообитающих вирусов зерновых в настоящее время отрабатываются и совершенствуются с нашим участием в ФГБУ ВНИИКР. Наиболее перспективным представляется метод RT-PCR с использованием родоных праймеров, специфичных к вирусам определённого рода – в данном случае *Furovirus* либо *Vymovirus*. Полученный продукт реакции в дальнейшем подвергают анализу в агарозном геле и, при необходимости, секвенированию для точной идентификации выявленного вируса. Такой подход позволяет при помощи одного набора инструментов выявлять целую группу вирусов. Сложность заключается в подборе оптимальных праймеров, реактивов и условий проведения реакции.

Важным методом мониторинга и идентификации вирусов этой группы является обнаружение переносчика и резерваторм рассматриваемых вирусов - псевдогриба *Polymyxa graminis*. Для выявления этого организма в исследуемых образцах почвы выращивают зерновые культуры, уязвимые к паразиту. Споры и плазмодий гриба можно обнаружить в образцах корней таких растений при помощи световой микроскопии. Также для идентификации *Polymyxa graminis* используют RT-PCR с последующим секвенированием [4].

Покоящиеся споры *Polymyxa graminis* устойчивы к внешним неблагоприятным воздействиям и могут сохраняться в почве до 30 лет [1]. Следовательно, такие меры борьбы с заболеваниями, как химическая борьба с переносчиком и севооборот не являются эффективными. Перспективным представляется выведение устойчивых сортов, в том числе на основе существующих, таких как Choc, Rafale (Франция); Leopold (Австрия); Susquehanna, Norkan (США); Казачок, Волга-Дон (Волгоград); КНИИСХ 756, Быстрица, Селянка, КНИИСХ 8 (Краснодар); Мироновская 34, Василина

(Украина); Оренбургская 14, Безор 2 (Оренбург); Северодонская 14 (Ростов). В ходе исследования соортообразцов коллекции ВНИИР на этих сортах пшеницы не было обнаружено визуальных признаков поражения вирусными заболеваниями [2].

Также необходимы карантинные меры, препятствующие распространению почвообитающих вирусов в новые регионы.

### **Библиографический список**

1. Богоутдинов, Д.З. Вирусные заболевания зерновых культур в Самарской области / Д.З. Богоутдинов, Т.Б. Кастальева, Н.В. Гирсова // Вестник Оренбургского Государственного Университета. 2017. № 4(204). С. 46-52.

2. Глинушкин, А.П. Диагностика вирусных симптомов у сортообразцов озимой пшеницы из коллекции ВНИИР / А.П. Глинушкин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2013. №2. С. 24-26.

3. Jezewska, M. Studies on cereal soil-borne viruses in Poland / M. Jezewska, K. Trzmiel // Journal of plant protection research. 2010. Vol. 50, №4. С. 527-534.

4. Ketta, H. First Report of Polymyxagraminis f. sp. temperata, a Vector of Soilborne Cereal Viruses in the Czech Republic / H. Ketta, M. Zouhar, P. Rysanek // Plant disease. 2011. № 95(3). С. 353

УДК 551.502.4

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

*Салмин Андрей Сергеевич, аспирант кафедры метеорологии и климатологии, факультет агрономии и биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, adotsalmin@gmail.com*

**Аннотация:** Рассмотрена возможность применения градиентного бустинга, в прогнозировании озимой пшеницы, относительно условий Ростовской области. Прогнозная модель строилась на основе метеорологической информации, данных NDVI, и урожайности полученных за период с 2000 по 2019 гг. Относительная ошибка модели составила 18%.

**Ключевые слова:** Озимая пшеница, машинное обучение, градиентный бустинг, NDVI, ГТК (им. Селянинова).

На фоне современных тенденций глобальных изменений климата, увеличивается потребность в информировании о складывающихся агрометеорологических условиях и установлении количественных, а также качественных взаимосвязей между зарегистрированными флуктуациями климата и продуктивностью агроландшафта [1]. Возможность проведения оценки ожидаемых условий вегетационного периода сельскохозяйственных растений, позволяет организовать превентивные меры по минимизации ущерба

растениеводческой продукции. Однако, степень достоверности оценки ожидаемых условий периода вегетации во многом зависит от методики расчета и объективности учета комплекса факторов внешней среды, влияющих на продукционный процесс растений.

В качестве интегральной характеристики ожидаемых агрометеорологических условий вегетационного периода, в данном исследовании рассматривается урожайность озимой пшеницы. Следовательно, целью настоящей работы является оценка эффективности использования градиентного бустинга, как метода машинного обучения, в прогнозировании районной урожайности озимой пшеницы на территории Ростовской области на основе комплексирования наземной и спутниковой информации.

Использование технологий машинного обучения в оперативной агрометеорологической практике не распространено. Основными методами, используемых для решения задач прогнозирования в агрометеорологии являются методы из области прикладного регрессионного анализа: линейный, компонентный, гребневой, робастный анализы [2]. Недостатком таких методов является привязанность весов регрессионных моделей, полученных в процессе статистического анализа данных, к определенным почвенным-климатическим зонам, и необходимость обновления коэффициентов при изменении климатической обстановки. Для достижения адаптивности прогностической модели к различным почвенным-климатическим условиям в машинном обучении существует подход к решению задач обучения через ансамблирование моделей.

Особенностью ансамблевых моделей является использование нескольких обучающихся алгоритмов с целью повышения лучшей эффективности прогнозирования, чем можно было бы получить от каждого обучающего алгоритма по отдельности.

Среди основных идей композиции обучающих алгоритмов выделяется Бустинг. Данная идея заключается в последовательном построении композиции алгоритмов машинного обучения, таким образом, чтобы каждый следующий алгоритм стремился компенсировать недостатки композиции на предыдущем шаге [3].

Одним из разновидностей бустинга является градиентный бустинг. Данная техника используется для задач регрессии и классификации, которая строит модель предсказания в форме ансамбля относительно слабых и простых предсказывающих моделей, обычно деревьев решений.

Композиция моделей выглядит следующим образом (формула 1):

$$\overline{a_N(x)} = \sum_{n=1}^N \overline{b_n(x)} \quad (1)$$

где  $\overline{a_N(x)}$  - композиция из N алгоритмов,  $\overline{b_n(x)}$  - базовый n-ый алгоритм.

При инициализации первоначальный базовый алгоритм  $\overline{b_n(x)}=0$ . В процессе обучения на каждой итерации вычисляется новый базовый алгоритм  $\overline{b_n(x)}$ . Для того, чтобы понимать какой именно должен быть базовый алгоритм на шаге N, вводится функция ошибки (формула 2):

$$err(a) = \sum_{i=1}^I L(y_i, a_{N-1}(x_i) + b(x_i)) \rightarrow \min_b \quad (2), \text{ где}$$

L - это функция потерь, измеряющая ошибку на одном объекте.

Из формулы 2 следует, что оптимальным базовым алгоритмом будет тот, кто сможет максимально уменьшить ошибку на предыдущих итерациях.

Для осуществления алгоритма градиентного бустинга, было принято решение проводить вычисления в программной среде Python с использованием научно-популярных библиотек: Numpy, Pandas, XGBoost, Matplotlib.

В рамках исследования, в качестве исходных материалов, характеризующие урожайность озимой пшеницы, использовались данные о вегетационном индексе NDVI и метеорологической информации по Сальскому, Цимлянскому, Миллеровскому и Азовскому районам. Данная информация была предоставлена сотрудниками отдела агрометеорологических прогнозов Гидрометцентра России, в свою очередь, сведения об урожайности озимой пшеницы были предоставлены сотрудниками отдела информационно-статистических услуг Ростовстат.

Выбор перечисленных муниципальных районов обусловлен их особенностями агрометеорологических характеристик, поскольку они расположены в разных почвенно-климатических зонах Ростовской области. Таким образом, достигается учет вариативности агрометеорологических параметров и значений вегетационного индекса исследуемой территории, при формировании прогностической модели для районной урожайности озимой пшеницы.

Поскольку целью данной работы является оценка возможностей применения градиентного бустинга в задачах агрометеорологии, было принято решение в рамках контрольного тестирования рассмотреть временной отрезок вегетационного периода озимой пшеницы, охватывающий апрель и май. Согласно средним многолетним фенологическим наблюдениям, в условиях Ростовской области данный период является критическим периодом развития растения, а именно от выхода в трубку до цветения. В этот период экстремальные условия погоды могут негативно сказываться на продукционном процессе развития растения, что позволит прогностической модели учесть особенности периода.

При первичном статистическом анализе были получены следующие агрометеорологические параметры за период апрель-май: сумма активных температур (САТ), усредненный ГТК (им. Селянинова), усредненный дефицит влажности воздуха (ДВВ), сумма осадков(ΣО) (Таблица).

*Таблица*

**Осредненные значения исходных данных за период с 2000 по 2019 гг. с апреля по май**

Район	САТ, °С	ГТК	ДВВ, гПа	ΣО, мм	NDVI avg	NDVImax	NDVImin	Урожай-ность, (ц/га)
Миллеровский	692,673	0,925	8,191	48,391	0,734	0,876	0,263	29,155
Цимлянский	700,842	0,907	8,068	54,305	0,518	0,745	0,207	26,937
Азовский	782,079	0,87	8,137	56,047	0,759	0,865	0,245	40,437
Сальский	765,184	0,849	7,994	50,689	0,746	0,859	0,242	33,442

Исходя из представленных данных в таблице, следует отметить, что Цимлянский район по показателю вегетационного индекса, имеет наименьшее значение осредненного NDVI за период апрель-май. Такое явное отклонение, на фоне относительно однородных агрометеорологических условий среди перечисленных районов в Таблице, может быть спровоцировано влиянием агротехнического фактора, нежели агрометеорологического.

Примечательно, Цимлянский и Азовские районы, имеют схожие значения агрометеорологических параметров, однако, уровень урожайности и NDVI имеют достаточно сильные различия. Такая несогласованность может быть обусловлена разницей в количестве посевных площадей, уровнем культуры земледелия, а также сортовыми особенностями выращиваемых культур, что несомненно следовало бы учитывать в прогностической модели.

Для построения прогностической модели в качестве предикторов использовались сумма осадков, ГТК, САТ, ДВВ, средний NDVI, максимальный и минимальный NDVI за период с апреля по май.

Набор исходных данных был разбит на два множества: обучаемый, контрольный, в соотношении 75:25. Общий размер исходных данных составил 68 наблюдений, из них 51 - размер обучаемого набора, и 17 - размер контроля. В качестве оптимизатора использовался алгоритм Tree-Structured Parzen Estimators (ТРЕ), позволяющий определять оптимальные значения гиперпараметров градиентного бустинга, такие как максимальное число слоев дерева, минимальное число наблюдений в узле, норму обучения, число деревьев в лесу. В качестве критерия качества использовалась квадратичное отклонение, для метрики при валидации использовалась MAE (mean absolute error). Ход обучения представлен на рисунке.

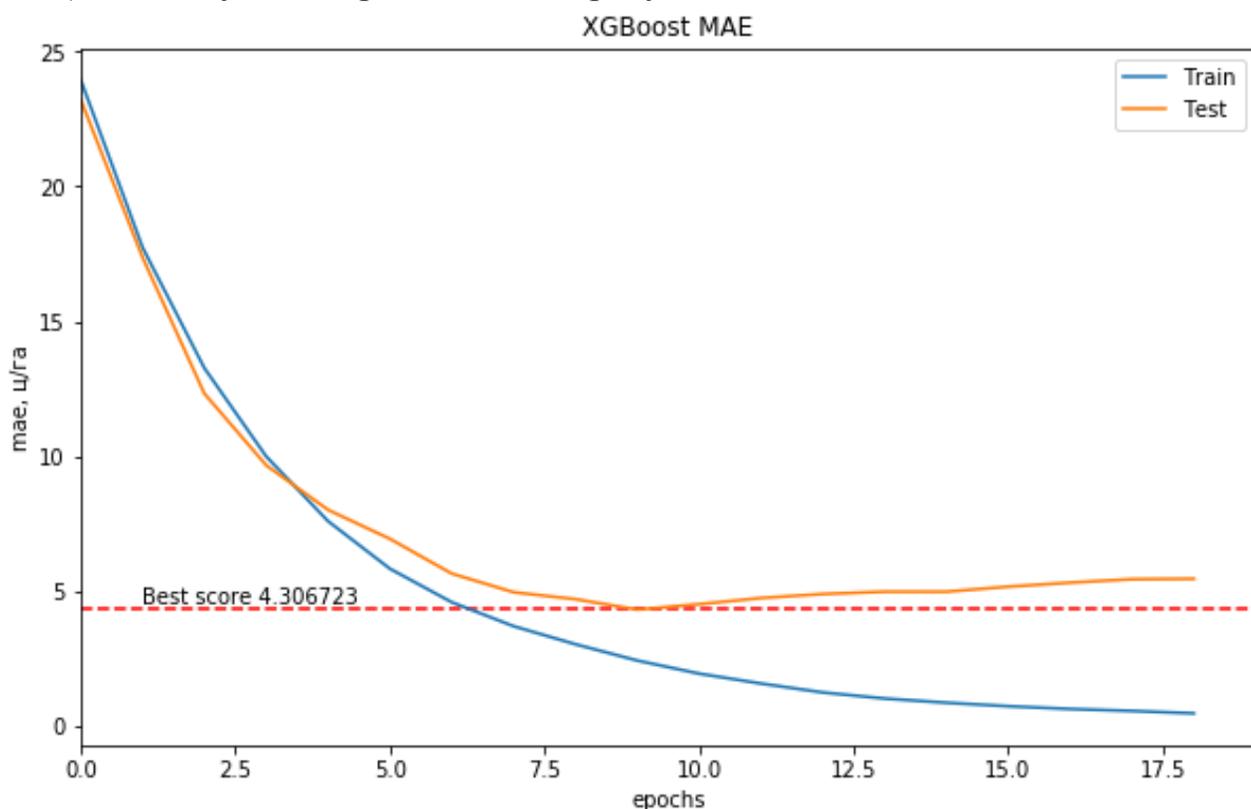


Рис. Ход обучения градиентным бустингом

На 9 эпохе обучения модель перестала обучаться достигнув наилучшего результата средней абсолютной ошибки 4.3 ц/га. Оправдываемость прогноза при данной ошибке составила 82%, относительная ошибка соответственно 18%. Следует отметить, на последующих эпохах модели проявляется эффект переобучения, однако модель использовала гиперпараметры полученные на 9 эпохе.

На основании полученной относительной ошибки в 18% при заблаговременности два месяца, можно сделать вывод о применимости метода машинного обучения, однако, следует расширить набор входных параметров, также следует учесть условия осеннего и весенне-летнего периодов. Необходимо также использовать данные по запасам продуктивной влаги в почве.

### Библиографический список

1. Грингоф И. Г., Клещенко А. Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1 – Обнинск: ВНИИГМИ-МЦД – 2011 – 808 с.
2. Лебедева В.М., А.И. Страшная. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 2. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Книга 2. Оперативное агрометеорологическое прогнозирование. Обнинск: ФГБУ "ВНИИГМИ-МЦД", 2012. – 2016 с.
3. Мартин О. Байесовский анализ на Python / пер. с англ. А.В. Снастина. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 340 с

УДК 633.853

## ROLE OF ASCOBIN AS AN ANTIOXIDANT IN ENHANCING PLANTS GROWTH

*Nowar M.E., Postgraduate Student, RUDN, mnowar2000@gmail.com*  
*Vvedenskiy V.V., Associate Professor, RUDN, vaval-ved@yandex.ru*

**Abstract:** *Nowadays we are experiencing significant climate change, especially as it affects the natural growth of agricultural crops, either directly or indirectly and thus leads to a decrease in their productivity. In this concern, antioxidants have synergistic effects on the growth and productivity of many plant species. Antioxidants are natural and safe compounds that prevent oxidation that can produce free radicals. Foliar application with antioxidants helps crop crops to resist environmental stresses and restore their capacity, thus obtaining the highest possible yield.*

**Keywords:** *climate change; ascobin; antioxidants; free radicals.*

**Introduction.** Climate change impacts on most sectors, especially the agricultural sector, and therefore its impact on the economies of countries, especially developing ones. Climate change consider one of the biggest research challenges currently facing plant biologists, agricultural scientists and conservation biologists. With global greenhouse gas emissions expected to continue to rise in the foreseeable

future, the impact of elevated atmospheric CO<sub>2</sub> (eCO<sub>2</sub>), and associated shifts in temperature and precipitation are all expected to impact plant ecophysiology, distribution and interactions with other organisms [1]. In this regard, antioxidants have their role in reducing harmful effects, especially sudden ones, by climate changes, which by trapping the free radicals or active oxygen, and thus some things maintain high plant productivity and avoid major damage to the crops yield.

Climate change in recent past resulted into warming of oceans, shrinking of ice sheets, glaciers retreat, rise of sea level, ocean acidification, dryness etc. That directly or indirectly disturbs human life and economies. But agriculture is the most affected sector by climate change. The soils become drier and needs additional amount of water to irrigate. Plants, especially horticultural crops, are under stress because of the drought, intermittent and unprecedented rains which followed by floods and erosion. Results of recent studies broke decades old myth that high amount of CO<sub>2</sub> is actually beneficial for plants but in fact it is found that high CO<sub>2</sub> level had no effect on growth of plants. Conversely, increase temperature due to high amount of atmospheric CO<sub>2</sub> would have negative impact on plant growth [2].

Climate change associated with increases in temperature, increases in carbon dioxide, and changing rainfall patterns may cause a significant decrease in crop production and could be a great challenge for farmers as they face the challenge of meeting the requirements of overpopulation. Therefore, we need more attention to research on climate change mitigation and adaptation. It is estimated that global wheat production will decrease by 6% per degree Celsius of additional temperature increase and become more variable over time and space.

The effects of climate change on crop yields differ in different regions, and will increase in some regions, and in other areas it will decrease, which is concerned with latitude in the region and the application of irrigation. Crop yield can be increased with application of irrigation and increased precipitation during growth of crop; meanwhile, crop yields are more sensitive to precipitation than temperature. If future water availability is reduced, soils with a high-water retention capacity will be better to reduce droughts frequency and improve crop yields.

Recently, attention has been to focus heavily on the potential use of natural materials and to improve the safety of plant growth and flowering and fruit preparation. In this concern, the antioxidants have synergistic impacts on growth, yield and quality of yield of many species of plant. These compounds have a useful impact on trapping the free radicals or active oxygen (singlet oxygen, hydrogen peroxide, hydroxyl radicals, superoxide anion and ozone) that are produced during processes photosynthesis and respiration.

Antioxidants compounds consist of enzymatic antioxidants [such as guaiacol peroxidases (GPOX), ascorbate peroxidase (APX), catalase (CAT), superoxide dismutase (SOD) and AsA-GSH cycle enzymes like glutathione reductase (GR), monodehydroascorbate reductase (MDHAR), dehydroascorbate reductase (DHAR)] and nonenzymtic antioxidants [ carotenoids, glutathione (GSH), metabolites such as ascorbate (AsA) and proline], which work together to detoxify the reactive oxygen species (ROS) and the reactive nitrogen species (RNS).

Foliar application with antioxidants like ascorbic acid, which is a small molecule antioxidant soluble in water works as a substrate core in the periodic track to remove toxins and neutralize the superoxide radicals and singlet oxygen. Ascorbic acid as an antioxidant which consists of ascorbic acid and citric acid in a ratio of 2:1.

Ascorbic acid, (vitamin C) is one of the main products of D-glucose metabolism, which is synthesized in higher plants. It has proven to play multiple roles in plant growth and development, ie, cell division, and the expansion of the cell wall. Ascorbic acid, carotenoids, flavonoids, and tocopherols, due to its antioxidant properties and health-promoting effects, are attractive targets for programs of bio-immunization. Increasing specific antioxidant products, whether with molecular or conventional methods, is a vital and interesting topic of plant breeding and biotechnology [3]. Ascorbic acid reacts non-enzymatically with superoxide, singlet oxygen and hydrogen peroxide. Also, foliar nutrient of ascorbic acid (ascorbic acid and citric acid in a ratio of 2:1), had a promotional effect on the growth and compounds of the active ingredients in different plants.

Citric acid is an organic compound that belongs to the group of carboxylic acids. It is one of an arrangement of compounds that included within the physiological oxidation of proteins, fats and carbohydrates to CO<sub>2</sub> and water.

An essential role of plant ascorbic defense system is to protect metabolic processes against H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and other toxic oxygen derivatives. The main thing is to reduce, interact with and / or scavenging many types of free radicals. Ascorbic acid reacts non-enzymatically with superoxide, singlet oxygen and hydrogen peroxide. The ascorbic acid or  $\alpha$ -tocopherol inhibitory effect may be on the lipid peroxide caused by antioxidant effects, which would inhibit the stress caused by increased leakage of essential electrolytes.

Application with ascorbic and citric acids work together like a concert that indicates a complete set of an antioxidant defense system, rather than protection with a single antioxidant under stressful conditions.

Foliar application with ascorbic acid (at the rate of 400 ppm) on sugar beet plants led to an increase in all the parameters of growth, yield and its quality as compared with untreated plants. While wheat yield and its components showed gradual increases with ascorbic acid treatment by partially alleviate the negative effects of salinity. Also, the nutritional values of the grains produced were increased in response to the treatment of ascorbic acid in wheat [4]. Also, application of citric acid significantly increased the fresh and dry weight of shoot, and the weight of dry and fresh root of sweet basil. The magnitude of increases was more pronounced in response to 600 mg / l of ascorbic acid. Grain weight/ear, length of ear, 100 grain weight, grain yield, straw yield, and maize crop harvest index increased significantly with the foliar application by 100 ppm of ascorbic acid (AA), citric acid (CA) and salicylic acid (SA) compared with untreated plants (control). As for the effect of antioxidants on sweet potato yield and its components. The highest total yield was obtained from plants sprayed with ascorbic acid at 200 ppm. While non-marketable yield significantly reduced by antioxidants treatments [5].

**Conclusions.** Climate change is considered a global environmental threat to all sectors, specifically the agricultural sector. To cope with and relieve the negative

impacts due to climate variability, there is a requirement for the improvement of drought and heat resistant high yielding varieties, changing planting dates as well as use some natural materials like antioxidants that help plants recovery under these stresses and to ensure world food security.

The prime aim of this study was to analyze the role of ascorbin as an antioxidant in acquiring agricultural crops some ability to cope with climate changes and help them recover quickly and give the highest possible yield under the influence of these pressures.

### References

1. IPCC. (2014). Summary for policymakers. In: Climate Change: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32.
2. Zhu, K., Chiariello, N.R., Tobeck, T., Fukami, T., Field, C.B. (2016). Nonlinear, interacting responses to climate limit grassland production under global change, Proceedings of the National Academy of Sciences. pp. 10589-10594.
3. Racchi, M.L. (2013). Antioxidant Defenses in Plants with Attention to Prunus and Citrus spp. Antioxidants 2, 340–369.
4. Sadak, M., Tawfik, M.M. and Abd Elhamid, E.A. (2015). Role of Antioxidants in Mitigating the Negative Impact of Salinity. Lap Lambert Academic Publishing, Saarbruecken, Pages: 64.
5. El Hawary, M. M. & Nashed, M. E. (2019). Effect of Foliar Application by some Antioxidants on Growth and Productivity of Maize under Saline Soil Conditions. Journal of Plant Production. 10. 93-99. 10.21608/jpp.36238.

УДК: 633.18.03

### ПРИМЕНЕНИЕ ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНОЙ СЪЕМКИ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ РАЗНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ

*Веллер Владислав Евгеньевич., аспирант кафедры земледелия и методики опытного дела., факультет агрономии и биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, vellervladislav@gmail.com*

*Железова Софья Владиславовна, к.б.н., доцент кафедры земледелия и методики опытного дела, факультет агрономии и биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, szhelezova@rgau-msha.ru*

*Аннотация: съёмка различных видов растений. Исследование проводили в лабораторных условиях, в качестве объектов были выбраны сорные и культурные растения, произрастающие в Нечернозёмной зоне.*

**Ключевые слова:** Сорная растительность, гиперспектральная съёмка, зерновые культуры, спектральное отражение, КСЯ

**Введение.** Гиперспектральная съёмка на данный момент является одним из перспективных направлений для изучения в сельском хозяйстве [1]. Многогранность инструмента позволяет решать практические задачи по определению болезней, а также сорной растительности в посевах различных культур [2].

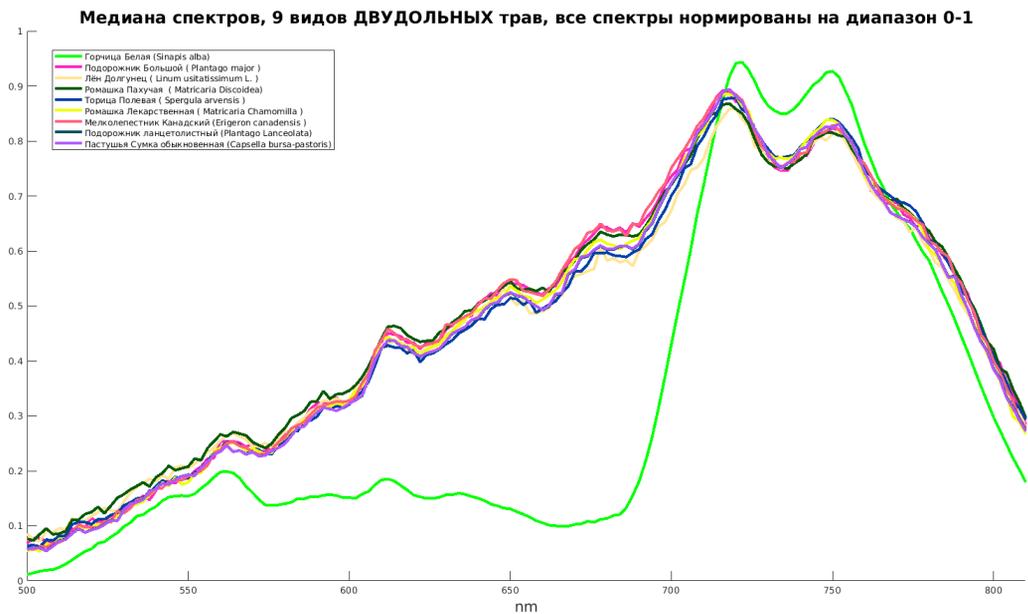
**Цель исследований** – получить коэффициенты спектральной яркости (КСЯ) сорных и культурных растений, для их последующего распознавания.

**Задачи исследований:** провести гиперспектральную съёмку сорной и культурной растительности; построить графики спектрального отражения двудольных и однодольных растений и выявить отличия между группами;

**Результаты и обсуждение исследований.** Нами были проведены лабораторные исследования по определению спектрального отражения листьев культурной и сорной растительности на ранних этапах развития, когда борьба с сорняками ещё эффективна. На базе НТЦ уникального приборостроения РАН (отдел акустооптических информационных систем) был заложен опыт с двудольными и однодольными растениями: костёр полевой (*Bromus arvensis*), горчица белая (*Sinapis alba*), овёс посевной (*Avena sativa*), пшеница озимая мягкая (*Triticum aestivum* L.), подорожник большой (*Plantago major*), лен долгунец (*Linum usitatissimum* L.), ромашка пахучая (*Matricaria discoidea*), торица полевая (*Spergula arvensis*), рожь озимая (*Secale cereale*), ячмень яровой (*Hordeum vulgare*), мятлик обыкновенный (*Poa trivialis*), ромашка лекарственная (*Matricaria chamomilla*), мелколепестник канадский (*Erigeron canadensis*), подорожник ланцетолистный (*Plantago lanceolata*), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris*).

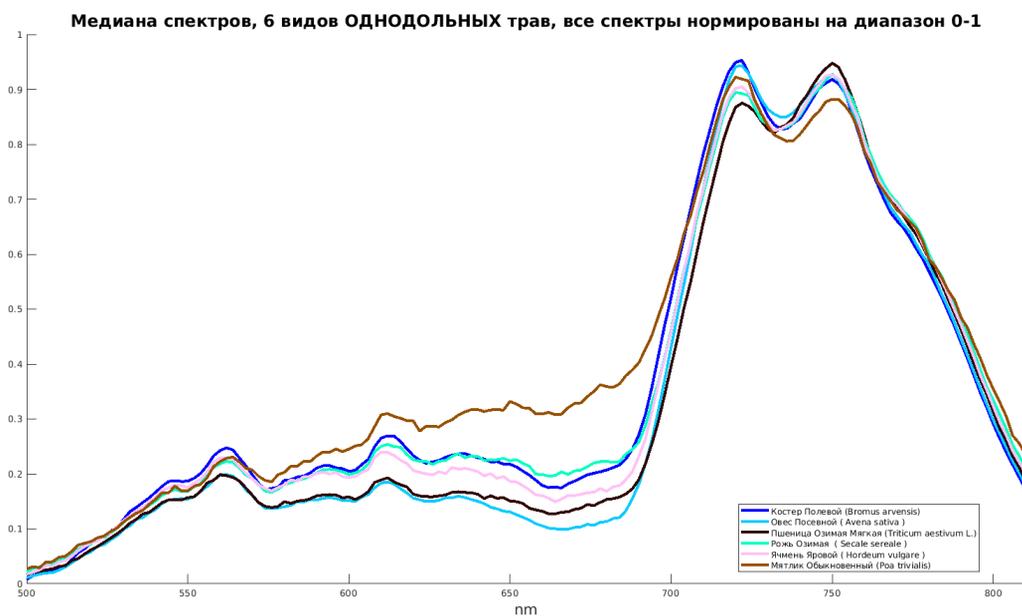
Растения были выращены в горшках при естественном солнечном освещении, и были помещены в равные условия по поливу и питанию. На момент съёмки растения находились в стадии первый-второй лист, первая пара – вторая пара листьев (код ВВСН 10-11). Съёмку растений проводили узкополосной гиперспектральной камерой в период с 22 по 30 апреля 2019 г. Камера разработана молодыми учеными в НТЦ УП РАН, и принцип ее работы основан на использовании акустооптических фильтров. Диапазон съёмки 500 – 810 нм (видимый и инфракрасный спектры), ширина полос составила 2 нм. По гиперспектральным изображениям была обнаружена и отделена от почвы листовая поверхность растений и построены графики спектрального отражения.

На графике двудольных растений (рисунок 1) видно, что на протяжении всего диапазона нет значимых различий между разными видами, отличается от остальных растений только горчица, что скорее всего связано с ошибкой классификации.



**Рис. 1. Медиана спектров двудольных растений**

Спектральное отражение однодольных растений было информативнее, нежели двудольных, т.к. в диапазоне 600 – 700 нм (видимый спектр) можно увидеть различия между разными видами культурных растений, а так же сорняков. В инфракрасной области ситуация была схожа с двудольными.



**Рис. 2. Медиана спектров однодольных растений**

На рисунке 2 видно, что самый высокий коэффициент отражения имеет мятлик обыкновенный, в диапазоне от 620 до 650 нм (видимый спектр) альbedo озимой ржи и костра полевого сливаются и сложно отделяются друг от друга, но на длине волны свыше 650 нм, можно найти различия, такая же ситуация возникает в случае с овсом посевным и мягкой озимой пшеницей. Связано это,

скорее всего, с содержанием в листьях хлорофилла и окраской листа – схожие по цвету листья отражаются практически одинаково в видимом диапазоне спектра.

Если рассматривать однодольные и двудольные растения (рисунок 3) на одном графике можно заметить, что в видимом диапазоне спектра они сильно отличаются друг от друга и их различия ярко выражены. В посевах однодольных культурных растений возможно найти как двудольные сорняки, так и однодольные. Наряду с определением спектрального отражения отдельных видов, были сделаны попытки отличить растения в смешанных посевах: костер полевой + пшеница озимая мягкая; мятлик обыкновенный + пшеница озимая мягкая; костер полевой + мятлик обыкновенный + пшеница озимая мягкая; подорожник ланцетолистный + костер полевой + мятлик обыкновенный + пшеница озимая мягкая. Эксперимент со смешанными посевами не удался, т.к. не были представлены RGB снимки смешанных посевов.

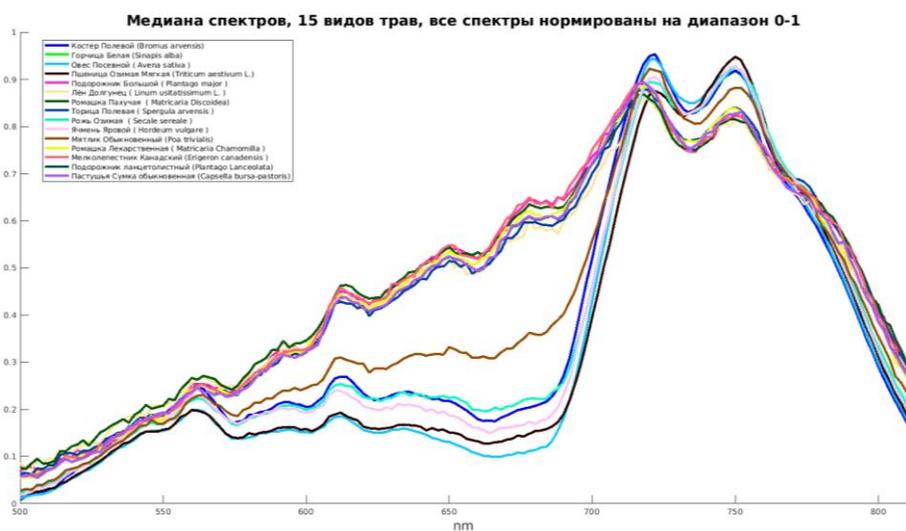


Рис. 3. Медиана спектров однодольных и двудольных растений

**Выводы.** В ходе эксперимента было установлено, что двудольные и однодольные сорные растения отличаются коэффициентом отражения от культурных растений, что в свою очередь доказывает - с помощью гиперспектральных камер возможно нахождение вредоносных объектов при высоком разрешении съёмки.

### Библиографический список

1. Goetz, Alexander. (2009). Three decades of hyperspectral remote sensing of the Earth: A personal view. Remote Sensing of Environment - REMOTE SENS ENVIRON. 113. 10.1016/j.rse.2007.12.014.
2. Михайленко, И. М., Воронков, И. В. (2016). Методы обнаружения сорняков, болезней и вредителей растений по данным дистанционного зондирования. Современные Проблемы Дистанционного Зондирования Земли Из Космоса, 3, 72–83. DOI: 10.21046/2070-7401-2016-13-3-72-83.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИСПАРЯЕМОСТИ С РИСОВЫХ ЧЕКОВ

*Велиев Ильяс Гасанович, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, lordsithsion@gmail.com*

*Кавалли Алессандро Брунович, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, sacha.cavalli@gmail.com*

***Аннотация:** Разработана методика среднесрочного прогнозирования испаряемости с рисовых чеков для оперативного управления водопользованием из Краснодарского водохранилища. Аппаратом для методики являются нейросетевые технологии, которые базируются на прогнозах метеослужбы температуры воздуха и скорости ветра.*

***Ключевые слова:** испаряемость, прогноз, нейронные сети, водохранилище.*

Испаряемость с водной поверхности является самым расходным элементов водных ресурсов при водо-обеспечении рисовых чеков [5]. Система чеков Нижней Кубани является самым мощным российским источником риса, её обеспечение водными ресурсами проводится за счет запасов Краснодарского водохранилища и составляет в период вегетации более 80% всей его плановой водоотдачи. При этом в современных условиях как плановая водоотдача в целом, так и расходы на орошение, заданы диспетчерскому пункту управления подекадно постоянными значениями [2]. Однако, основные метеорологические факторы, влияющие на испаряемость очень изменчивы как от года к году, так и по декадам в пределах одного вегетационного периода (Лурье). Более того в условиях формирования погодных условий Нижней Кубани наблюдается их существенная изменчивость и в пределах одной конкретной декады [3]. В современных условиях система всё чаще испытывает дефицит водных ресурсов [2] и имеется острая необходимость экономии воды, что предопределяет необходимость оперативного учёта прогноза основных метеорологических элементов, влияющих на испаряемость и самой испаряемости. Достаточно точного их прогноза на декадный период на территории Северного Кавказа добиться практически невозможно из-за быстрого прохождения атмосферных процессов, поэтому гораздо предпочтительней выглядит среднесрочный прогноз испаряемости на 5 суток, который позволит более гибко управлять запасами Краснодарского водохранилища и не допускать расходов воды на орошение системы в дождливые периоды или просто в периоды с малой испаряемостью, а сэкономленные запасы использовать для последующих периодов с большой испаряемостью с рисовых чеков. Таким образом, актуальность работы обусловлена необходимостью уточнения режима

водопользования Краснодарским водохранилищем и экономии водных ресурсов.

Соответственно, целью настоящей работы является разработка методики среднесрочного прогнозирования испаряемости в условиях Нижней Кубани на основе прогнозных величин метеорологических элементов, являющихся основными факторами интенсивности испаряемости. Поставленная цель обусловила необходимость решения следующих задач:

- обоснование выбора подхода для разработки методики среднесрочного прогноза испаряемости с водной поверхности рисовых чеков;
- составление алгоритма методики среднесрочного прогноза испаряемости с водной поверхности рисовых чеков;
- проверка предложенной методики по расчётам на основе данных наблюдений.

Как известно, измерения испарения с водной поверхности континентальных водных объектов, которое как правило ассоциируется с испаряемостью [3,4,5], производится с помощью специальных испарителей [3,5], преимущественно на водно-балансовых станциях. Таких станций в пределах границ России осталось совсем немного и их регламент в последние десятилетия был существенно сокращён. Однако, на основе комплекса наблюдений в рамках бывшего СССР с помощью испарителей ГГИ-3000 и стандартных испарительных бассейнов площадью 20 м<sup>2</sup>, которые были признаны Всемирной Метеорологической Организацией (ВМО) эталонными измерительными средствами испарения с водной поверхности, были достаточно убедительно установлены некоторые эмпирические зависимости. В частности, согласно последующим нормативным документам [4] была рекомендована наиболее подходящая формула для оценки испарения (Е, мм) с поверхности водных объектов, использующая наблюдения метеостанций, которая имеет следующий вид:

$$E = 0,14 \times n \times (e_0 - e_{200}) \times (1 + 0,72u_{200}), \text{ где,} \quad (1)$$

$e_0$  – среднее значение максимальной упругости водяного пара, вычисленное по температуре поверхности воды, мб;

$e_{200}$  – средняя упругость водяного пара над водоемом на высоте 2 м;

$n$  – число дней в расчетном периоде;

$u_{200}$  – средняя скорость ветра над водоемом на высоте 2 м.

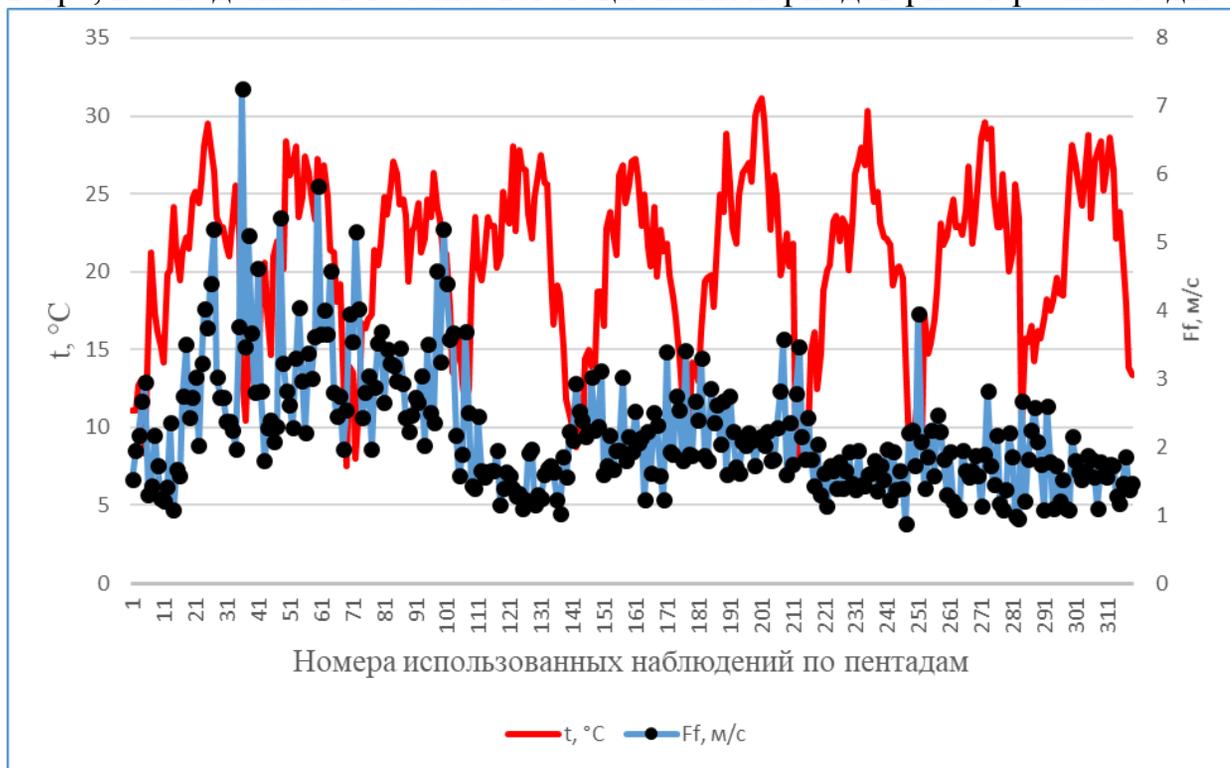
В настоящей работе результаты пятисуточные (пентадные) значения испаряемости  $E$  были рассчитаны на основании данных метеостанции г. Краснодара. Полученные по формуле (1) значения, принимались за истинные («наблюдённые») значения испарения с водной поверхности (испаряемости), так как сколько-нибудь длительных рядов корректных измерений по испарителям не имелось.

При анализе полученных результатов было отмечено, что на расчётное значение испарения с водной поверхности в большей степени влияют вводимые

в формулу (1) значения температуры воздуха и скорости ветра, а влажность воздуха, зависящая в свою очередь также от температуры воздуха, имеет меньшее влияние.

Из выдаваемых краткосрочных прогнозов погоды региональными субъектами Росгидромета можно получать прогнозные значения температуры, скорости ветра и количества осадков с пятисуточной (пентадной) заблаговременностью. Таким образом, в целом, на основе традиционных прогнозных метеорологических характеристик, выдаваемых Росгидрометом, имеется достаточно объективная предпосылка для разработки методики краткосрочного прогноза испаряемости на будущую пентаду. Практически, для его определения можно получить прогнозную зависимость от значений температуры воздуха и скорости ветра при условии отсутствия осадков, когда такой прогноз наиболее важен, поскольку именно при таком условии образуются глубокие и продолжительные дефициты воды для рисовых систем. Аналитические уравнения для определения испаряемости от выше перечисленных прогнозных характеристик погоды на сегодняшний день отсутствуют, даже в каком-либо эмпирическом виде. Однако, в последнее десятилетие для таких прогнозов в водном хозяйстве широкое распространение получило использование нейросетевых технологий [1], соответственно в представляемом исследовании использовалась модель нейронных сетей для прогнозного определения пентадной величины испарения с водной поверхности (испаряемости).

На рис. 1 представлены использованные для моделирования (обучение 258 и тестирование 58) пентадные значения температуры воздуха и скорости ветра, наблюдаённые в течение вегетационных периодов риса в разные годы.

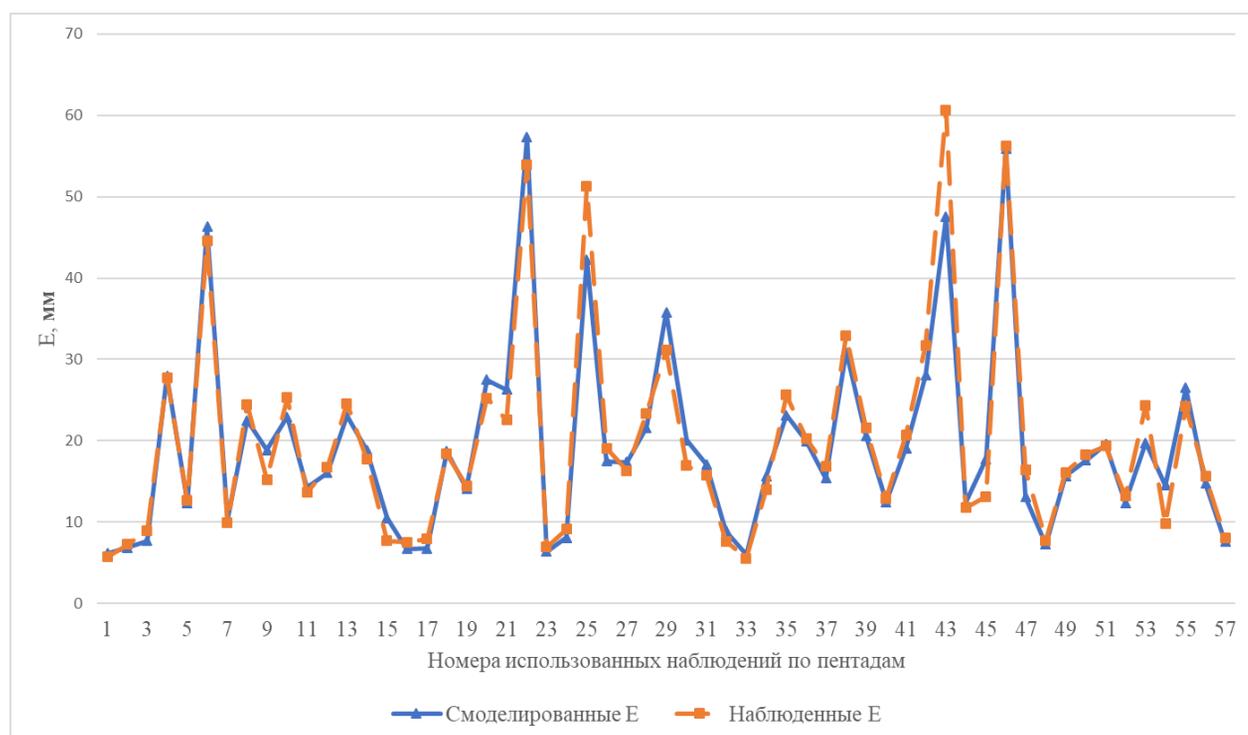


**Рис. 1. Значения температуры воздуха и скорости ветра по пентадным данным, использованных для моделирования**

Разработанная регрессионная модель представляет собой полносвязную искусственную нейронную сеть (ИНС) с двумя скрытыми слоями. Функцией активации, призванной устранить линейность при обучении, была выбрана «Relu». Оптимизатором выступал «RMSProp» (Root Mean Square Propagation), метрикой контроля ошибок «mae» (средняя абсолютная ошибка) [1]. Обучение производилось в 500 эпох, мини-выборка – 1 наблюдение (1 пентада). Данный подход помог избежать переобучения, которое получалось несмотря на регуляризацию при использовании традиционных методов.

На основании приведённых графиков сначала была получена необходимая нормализованная характеристика представленных величин для обучающейся модели в соответствии с используемой технологией. Нормализация необходима, так как большинство градиентных методов (на которых основаны почти все алгоритмы машинного обучения) сильно чувствительны к шкалированию данных [1].

Затем после завершения обучения модели, проводилось тестирование на контрольном наборе данных, результаты которого приведены на рис.2.



**Рис. 2. Смоделированные и наблюдаемые значения испаряемости с водной поверхности рисовых чеков.**

На рисунке 2 мы видим, что самое значительное различие между смоделированными и наблюдаемыми величинами зафиксировано в 44-ой тестовой пентаде, где оно достигает 13 мм, но такая ошибка составляет только 21% от истинной наблюдаемой величины, принятой за истинную. В одном случае ошибка достигает 48% (55-ая пентада), а в 2-х - 37% и 35% соответственно (16-ая и 46-ая пентады), однако во всех этих случаях различие меньше 5 мм. Все остальные ошибки не – менее 20%, а средняя по модулю 10%. Здесь уместно вспомнить, что измерение испарения с водной поверхности

даже с помощью эталонных испарителей обладают ошибками, которые приблизительно в среднем оцениваются в 10%, а прогнозное значение скорости ветра в пределах градации 4 – 7 м/с считается оправдавшимся. Вместе с тем, следует особо заметить, что различия испаряемости в смежных пентадах одноимённого года очень часто превышают 20 мм. Если умножить такую величину на площадь рисовых чеков Нижней Кубани, то мы имеем возможность сохранить значимые запасы в Краснодарском водохранилище при учёте прогноза испаряемости даже в пределах одной пентады.

**Выводы.** Разработанная методика краткосрочного прогноза испаряемости с водной поверхности рисовых чеков даёт в большинстве случаев несущественные ошибки и может быть рекомендована для прогнозирования испаряемости на основе среднесрочных прогнозов температуры воздуха и скорости ветра, регулярно выдаваемых региональными субъектами Росгидромета. В свою очередь, такие прогнозы могут существенно и оперативно уточнять степень использования водных ресурсов Краснодарского водохранилища. Соответственно, предложенный подход к получению прогностической зависимости испаряемости с водной поверхности от основных метеорологических факторов может быть использован на региональном уровне для других хозяйств.

#### **Библиографический список**

1. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение / пер. с англ. А.А. Склинкина. - 2-е изд., испр. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 652 с.
2. Ильинич В.В., Светлов Е.А. Стохастическое моделирование функционирования ирригационного водохранилища. // Мелиорация и водное хозяйство. – 2010, №6 – С. 25-27.
3. Лурье П. М., Панов В. Д., Ткаченко Ю. Ю. Река Кубань: гидрография и режим стока. - Санкт-Петербург : Гидрометеиздат, 2005. - 498 с.
4. Методика расчёта водохозяйственных балансов водных объектов. Приказ МПР России от 30 ноября 2007 г. N 314. М.-52 с.
5. Попов В. А., Островский Н. В. Агроклиматология и гидравлика рисовых экосистем. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 189 с.

УДК: 633.18.03

### **СОВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МЕЖФАЗНЫХ ПЕРИОДОВ РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ГУМИДНОГО КЛИМАТА**

*Мурычева Елена Дмитриевна, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, letur1214@mail.ru*

*Аннотация:* В статье приведены, рассчитанные изменения межфазных периодов развития овса за последнее 10-летие. Показано, что в отдельные годы происходит существенное сокращение длительности фенофазы овса

*колошение – восковая спелость, что объясняется более высокими температурами по сравнению с другими годами.*

***Ключевые слова:*** межфазный период, развитие культуры.

В настоящее время известно, что продуктивность сельскохозяйственного производства определяется биопродуктивным потенциалом окружающей природной среды, где климат занимает ведущее место [1,2]. Изменение климатических и погодных условий являются причиной смены срока сева многих культур и продолжительности межфазных периодов той или иной культуры.

Сельскохозяйственные культуры растут и развиваются при определенном уровне тепла. Каждому виду сельскохозяйственной культуры соответствует свой нижний предел температуры, при котором начинается их развитие. Так, для зерновых культур нижний предел температуры соответствует 5 °С [3]. Скорость развития растений напрямую коррелирует с метеорологическими условиями конкретного года, то есть, чем выше температура воздуха в какой-то период, тем быстрее происходит смена межфазных периодов развития растений.

Для нормального развития сельскохозяйственных культур требуется определенная сумма тепла, которая должна накопиться за данный межфазный период. Как только происходит накопление этой суммы температур, наступает новая фаза развития культуры. Изменения климата, наблюдающиеся в последнее время, приводят к тому, что растениеводство оказывается уязвимой отраслью сельского хозяйства к подобным изменениям, что требует разработки мер адаптации [4, 5]. Зерновые культуры, выращиваемые в условиях гумидного климата наиболее отзывчивы на вышеуказанные изменения, что предопределяет потенциал для применения различных мер адаптации. Рассмотрим изменчивость продолжительности межфазных периодов для овса, выращиваемого в Тверской области.

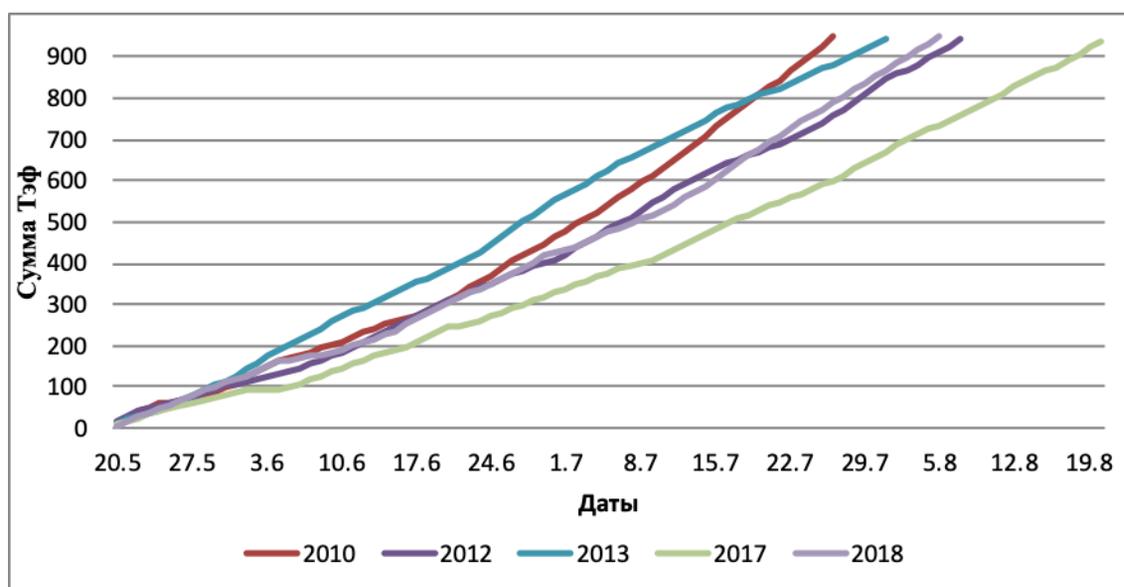
Климат Тверской области является умеренно-континентальным, характеризуется переходными чертами от континентального климата восточных районов Европейской территории страны к более влажному климату северо-западных районов. В структуре сельского хозяйства Тверской области преобладает отрасль животноводства (66,1%), доля продукции растениеводства - 33,9%. Из зерновых культур в Тверской области выращиваются овес.

Для расчета продолжительности межфазных периодов овса нами был проанализирован 10-летний массив температуры воздуха метеостанции г. Бологое Тверской области. На основе данной информации были рассчитаны суммы эффективных температур (рис.) и количество дней, необходимых для прохождения той или иной фазы развития овса (таб.).

**Продолжительность межфазных периодов овса за период с 2009 по 2019 гг. в Тверской области (г. Бологое)**

Год/Продолжительность межфазных периодов(дни)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	$\Sigma T_{эф}$ , °С.
Посев – всходы	8	7	7	7	7	4	7	7	9	7	7	67
Всходы – кущение	6	7	6	10	6	6	6	5	12	7	6	67
Выход в трубку-колошение	38	31	31	32	27	39	33	32	39	37	29	378
Колошение – восковая спелость	35	22	27	31	22	29	37	30	33	37	45	478
Всего	87	67	71	80	62	78	83	74	93	88	87	940

Овёс является неприхотливой культурой по отношению к почвам и климату. Период вегетации составляет от 75 до 120 дней. Сумма эффективных температур, необходимая для прохождения межфазных периодов развития растения, составляет порядка 940°С (таблица).



**Рис. Даты накопления эффективных температур по годам в Тверской области (г. Бологое)**

Анализ таблицы и рисунка позволяет сделать вывод, что максимальная продолжительность всех межфазных периодов пришлась на 2017 и 2018 годы, составив 93 и 88 дней соответственно. Минимум пришелся на 2013 год, составив 62 дня и 2010 год, составив 67 дней. При этом отмечается существенное сокращение длительности фазы колошение – восковая спелость, что объясняется высокими летними температурами по сравнению с другими годами. На основе проделанной работы можно сделать вывод, что продолжительность межфазных периодов напрямую зависит от температуры воздуха, поэтому в периоды с большей температурой воздуха смена происходила быстрее.

### Библиографический список

1. Ashwani Pareek, Om Parkash Dhankher, Christine H Foyer, Mitigating the impact of climate change on plant productivity and ecosystem sustainability // Journal of Experimental Botany, Volume 71, Issue 2, 7 January 2020, Pages 451–456. DOI: 10.1093/jxb/erz518.

2. Raza, Ali et al. Impact of Climate Change on Crops Adaptation and Strategies to Tackle Its Outcome: A Review // Plants (Basel, Switzerland) vol. 8, 234. 30 Jan. 2019, doi:10.3390/plants8020034

3. Сенников В.А. Практикум по агрометеорологии / Сенников В.А., Ларин Л.Г., Белолобцев А.И., Коровина Л.Н. - М.: КолосС, 2013. - 215 с.

4. Шеин Е.В., Болотов А.Г., Мазиров М.А., Мартынов А.И. Моделирование теплового режима почвы по амплитуде температуры приземного воздуха // Земледелие. – 2017. – № 7. – С. 26-28.

5. Шеин Е.В., Болотов А.Г., Мазиров М.А., Мартынов А.И. Определение профильного распределения температуры почвы на основании температуры ее поверхности // Земледелие. – 2018. – № 7. – С. 26-29.

УДК 633.111.1:528.835

### ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ПОМОЩИ ЭМПИРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ВЗАИМОСВЯЗИ С NDVI

**Ананьев Александр Андреевич**, аспирант факультета агрономии и биотехнологии кафедры земледелия и методики опытного дела, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [ananey\\_987@mail.ru](mailto:ananey_987@mail.ru)

**Аннотация:** В производственном опыте предприятия ООО «Агат» рассмотрено применение эмпирической зависимости урожайности и NDVI для прогнозирования сбора урожая озимой пшеницы по разным предшественникам в условиях юго-востока Ростовской области.

**Ключевые слова:** NDVI, озимая пшеница, прогнозирование урожайности.

**Введение.** Спутниковый дистанционный мониторинг сельскохозяйственных угодий приобретает все большее значение в современной практике растениеводства. Этому способствует, как появление в открытом доступе новых материалов ДЗЗ (дистанционного зондирования Земли), так и популяризация использования таких данных. Вегетационные индексы, цифровые модели рельефа и другие возможности дистанционного мониторинга становятся инструментами не только научного сообщества, но и агрономов в передовых сельскохозяйственных организациях России и мира. [1,2]

При помощи ДЗЗ решается большое количество задач, одной из которых является прогнозирование развития и урожайности сельскохозяйственных

культур. Для Российской Федерации одной из ведущих культур является озимая пшеница, площади которой превышают 15 млн. га, из которых более 1,5 млн. расположены на территории Ростовской области. Точные и своевременные прогнозы урожайности этой культуры имеют решающее значение в принятии организационных решений не только в масштабах страны, но и для единичного сельхозпроизводителя.[3,4]

Целью данной работы явилась на примере предприятия ООО «Агат» рассмотреть возможность прогнозирования урожайности озимой пшеницы по вегетационному индексу NDVI, полученному по материалам спутниковой съемки.

**Материалы и методика исследований.** Исследование проводилось на производственных полях ООО «Агат», расположенных на юго-востоке Ростовской области в весенне-летний период 2019 года. Озимая пшеница в 2019 году выращивалась после 3-х различных предшественников: пар чистый, люцерна (4 лет пользования), пастбище (не менее 25-ти лет). Почва опытного участка представлена каштановыми слабосмытыми слабосолонцеватыми тяжелосуглинистыми почвами на лессовидных суглинках. Система обработки почвы по предшественникам отличалась временем проведения вспашки глубиной 23 см на люцерне и пастбище. Остальные технологические операции совпадали по всем предшественникам.

Метеорологические условия вегетационного сезона озимой пшеницы 2019 были благоприятными для развития озимой пшеницы. Достаточно засушливое лето 2018 года пагубно сказалось на развитии озимой пшеницы до ухода в зимовку, однако количество осадков в апреле и мае 2019 помогло посевам выйти из стресса и благополучно закончить развитие. Сумма активных температур за летне-осенний период 2018 года (01.08.18-30.10.18) составила 1769 °С, сумма осадков за этот же период – 53,5 мм, ГТК – 0,30. Сумма активных температур за весенне-летний период 2019 года (08.04.19- 31.07.2019) составила 2327 °С, сумма осадков за этот же период – 275,9, ГТК – 1,19.

Для прогнозирования урожайности использовалось среднее значение индекса NDVI, полученного по результатам спутниковой съемки группировки Sentinel, поставляемый онлайн-сервисом для эффективного земледелия Exactfarming и эмпирические формулы зависимости урожайности озимой пшеницы и индекса NDVI, полученные по данным центра точного земледелия РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева . [5]

**Результаты и обсуждение.** Для прогнозирования использовался период со II декады апреля по III декаду мая, когда культура находится в фазах кущение – выход в трубку (ВВСН: 21-39), а корреляция NDVI и урожайности максимальна. За этот период получено 10 безоблачных спутниковых снимков, по которым производился расчет среднего NDVI и урожайности (таблица). Для периода 21.04.19-03.05.19 использовалась формула 1 (для фазы кущения); для периода 08.05.2019-28.05.2019 – формула 2 (для фазы выхода в трубку).

Таблица

Прогнозные и фактические значения урожайности и урожая озимой пшеницы в зависимости от предшественника и отклонение прогноза от фактических значений в абсолютных и относительных единицах

Предшественник/ Дата снимка	21.04	23.04	26.04	28.04	03.05	08.05	11.05	16.05	28.05
	NDVI								
Пастбище	0,71	0,69	0,73	0,71	0,66	0,74	0,8	0,78	0,76
Люцерна	0,63	0,64	0,67	0,66	0,62	0,71	0,77	0,75	0,73
Пар	0,42	0,43	0,47	0,48	0,49	0,6	0,69	0,66	0,6
	Урожайность, т/га (прогноз)								
Пастбище	5,24	4,99	5,49	5,24	4,62	5,27	6,37	6,00	5,64
Люцерна	4,24	4,37	4,74	4,62	4,12	4,72	5,82	5,45	5,08
Пар	1,62	1,74	2,24	2,37	2,49	2,69	4,35	3,79	2,69
	Урожай, т (прогноз)								
Пастбище (13,9 га)	72,8	69,4	76,3	72,8	64,2	73,2	88,6	83,4	78,3
Люцерна (8,1 га)	34,4	35,4	38,4	37,4	33,3	38,2	47,1	44,2	41,2
Пар (39,5 га)	63,9	68,8	88,6	93,5	98,4	106,3	171,7	149,9	106,3
Итого	171,1	173,6	203,3	203,7	195,9	217,7	307,4	277,5	225,8
	Урожайность, т/га (факт)								
Пастбище	4,29								
Люцерна	3,79								
Пар	3,34								
	Урожай, т (факт)								
Пастбище (13,9 га)	59,6								
Люцерна (8,1 га)	30,7								
Пар (39,5 га)	131,9								
Итого	222,2								
	Отклонение прогноза урожайности от факта, т/га								
Пастбище	0,96	0,71	1,21	0,96	0,33	0,98	2,09	1,72	1,35
Люцерна	0,45	0,57	0,95	0,82	0,32	0,92	2,03	1,66	1,29
Пар	-1,72	-1,60	-1,10	-0,97	-0,85	-0,65	1,01	0,45	-0,65
	Отклонение прогноза урожайности от факта, %								
Пастбище	22,3	16,5	28,1	22,3	7,7	22,9	48,7	40,1	31,5
Люцерна	11,8	15,1	25,0	21,7	8,5	24,3	53,4	43,7	34,0
Пар	-51,6	-47,8	-32,9	-29,1	-25,4	-19,4	30,1	13,6	-19,4
	Отклонение прогноза урожая от факта, т								
Пастбище	13,3	9,8	16,8	13,3	4,6	13,6	29,0	23,9	18,8
Люцерна	3,6	4,6	7,7	6,7	2,6	7,5	16,4	13,4	10,5
Пар	-68,0	-63,1	-43,4	-38,4	-33,5	-25,7	39,8	18,0	-25,7
Итого	-51,1	-48,7	-18,9	-18,5	-26,3	-4,5	85,2	55,3	3,6
	Отклонение прогноза урожая от факта, %								
Пастбище	22,3	16,5	28,1	22,3	7,7	22,9	48,7	40,1	31,5
Люцерна	11,8	15,1	25,0	21,7	8,5	24,3	53,4	43,7	34,0
Пар	-51,6	-47,8	-32,9	-29,1	-25,4	-19,4	30,1	13,6	-19,4
Итого	-23,0	-21,9	-8,5	-8,3	-11,8	-2,0	38,3	24,9	1,6

Из таблицы видно, что для посевов пшеницы характерен рост NDVI к моменту развития флагового листа и медленное понижение в процессе перехода к следующим фазам. Однако на дату 03.05.19 можно заметить снижение значений вегетационного индекса, вследствие проведения гербицидной обработки – подавления развития сорной растительности и незначительного угнетения культуры.

По данным были рассчитаны отклонения фактических значений урожая и урожайности озимой пшеницы по различным предшественникам в абсолютных и относительных единицах.

Отклонение прогноза урожайности озимой пшеницы от фактических значений изменялось по разным вариантам предшественника и датам спутникового мониторинга от -1,72 до 2,09 т/га и -51,6 до 53,4 %.

По вариантам предшественника средние величины отклонений следующие: пастбище (0,74...1,55, т/га; 17,2...36,1, %), люцерна (0,55...1,43, т/га; 15,0...37,9, %), пар (-1,34...0,03 т/га; -40,1...0,29, %).

Отклонение прогноза валового сбора зерна озимой пшеницы составляет по разным вариантам и датам спутникового мониторинга от -51,1 до 85,2 т, -23,0...38,3, %, соответственно.

В связи с недостаточным количеством вариантов учета урожайности статистические данные по вариантам опыта (дата прогнозирования) не были приведены: стандартная ошибка 4-хкратно превышает среднее.

**Выводы.** Использование индекса NDVI для мониторинга и прогнозирования развития посевов озимой пшеницы обладает огромным потенциалом, однако существует ряд ограничений, которые не позволяют универсально использовать вегетационный индекс. Одним из таких ограничений для использования NDVI, как и для другой информации ДЗЗ является то, что мы не знаем конкретную причину изменения значений индекса. Вегетационный индекс сильно зависит от развития сорного компонента, почвы, освещенности, а также изменений в технологии возделывания.

Так, эмпирическая формула взаимосвязи урожайности озимой пшеницы с индексом NDVI в условиях интенсивной технологии возделывания на дерново-подзолистой почве, полученная по результатам опыта на полигоне центра точного земледелия РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, не может быть применена к отличающимся условиям Ростовской области и другой технологии возделывания. Сильные расхождения в прогнозных и фактических значениях урожайности это подтверждают. Следует отметить, что более благоприятные для озимой пшеницы условия развития, после предшественников – пастбище и люцерна уменьшают ошибку прогноза, так как значения NDVI в таких условиях приближается к тем значениям, в которых создавалась модель. Значимость влияния агроэкологических условий местности и технологии возделывания требует отдельного изучения.

Для условия юго-востока Ростовской области требуется разработка отдельной модели зависимости индекса NDVI и урожайности озимой пшеницы с учетом технологии возделывания, применяемой в хозяйстве.

### Библиографический список

1. Шинкаренко, С.С., Малышко, Е.А. Технологии спутникового мониторинга состояния посевов / С.С. Шинкаренко, Е.А. Малышко // Научно-агрономический журнал. – 2019. – №1(104). – С. 17-20.
2. Basso, B. Liu, L. Seasonal crop yield forecast: Methods, applications, and accuracies / B. Basso, L. Liu // Advances in Agronomy. – 2019. – Vol. 154. – P. 201-255.
3. Железова, С.В., Березовский, Е.В. Использование прибора GreenSeeker® RT200 для мониторинга посевов озимой пшеницы при разных технологиях возделывания / С.В. Железова, Е.В. Березовский // Проблемы агрохимии и экологии. – 2013. – №1. – С. 56-60.
4. Franch, B. Vermote, E.F. Remote sensing based yield monitoring: Application to winter wheat in United States and Ukraine / B. Franch, E.F. Vermote // Int J Appl Earth Obs Geoinformation. – 2019. – №76. – P. 112-127.
5. Ананьев, А.А. Применение оптических сенсоров и беспилотной аэрофотосъемки для мониторинга посевов в полевом опыте центра точного земледелия // А.А. Ананьев. – Выпускная квалификационная работа (ВКР). Москва, 2016. – 62 с.

УДК 633.111.1:528.835

## ОЦЕНКА СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИИ ПЕСЧАНОКОПСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Яловенко Ольга Владимировна, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева  
olyayalovenko@gmail.com*

*Дронова Елена Александровна, доцент кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,  
edronova@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** Проведена оценка современных тенденций изменения климата по данным наблюдений на территории Песчанокопского района Ростовской области и прилегающих территориях (административных районов Ростовской области, Краснодарского и Ставропольского краев, а также Республики Калмыкии) за период с 1998 по 2017 гг.

**Ключевые слова:** динамика изменений, средняя температура воздуха, сумма осадков, климатические показатели.

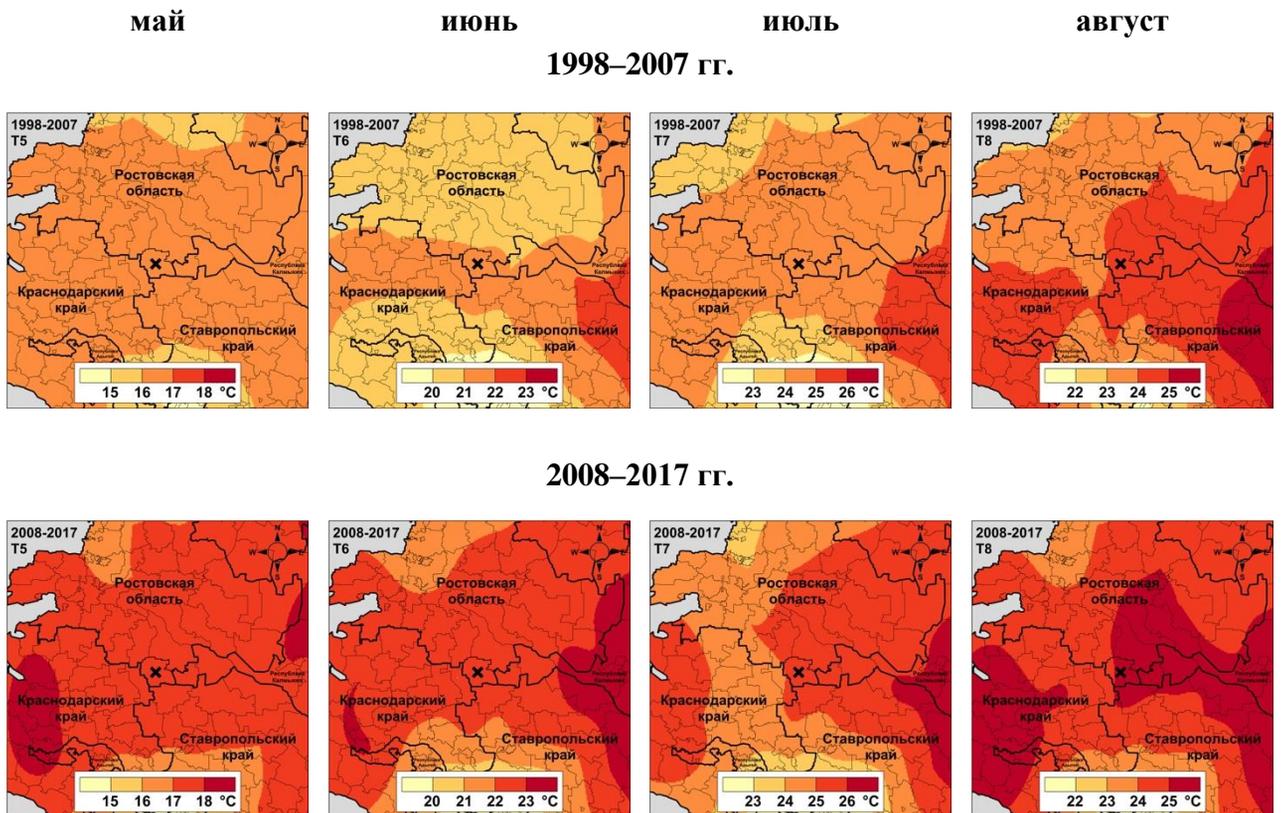
По оценкам ученых Ростовская область входит в число российских регионов с наивысшим индексом погодно-климатического риска. Процесс опустынивания затронул уже более 5 млн гектаров земли в Ростовской области,

что составляет более 57% её территории. Ожидаемые изменения климатических условий могут привести не только к смене флоры и фауны, но и изменениям в экономике региона. Прежде всего аграриям придется выводить новые, устойчивые к засухе, сорта пшеницы, так как сейчас в основном используются морозоустойчивые сорта.

Анализ среднемесячной температуры воздуха за последнее десятилетие 2008–2017 гг. и ее сравнение с предшествующим десятилетием показал, что температура в мае увеличилась на 0,8 °С (с 16,6 до 17,4 °С). В летние месяцы температура также повысилась на 1,3 °С в июне (с 21,2 до 22,5 °С), на 0,7 °С в июле (с 24,6 до 25,3 °С) и на 0,8 °С в августе (с 24,2 до 25 °С) (рис. 1).

Рисунок 1 наглядно демонстрирует повышение средней температуры воздуха в летние месяцы.

Аномалии сумм осадков за последние 10 лет (2008–2017 гг.) разнонаправлены по знаку и величине по отдельным месяцам. За последнее десятилетие сумма майских осадков увеличилась с 45 до 74 мм, что имеет положительное значение для сельского хозяйства.



**Рис. 1. Средняя температура воздуха за май–август для двух периодов 1998–2007 и 2008–2017 гг.**

В июне сумма осадков сократилась с 65 до 53 мм, а в июле возросла с 41 до 55 мм. В августе наблюдается также отрицательная динамика с уменьшением суммы осадков с 44 до 32 мм. На рисунке 2 представлена динамика изменчивости сумм осадков за два исследуемых периода.



### Библиографический список

1. Грингоф И.Г., Павлова В.Н. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том III. Основы агроклиматологии. Влияние изменений климата на экосистемы, агросферу и сельскохозяйственное производство. – Обнинск, 2013. – 384 с.

2. Павлова В.Н. Агроклиматические ресурсы и продуктивность сельского хозяйства России при реализации новых климатических сценариев в XXI веке. Труды ГГО. Вып. 569. с. 20-37. Растениеводство: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Г.С. Посыпанов [и др.]. – М.: Колос. – 2006. – 475 с.

3. Сиротенко О.Д., Клещенко А.Д., Павлова В.Н., Абашина Е.В., Семендяев А.К., 2011. Мониторинг изменений климата и оценка последствий глобального потепления для сельского хозяйства. – Агрофизика, № 3, с. 31-39.

УДК:631.512.2:631.582

### ВЛИЯНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ИЗМЕНЕНИЕ СОРНОГО КОМПОНЕНТА В ПОСЕВАХ ЗЕРПРОПАШНОГО СЕВООБОРОТА

*Полин Валерий Дмитриевич, доцент кафедры земледелия и МОД, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Биналиев Ибрагим Фахридинович, аспирант кафедры земледелия и МОД, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация:** Развитие агрофитоценоза определяется биологией развития самой культуры и технологией ее возделывания. При снижении интенсивности обработки почвы происходит увеличение количества и массы сорных растений с преобладанием доли многолетних и зимующих сорняков.*

***Ключевые слова:** Сорные растение, система обработки почвы, агрофитоценоз, прямой посев, севооборот*

Постоянный рост цен на дизельное топливо вынуждает сельскохозяйственного производителя внедрять ресурсосберегающие технологии. При возделывании сельскохозяйственных культур более 40 % энергозатрат приходится на обработку почвы [1], поэтому сокращение затрат направлено, в первую очередь, на это звено системы земледелия. Это в свою очередь приводит к увеличению численности и массы сорняков, а также изменению видового состава сорных растений. Отсутствие механического метода борьбы с сорняками при прямом посеве в послеуборочный период, продолжительная и теплая осень в исследуемые годы приводили к резкому увеличению количества многолетних и зимующих сорных растений [2, 3].

Комплексные исследования по определению изменению видового и количественного состава сорных растений выполнены в однофакторном

полевом опыте в 2019 году на опытной полевой станции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в севообороте по следующей схеме:

Культура севооборота  
Системы обработки почвы  
Отвальная (О)  
Минимальная (Мо)  
Вика-овес  
вспашка + культивация  
прямой посев  
Озимая пшеница  
вспашка + культивация  
прямой посев  
Картофель  
вспашка + фрезерование  
фрезерование  
Ячмень  
вспашка + культивация  
дискование

Учет сорного компонента проводился количественно-весовым методом путем наложения рамки 0,25 м<sup>2</sup> (50см\*50см) - на озимой пшенице, вика-овсе и ячмене; 0,5 м<sup>2</sup> (0,71см\*0,70см) - на картофеле. Рамки накладывались по диагонали соответствующего участка в четырехкратной повторности. В площади рамки учитывался количественный и видовой состав сорной растительности, а также проводился учет сырой и сухой массы сорняков, при котором сорняки из рамки удалялись, и определялась их сырая масса, после этого сорняки высушивались в сушильном шкафу при температуре 95°С и определялась сухая масса наземной части растений путем взвешивания.

Сорные растения за долгий период своего существования в агрофитоценозе развили многие морфологические и биологические особенности, которые сходны с сельскохозяйственными культурами, где они чаще всего встречаются. Одинаковые требования к условиям произрастания обуславливает специализацию различных биогрупп сорных растений, засоряющих соответствующую агробиологическую группу сельскохозяйственных культур. Это подтверждают и наши исследования по видовому и количественному составу сорного компонента в посевах культур зернопропашного севооборота (таблица).

Яровые ранние сорняки встречаются в большом количестве на викоовсяной смеси на зеленый корм и ячмене соответственно с биологией культуры. Основными представителями яровых сорных растений являются мятлик однолетний, марь белая и торица обыкновенная. Их количество колеблется по вариантам от 6 до 103 шт/м<sup>2</sup>. Количество яровых ранних сорняков на варианте отвальной обработки выше, чем на минимальной, что можно объяснить ежегодной ротацией семян сорняков при обороте пласта.

**Видовой и количественный состав сорных растений в посевах культур зернопропашного севооборота (2019г)**

Виды сорных растений	Вика-овес		Озимая пшеница		Картофель		Ячмень	
<b>Яровые ранние</b>								
	(О)	(Мо)	(О)	(Мо)	(О)	(Мо)	(О)	(Мо)
Дымянка аптечная ( <i>Fumaria officinalis</i> L.)	1	1						
Марь белая ( <i>Chenopodium album</i> L.)	10	1					28	7
Мятлик однолетний ( <i>Poa annua</i> L.)		25		6			3	103
Торица обыкновенная ( <i>Spergula vulgaris</i> L.)	6	1				3	1	2
<b>Зимующие</b>								
Ромашка непахучая ( <i>Matricaria inodora</i> L.)	4	2		1				
Фиалка полевая ( <i>Viola arvensis</i> M.)	1	3					3	7
Костер полевой ( <i>Bromus arvensis</i> L.)				8				
Мелколепестник канадский ( <i>Erigeron canadensis</i> L.)				29			4	14
<b>Многолетние</b>								
Хвощ полевой ( <i>Equisetum arvense</i> L.)		5						
Одуванчик лекарственный ( <i>Taraxacum officinalis</i> W.)		1		3				
Бодяк полевой ( <i>Cirsium arvense</i> )						1	1	
Вьюнок полевой ( <i>Convolvulus arvensis</i> )				1				
Всего: малолетние/многолетние	22/0	33/6	0	44/4	0	3/1	41/1	133/0

Анализ засоренности озимой пшеницы (после осенней обработки гербицидом Алистер Гранд – 0,8 л/га) в фазу 3 листа) показывает высокую эффективность его применения на отвальной обработке. Сорные растения в течение всей вегетации на данном варианте отсутствовали.

При прямом посеве озимой пшеницы ряд сорняков зимующей группы и многолетних сорных растений сохраняются в ее посевах. Это можно объяснить тем, что из-за отсутствия механического метода уничтожения сорняков и продолжительного теплого осеннего периода, что позволяет зимующим сорнякам развить большую массу, и они становятся устойчивыми к применяемым гербицидам.

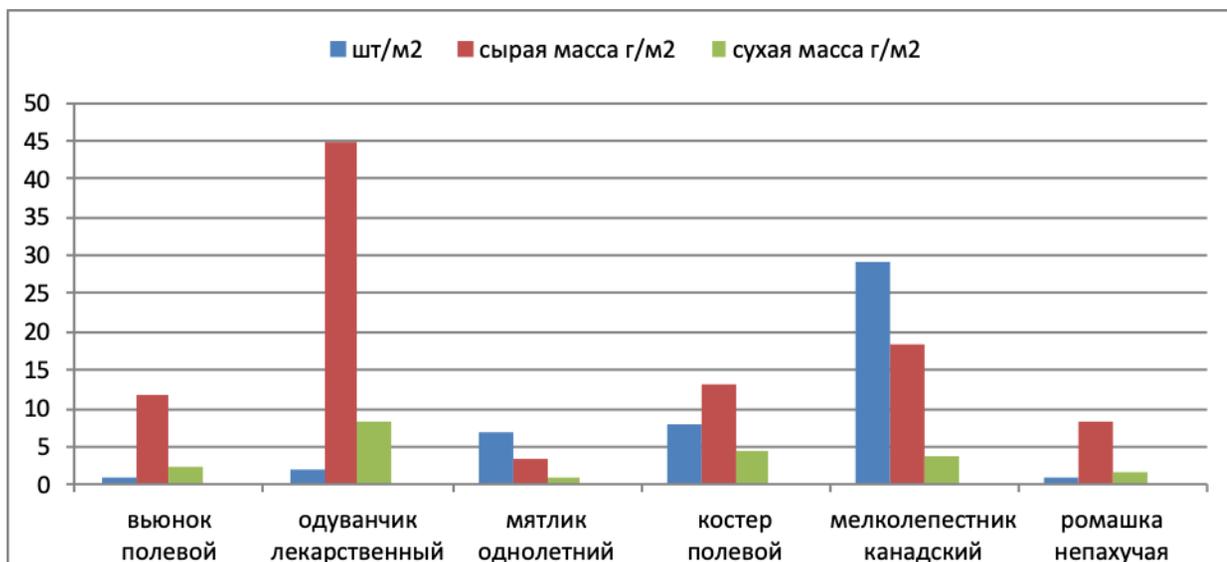
Картофель в четырехпольном севообороте за счет интенсивных обработок, на изучаемых вариантах, а также использованию эффективных почвенных гербицидов приводит к резкому снижению численности сорняков, о

чем говорят наши данные представленные в таблице, на опытных делянках сорняки встречаются в единичных экземплярах.

Развития в посевах культур севооборота мятлика однолетнего происходит из-за длительного осеннего вегетационного периода теплой зимы и отсутствие его механического уничтожения на вариантах минимальной обработки, особенно на прямом посеве озимой пшеницы и викоовсяной смеси приводит к тому, что он легко перезимовывает и развивается как зимующий сорняк.

Уничтожение его химическим методом затруднено, так как он относится к семейству злаковых однодольных сорняков, как и культуры, возделываемые в севообороте. Исключением является картофель, где и появляется возможность полностью уничтожать данный сорняк, однако банк семян, накопленный за предыдущие годы возобновляет количество данного сорняка на вариантах минимальной обработки, что хорошо видно на поле ячменя где его количество достигает 103 шт/м<sup>2</sup>.

Количество сорных растений не всегда отражает их вредоносность, поэтому мы определяли их сырую и сухую массу (рисунок 1). Именно сырая и сухая масса дает представление о выносе воды и элементов питания из почвы сорными растениями. На примере озимой пшеницы по варианту прямого посева мы видим, что два одуванчика создают массу в 2,5 раза больше чем 29 мелколепестников канадских, или одна ромашка непахучая выносит в 2 раза больше с сухой и сырой массой, чем 6 мятликов однолетних (рисунок 1).

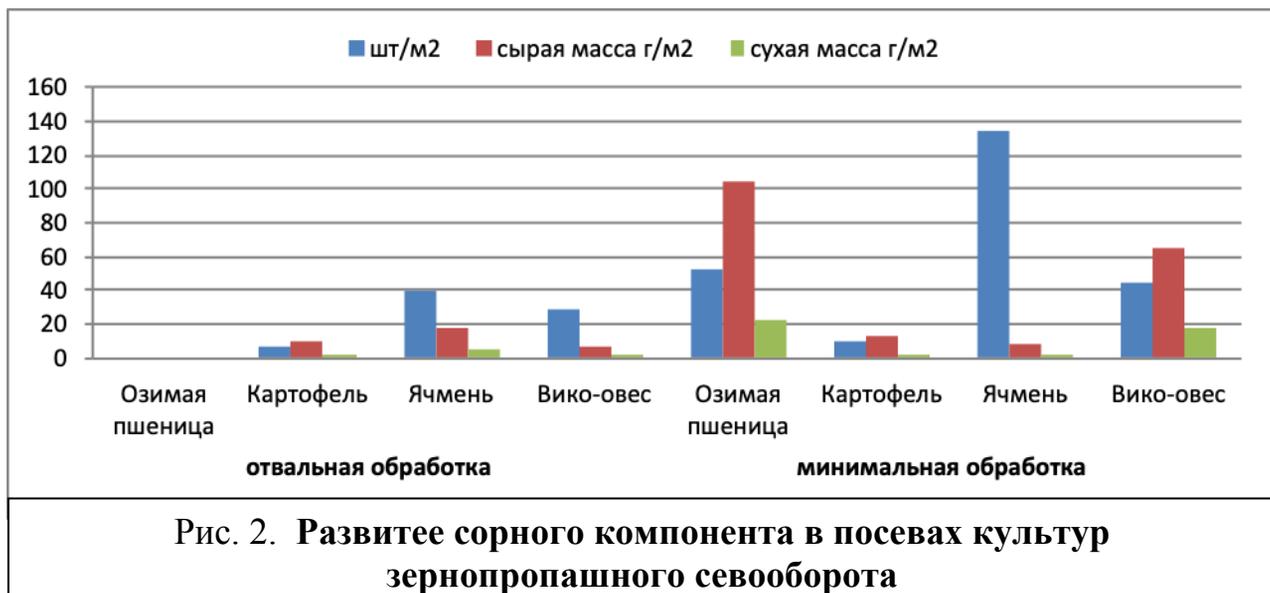


**Рис. 1. Развитие сорного компонента в посевах озимой пшеницы на прямом посеве в фазе колошения культуры**

Следует отметить, что для разработки методов борьбы с сорняками нужно определяться с биогруппой, которая не только многочисленна, но и имеют большую сырую и сухую массу.

Проведенные исследования показывают нам, что использование минимальной обработки и прямого посева культур, несмотря на более

интенсивную гербицидную нагрузку на эти поля, приводит к увеличению, как количества сорняков, так и их массы (рисунок 2).



Исследования показывают, что наибольшую массу дают многолетние и зимующие сорные растения. Это характерно для минимальной обработки почвы, где механическое воздействие на сорняки проводится один раз за сезон или вообще отсутствует на культурах с прямым посевом, поэтому они способны развить большую вегетативную массу, что не позволяет их полностью уничтожить химическим методом.

#### **Выводы:**

1. Развитие биогрупп сорных растений обусловлено технологией выращиваемой культуры: в посевах озимых сельскохозяйственных культур преобладают зимующие сорные растения, в яровых – яровые.
2. Уменьшение интенсивности обработки способствует увеличению доли зимующих и многолетних сорных растений в посевах всех культур севооборота
3. Использование минимальной обработки и прямого посева культур, несмотря на более интенсивную гербицидную нагрузку на эти поля, приводит к увеличению, как количества сорняков, так и их массы.

#### **Библиографический список**

1. «Ресурсосберегающие технологии обработки почвы в адаптивном земледелии» учебное пособие Н.С. Матюк., В.Д. Полин. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013. 235 с.
2. Состав и структура сорного компонента агрофитоценоза на склоновых землях. Савоськина О.А., Цвирко Э.А. В книге: Современные тенденции в научном обеспечении АПК Верхневолжского региона. Коллективная монография: в 2 томах. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Верхневолжский аграрный научный центр». Иваново, 2018. С. 160-169.

3. Регулирование фитосанитарного состояния посевов зерновых культур на полигоне точного земледелия. Николаев В.А., Беленков А.И., Дмитревская И.И. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 2 (148). С. 5-10.

УДК 633.111.1:528.835

## **КООПЕРАТИВЫ - ПЕРСПЕКТИВНАЯ ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ АГРАРНОГО БИЗНЕСА В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ**

*Курачёва Алёна Сергеевна, аспирант кафедры земледелия и методики опытного дела ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, alenasergevna@inbox.ru*

***Аннотация:** Рассмотрены перспективные формы организации аграрного бизнеса в современной России.*

***Ключевые слова:** кооперативы, овощеводство, картофелеводство, конкуренция, окупаемость.*

В России в ходе проведения аграрной реформы сложилась многоукладность, исторически присущая российскому селу.

Невозможно и неправомерно противопоставлять крупные сельскохозяйственные организации крестьянским (фермерским) хозяйствам и домашним подворьям, гигантов пищевой и перерабатывающей промышленности – малым и средним предприятиям. Они все составляют единую систему агропромышленного комплекса России и одинаково нуждаются в государственной поддержке.

Малым формам хозяйствования, таким как: индивидуальные предприниматели, крестьянские (фермерские), личные подсобные и другие хозяйства населения и среднему бизнесу особенно необходимы системы сбыта, снабжения, финансирования, учитывающих их потребности и специфику развития. Дальнейшая модернизация и рост производства в аграрном секторе, повышение занятости и доходов сельского населения, сглаживание социальной напряженности на селе невозможны без развития сельскохозяйственной потребительской кооперации, опирающейся на существенную поддержку со стороны государства. Кооперативы, являющиеся перспективной формой организации аграрного бизнеса в современной России, призваны создать действенную инфраструктуру сельскохозяйственного производства в соответствии с принятым 8 декабря 1995 года федеральным законом № 193-ФЗ «О сельскохозяйственной кооперации».

Реализация национальных приоритетных проектов и государственных программ на федеральном, региональном и муниципальном уровнях активизировала деятельность по развитию сельскохозяйственной потребительской кооперации, призванной решить проблемы со сбытом

продукции, ее переработкой, недостатком технических средств, для выполнения транспортных услуг, обработки земли и других работ.

Особенности овощного производства и товарных свойств овощей и картофеля определяют необходимость высокой оперативности, гибкости в осуществлении технологических процессов и организации сбыта продукции с учетом конкретных экономических обстоятельств и климатических факторов. Для рынка овощей важно установить эффективную связь по единой цепочке «производство – заготовка – хранение – реализация продукции» [1].

Выбор способа сбыта продукции необходимо соответствующим образом планировать и организовывать систему сбыта продукции от предприятия-изготовителя к получателю.

Процесс организации товародвижения включает следующие этапы:

- 1) выбор места хранения запасов и способа складирования;
- 2) определение системы перемещения грузов;
- 3) введение системы управления запасами;
- 4) установление процедуры обработки заказов;
- 5) выбор способов транспортировки продукции.

При эффективной организации товародвижения каждый из этих этапов планируется как неотъемлемая часть хорошо уравновешенной и логически построенной общей системы.

Сбыт овощей включает в себя следующие стадии:

- розничная продажа овощной продукции конечным потребителям, то есть населению.

- оптовые поставки овощной продукции промежуточным потребителям - предприятиям перерабатывающей промышленности, оптовым заготовительным организациям, предприятиям общественного питания;

- оптовый сбыт свежей овощной продукции в розничные торговые сети - ретейл;

По статистике в России работает 355 000 сельхозтоваропроизводителей, более половины, из которых — это индивидуальные предприниматели и малые предприятия. Современная государственная политика в области регулирования сельского хозяйства и продовольственных рынков предполагает существенную поддержку развития сельскохозяйственной потребительской кооперации для создания новых сельхозкооперативов и развития материально-технической базы уже действующих.

Для воплощения в жизнь нового проекта необходим анализ текущего состояния рынка, рыночной конъюнктуры. Именно они определяют функционирование производства, прибыльность и рентабельность проекта.

Овощи и картофель входят в ежедневный рацион питания, поэтому данная продукция пользуется постоянным спросом.

Следует отметить достаточно высокий уровень конкурентоспособности. Основными конкурентами являются местные предприятия АПК, личные подсобные хозяйства, а также зарубежные производители.

Импортная продукция имеет красивый внешний вид и достаточно широкий рынок сбыта. Однако, есть и негативные черты: высокие цены, не

всегда хорошие вкусовые качества и неэкологичность продукции. Личные подсобные хозяйства также не могут составить значительной конкуренции, поскольку реализуют небольшие объемы продукции на рынок сезонно, в основном с июля по сентябрь.

Несмотря на то, что потенциальный спрос на овощную продукцию практически не превышает предложение, ценообразование на этом рынке является конкурентным. Соответственно, ценообразование должно базироваться на постоянном мониторинге данного рынка. Кооператив сможет установить конкурентоспособные цены реализации за счет снижения себестоимости с помощью применения высокоурожайных, долгохранящихся сортов; внедрения интенсивных технологий. Также, планируется членами кооператива – производителями овощей использование биологических методов защиты растений от болезней и вредителей, вместо ядохимикатов, что сделает нашу продукцию экологически чистой и безопасной.

Овощи должны быть свежими, то есть производиться и реализовываться в максимально короткие сроки, для этого требуется заключение договоров с оптовыми покупателями. Для поставки товара покупателю, сырья от поставщиков к местам хранения и первичной переработки транспортировка должна быть бесперебойной.

На оценку потребителями нашей продукции, а также на формирование имиджа большое влияние оказывает упаковка. Овощи и картофель должны упаковываться в тару с символикой кооператива.

Повышение качества и конкурентоспособности продукции является дополнительным источником финансовых поступлений, важным резервом повышения эффективности производства в целом.

Овощеводство и картофелеводство – трудоемкие отрасли не только на стадии возделывания, но и в период хранения и подготовки к сбыту. Высокая трудоемкость объясняется необходимостью строгого соблюдения условий транспортировки и хранения продукции, недостаточным уровнем механизации производства и большим объемом ручного труда. Поэтому, важно наиболее рационально использовать трудовые ресурсы, что также позволит снизить себестоимость.

Чем должны отличаться новые кооперативы от конкурентов: хорошо хранящиеся, устойчивые к болезням и вредителям высокоурожайные сорта; тара, позволяющая дольше сохранять товарный вид продукции; продукция, имеющая отличные вкусовые качества; безопасность и экологичность продукции.

В современном АПК экономическое планирование – самая важная составляющая, поскольку сельхозпроизводителю приходится действовать в условиях совершенной конкуренции, высоких рисков и низкой доступности кредитных ресурсов.

Проведем оценку эффективности проекта, рассчитав несколько экономических показателей (таблица). Срок окупаемости – это минимальный временной интервал (от начала осуществления проекта), за пределами которого интегральный эффект становится и в дальнейшем остается неотрицательным.

## Окупаемость

Наименование показателя	1 год проекта	2 год проекта прогноз	3 год окупаемости и проекта	Год, следующий за годом окупаемости
Инвестиционные расходы на реализацию проекта (собственные средства, заемные средства) по годам, тыс. руб.	41 130,00	0,00	0,00	0,00
Инвестиционные расходы на реализацию проекта нарастающим итогом, тыс. руб.	41 130,00	41 130,00	41 130,00	41 130,00
Денежные поступления от проекта (чистая прибыль + амортизация), тыс. руб.	15 530,31	15 654,32	15 089,32	15 991,32
Денежные поступления от проекта нарастающим итогом, тыс. руб.	15 530,31	31 184,63	46 273,95	62 265,27
Разница между накопленными поступлениями и инвестиционными расходами (4-2), тыс. руб.	-25 599,69	-9 945,37	5 143,95	21 135,27
Окупаемость проекта, %	37,76%	75,82%	112,51%	151,39%
Срок окупаемости проекта, лет	3 года			

Выявлены следующие основные проектные управления рисками и разработаны меры по их минимизации.

На инвестиционной стадии проекта:

1) Риск отсутствия разрешений и согласований органов и инстанций на ввод в эксплуатацию оборудования и техники для производства и переработки овощей и картофеля. Риск минимизирован на начальной стадии – получены предварительные согласования.

2) Риск недофинансирования инвестиционной фазы проекта. Риск заключается в непредставлении гранта или предоставлении гранта в меньшем от заявленного размере. Данный риск является непреодолимым, и проект, в случае его наступления, несостоятельным и реализованным частично.

3) Риск отставания от графика реализации проекта. Не имеет значительного влияния на финансовые результаты.

На стадии осуществления оперативной деятельности (на основании анализа чувствительности):

4) Основной риск – риск снижения объема продаж в суммовом или натуральном выражении. Минимизация риска по цене и по объему реализации достигается наличием нескольких постоянных потребителей продукции кооператива.

Возможные методы снижения рисков:

- наличие гарантий (в том числе банковских) от поставщиков техники: возврата аванса;
- надлежащего исполнения контрактов;
- приемлемое соотношение собственных и привлеченных средств в составе источников финансирования проекта;
- поддержка проекта со стороны местных органов власти.

**Заключение.** Выводы по эффективности и динамике развития материально-технической базы сельскохозяйственного потребительского кооператива: реализация данного проекта поможет сельхозпроизводителям выйти на круглогодичный цикл поставок и расширить ассортимент предлагаемой продукции в торговые организации. Финансово-экономический эффект внедрения данного инвестиционного проекта имеет следующие составляющие:

- повышение конкуренции в области продаж овощной продукции и как следствие - улучшение положения конечного потребителя (за счет реализации избранной ценовой и качественной политики);
- увеличение востребованности сырьевой базы данного производства, то есть возможность значительного расширения;
- стимулирование экономики региона;
- увеличение объёма налоговых отчислений в бюджеты различных уровней.

Главной целью развития кооператива является оказание разносторонних услуг пайщикам-сельскохозяйственным товаропроизводителям, для того, чтобы они не отвлекались на обслуживающие функции, а максимально были заняты непосредственным аграрным производством.

С другой стороны, развитие кооператива в агросекторе позволит вовлечь в активную трудовую деятельность максимальное количество сельских жителей, что решает проблему занятости в сельских поселениях и, в конечном счете, народосбережения.

#### **Библиографический список**

1. «Ресурсосберегающие технологии обработки почвы в адаптивном земледелии» учебное пособие Н.С. Матюк., В.Д. Полин. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013. 235 с.

УДК 633.52:632.954

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В ЦРНЗ**

*Курбанова Зулхжат Курбановна, аспирант кафедры земледелия и методики опытного дела ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ivanov@mail.ru*

**Аннотация:** Разработана система применения гербицидов на льне-долгунце, обеспечивающая снижение вредоносности сорных растений,

*включающая использование высокоэффективных препаратов Кортес, Хармони, Секатор Турбо, усиливающих устойчивость посевов к воздействию стресс-факторов, что в совокупности обеспечивает формирование высокопродуктивных агрофитоценозов. Показатели гербицидной эффективности рекомендуемых препаратов в полевых экспериментах достигали уровня 100%.*

**Ключевые слова:** *лен-долгунец, засоренность, баковая смесь гербицидов, эффективность гербицидов.*

Одной из причин недобора урожая необходимой продукции является высокая засоренность посевов льна. Вредоносность сорняков проявляется не только в их конкуренции с культурными растениями за питательные вещества, но и в усилении распространения болезней и вредителей льна [1].

В начальный период роста для льна-долгунца высокая засоренность является мощным стресс-фактором. Гербициды для химической прополки применяются только в фазу «елочка». К этому времени сорные растения, которые имеют быстрый стартовый рост (даже при неблагоприятных почвенно-климатических условиях) могут заполнить экологическую нишу и перерасти в верхний ярус, что существенно ухудшит условия произрастания культуры. К тому же для льна-долгунца очень важно правильно подобрать селективный гербицид, так как растения очень чувствительны к пестицидам [2].

Из-за фитосанитарной дестабилизации в поле реально снижаются показатели эффективности льноводства, поэтому особенно актуальным является совершенствование системы защиты растений при использовании баковых смесей гербицидов для расширения спектра действия, особенно в условиях изменения климата [3].

Исследования по изучению эффективности баковых смесей гербицидов Магнум, 7 г/га + Гербитокс-Л, 0,6 л/га + Квикстеп, 0,8 л/га и Секатор Турбо, 75 мл/га + Гербитокс-Л, 0,6 л/га + Пантера, 1,2 л/га были выполнены на полевых краткосрочных опытах лаборатории защиты растений Всероссийского научно-исследовательского института льна (ФГБНУ ВНИИЛ) в период 2015-2016 гг.

Проведенные исследования показали, что во время 1 учета сорных растений (перед обработкой посевов гербицидами (фаза «елочка») их численность была существенно выше значений экономического порога вредоносности и составляла в среднем за 2 года 136 шт/м<sup>2</sup>.

В годы проведения исследований тип засоренности посевов был малолетний (2-дольный) – корневищный (1-дольный).

В структуре сорного компонента преобладали малолетние сорные растения (58 - 70%), которые были представлены 2 биогруппами – яровыми ранними и зимующими. Видовой состав малолетних включал 9 видов: 4 вида - яровые ранние (горцы (виды), марь белая, пикульник (виды), торица полевая), 5 видов – зимующие (аистник цикутolistный, пастушья сумка, ромашка (виды), фиалка трехцветная, ярутка полевая). Многолетние сорные растения были

представлены 2 биогруппами: корневищными – 2 вида (пырей ползучий, хвощ полевой), корнеотпрысковыми – 2 вида (бодяк щетинистый, осот полевой).

Доминировали Торица полевая (28,2%) и Пырей ползучий (31,0). Кондоминантом выступала Марь белая (8,5%). Это обусловлено относительно хорошо выраженными лабильностью и пластичностью биологических свойств данных видов.

Остальные виды были менее фитоценотически значимы, так как со временем происходит сокращение числа видов, которые проявляют доминантные свойства в сорном компоненте агрофитоценоза льна-долгунца, что связано с тем, что они не имеют широкой экопластичности к биоусловиям данных посевов.

Действие испытываемых в опыте баковых смесей гербицидов на сорняки в посевах льна было заметным уже через 15 суток после применения каждой из них. Особенно эффектно проявилось угнетение двудольных и злаковых видов нежелательной флоры в результате их опрыскивания композицией Секатор Турбо + Гербитокс-Л + Пантера.

Через 30 суток после применения гербицидов в контроле (в необработанных посевах) масса двудольных сорных растений составляла 396 г/м<sup>2</sup>, злаковых – 125 г/м<sup>2</sup> в среднем за 2 года.

Двудольные сорные растения проявили высокую чувствительность ко всем изучаемым композиционным смесям препаратов: через 30 суток после применения любой из них практически полностью погибли торица полевая, марь белая, горец вьюнковый, виды пикульника, ромашки и некоторая другая широколистная растительность. Наибольшую биологическую эффективность в снижении массы показала композиция Секатор Турбо + Гербитокс-Л + Пантера (98,4%).

Против злаковых сорняков эта баковая смесь тоже была наиболее эффективна (96,3%). Убедительно высокий уровень снижения массы сорняков по этому варианту сохранился вплоть до уборки урожая (рисунок 1).

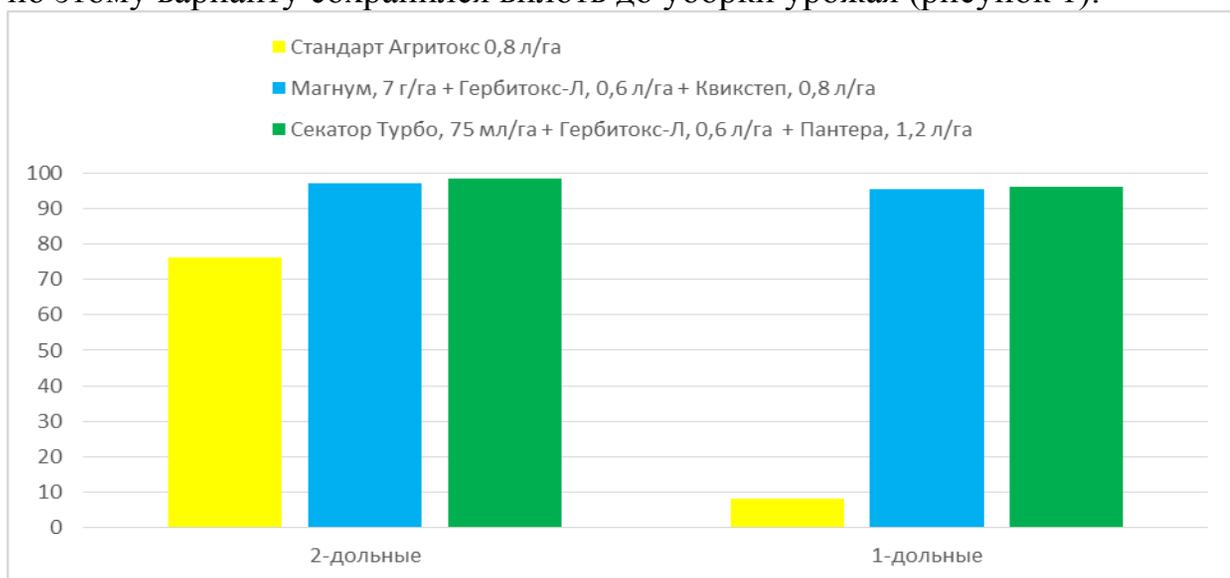


Рис. Эффективность гербицидов в посевах льна-долгунца, % снижения воздушно-сухой массы

Таким образом, для повышения эффективности контроля сорняков целесообразно использовать баковую смесь нескольких гербицидов, принадлежащих к различным классам. Перспективно применение баковой смеси Секатора Турбо+Гербитокс-Л+Пантера. Вышеназванная баковая смесь позволяет преодолеть возрастную и видовую устойчивость к отдельным гербицидам в условиях сложного типа засорения посевов льна-долгунца.

Для снижения риска последствия, а также во избежание появления резистентности сорняков рекомендуется использовать Магнум с Гербитоксом-Л в баковой смеси, а если оптимальные сроки ее применения совпадают с использованием противозлакового гербицида Миура, то возможно их совместное применение.

### Библиографический список

1. Алырчиков, Ф.В. Действие фитосанитарного состояния посевов на продуктивность льна-долгунца / Ф.В. Алырчиков, О.А. Савоськина // Сборник: Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 150-летию РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. – 2015. – С. 21 – 22.

2. Зайцева, Л.А. Проблемы и возможности применения регуляторов роста, фунгицидов, гербицидов и их композиций при возделывании льна / Л.А. Зайцева, Н.А. Кудрявцев, О.А. Савоськина, М.Б. Алибеков, Ф.В. Алырчиков // В сборнике научных трудов "Научное обеспечение производства прядильных культур: состояние, проблемы и перспективы". - Тверь, 2018. - С. 214 - 220.

3. Савоськина, О.А. Агрономическое обоснование применения гербицидов в посевах льна, как элемента технологии его возделывания / О.А. Савоськина, Ф.В. Алырчиков // В сборнике Доклады ТСХА Материалы Международной научной конференции. - 2017. – С. 28 – 30.

УДК 633.52:632.954

## CHANGES IN THE STRUCTURE OF AGROENOSIS OF GRAIN CROPS ON SOD-PODZOLIC SOILS DEPENDING ON THE TYPES OF FERTILIZERS IN THE CRNZ

*Al-gailani Ammar, PhD student. Faculty of Agronomy and Biotechnology, Federal State Budgetary Institution of Higher Education "Russian State Agrarian University – MTAА named after K. A. Timiryazev, ammarabbas221@yahoo.com*

**Abstract:** *In the conditions of modern agricultural production, the issues of improving technologies for cultivating field crops and a comprehensive assessment of the components of the formation of appropriate yields of good quality come to the fore. Therefore, a comprehensive study and assessment of the impact of crop rotation and permanent crops of grain crops, systems of fertilization of grain crops are quite relevant.*

**Keywords:** *Barley, Winter rye, weed, fertilizers, yield, crop rotation.*

Barley has a number of unique features among our crop plants. It was one of the earliest plants to be domesticated and continues to play an important role in modern agriculture today. It is a versatile crop, used both for human nutrition and for animal feed (Спичков и др., 2014). Rye (*Secale cereale*) is a grass grown extensively as a grain, a cover crop and a forage crop. It is a member of the wheat tribe (*Triticeae*) and is closely related to barley (genus *Hordeum*) and wheat (*Triticum*). Rye grain is used for flour, bread, beer, crisp bread, some whiskeys, some vodkas, and animal fodder. Soil is one of the most important natural resources and medium for plant growth (Бельченко и др., 2018). During the last decades, agricultural activities have vastly grown resulting in the application of different chemical and organic fertilizers. People mainly in horticulture production are in dilemma on which type of fertilizer to be applied on their crops. This is due to the advantages and the downside of using organic and chemical fertilizers. Both organic and chemical fertilizers have different effects on soil, crops, and nutrient availability (El Sheikha, 2016). Fertilizers and plant protection products are widely involved in modern high-efficiency agriculture. Thus, extensive use of mineral fertilizers, especially nitrogen chemicals, made it possible to raise major crop yields in developed countries more than 5 times over the last 50 years (ЕВДОКИМОВА, 2005; Chebotar et al., 2016). Using chemical fertilizers or organic manure alone as amendments may bring negative effects to the quality of crops. Neither of these alone can sustain productivity. Hence, judicious uses of organic manure with chemical fertilizers are essential to augment productivity of crops.

The purpose of the research is to establish regularities in the change in the contamination of winter rye and barley crops depending on the crop rotation, permanent crops, fertilizers and their impact on the yield of grain crops.

To complete the specified goal, the following tasks are performed:

1. To study the specific and quantitative composition of the weed component of grain agrocenoses depending on the fertilization of crops.
2. Determine the raw and dry mass of weeds according to the variants of the experiment.
3. To establish the influence of crop contamination on the yield of winter rye and barley.
4. Conduct a comparative energy, economic and statistical assessment of field experience options depending on the fertilizer in permanent crops and crop rotation.

The field experiment was conducted in the conditions of the field experimental station of the Russian state agricultural Academy named after K. A. Timiryazev. The experiment and analysis of the results carried out according to the method of state variety testing of crops and statistically processed (table 1, 2).

*Table 1*

### **Research program**

№	Name of the study (observations, accounts)	Dates of the event
1.	Mainstreaming agro meteorological indicators according to the Observatory, V. A. Michelson	During the agricultural period
2.	Determination of contamination of winter rye and barley crops by quantitative and weight	Twice during the growing season of grain crops and

	method based on field experience options (crop rotation, permanent crops; fertilizer background)	the life cycle of weeds
3.	Determination of raw and dry biomass of weeds of various biological groups by the method	Twice during the growing season of grain crops and the life cycle of weeds
4.	Observations of winter rye and barley plants (standing density, plant height, determination of the onset and passage of phenophases) using the state transport Network method	During the growing season
5.	Determining the structure of the crop and the biological yield of crops for all variants of the experiment using the state transport Network method	Before cleaning
6.	Accounting for the economic yield of experimental crops according to the variants of the experiment by direct combining.	After maturation of crops
7.	Statistical evaluation of field crop yield by the method of dispersion analysis for Armor.	Based on the results of the current year
8.	Economic evaluation of research results using the calculation and normative method.	current year
9.	Economic evaluation of research results using the calculation and normative method.	current year

Table 2

### Scheme of experience

Crop rotation				
Barley		Winter rye		
Without lime	At the lime	Without lime	At the lime	N
Without lime	At the lime	Without lime	At the lime	0
Without lime	At the lime	Without lime	At the lime	NPK + manure
Without lime	At the lime	Without lime	At the lime	NPK
Road				
Permanent crops				
Without lime	At the lime	Without lime	At the lime	N
Without lime	At the lime	Without lime	At the lime	0
Without lime	At the lime	Without lime	At the lime	NPK + manure
Without lime	At the lime	Without lime	At the lime	NPK
Without lime	At the lime	Without lime	At the lime	manure
Without lime	At the lime	Without lime	At the lime	0
Barley		Winter rye		Forum of fertilizers

**Novelty of the topic.** For the first time in the Central part of the non-Chernozem Zone of the Russian Federation, a comparative assessment of the impact of crop rotation and permanent crops, fertilizer systems on the phytosanitary condition of grain agrocenoses in modern conditions of their cultivation will be given.

**Practical significance of the work.** This is because the data from studies on the contamination of winter rye and barley crops in crop rotation and permanent crops for various backgrounds of organic and mineral fertilizers on sod-podzolic soils can be used to build models that ensure environmental stability and high productivity of agrobiocenoses in the Central part of the non-Chernozem Zone of the Russian Federation.

### References

1. Спичков С.И., Фомин В.Н., Нафиков М.М., Замайдинов А.А. Влияние основной обработки почвы, удобрений и средств защиты растений на агрофизические свойства, водный режим почвы и урожайность ячменя. Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/11512072>.

2. Евдокимова, М.А. Сортовые особенности азотного питания ячменя в условиях востока Нечерноземной зоны: автореф. дис...канд. сельскохозяйственных наук: 06.01.09, 06.01.04 / М.А. Евдокимова. – Йошкар-Ола, 2005. – 23 с.

3. Бельченко С.А., Ториков В.Е., Симонов В.Ю., Белоус И.Н., Поцепай С.Н. Актуальные проблемы земельных отношений. В сборнике: агроэкологические аспекты устойчивого развития апк материалы XV Международной научной конференции. 2018. С. 277-285.

4. Chebotar, V. K., Zaplatkin, A. N., Shcherbakov, A. V., Mal'fanova, N. V., Startseva, A. A., & Kostin Ya, V. (2016). Microbial preparations on the basis of endophytic and Rhizobacteria to increase the productivity in vegetable crops and spring barley (*Hordeum vulgare* L.), and the mineral fertilizer use efficiency *Agricult. Sel'skokhozyajstvennaya biologiya (Agricultural biology)*, (3), 335-342.

5. El Sheikha, A. F. (2016). Mixing manure with chemical fertilizers, why? and what is after. *Nutr Food Technol*, 2(1), 1-5.

УДК 63

## ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

*Гареева Олеся Евгеньевна, студент Университета управления «ТИСБИ», г. Казань*

*Валеева Юлия Сергеевна, канд. экон. наук, доцент, Университет управления «ТИСБИ», г. Казань*

**Аннотация:** В век развития информационных технологий происходит введение технологий в разные сферы общества. Это не прошло мимо и

*сельского хозяйства. Благодаря этому, система управления, система управления животноводством стала не только удобной, но и эффективной. Это отразилось на отчетности проделанных операций, оптимизации селекционных работ, точном определении необходимой подачи водных и сырьевых ресурсов. Улучшилось качество сельскохозяйственной техники, коммуникации фермеров с поставщиками и потребители стали удобней. Все эти улучшения, естественно, благоприятно влияют на состояние не только отдельных регионов или республик, но и в целом России.*

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, технологии, прогресс, улучшение качества

**Введение.** Агропромышленный комплекс всегда имел многогранные задачи и трудно решаемые проблемы, которые появлялись в связи с урбанизацией городов, и, как следствие, миграции населения из деревень и сел в город, отсутствия поддержки со стороны государственных органов, недостаточных условий ведения сельскохозяйственного дела.

В настоящее время, ситуация значительно поменялась. Создаются не только программы для поддержки фермеров, но также создаются определенные площадки, организуются различные Международные и региональные конференции, на которых происходит обсуждение текущего состояния сельского хозяйства и планирование результатов. К слову, на 11-ой Международной аграрной конференции «Где маржа-2020» [1]. Первый заместитель Министра сельского хозяйства Джамбулат Хатуов подвел следующие итоги:

1. В 2019 году в России собрано 121,2 млн тонн зерна в чистом весе, это достаточно мощный прирост – свыше 7 млн тонн по сравнению с предшествующим годом;
2. В текущем году будут увеличены посевы российских семян и гибридов сахарной свёклы, подсолнечника и кукурузы, также вырастет количество испытательных площадок для семян;
3. Будет поставлена задача по технической модернизации.

Целью данной статьи является исследование применения цифровых технологий в сельском хозяйстве.

Для достижения цели будут рассмотрены следующие задачи:

1. Исследование государственной программ и поддержки аграрного комплекса;
2. Изучить вопрос о внедрении цифровых технологий в сельское хозяйство;
3. Проанализировать текущий уровень внедрения цифровизации в сельское хозяйство.

Методологическую основу исследования составляют научные статьи, постановления и приказы, в которых содержится информация о всех

необходимых программах, проводимых и отслеживаемых руководством республики, в которых описываются проводимые работы.

**Теоретическая база.** В рамках развития сельского хозяйства и регулирования рынков сырья и продовольствия осуществляется государственная поддержка агропромышленного комплекса в 2013-2020 годы, которые направлены на [2]:

1. Развитие отраслей АПК, конкретные программы которых описаны в Постановлениях Правительства РФ, а также в Приказах Минсельхоза РФ;
2. Стимулирование инвестиционной деятельности в АПК, подразумевающая поддержку инвестиционного и льготного кредитования, и возмещение части понесенных прямых затрат на создание или модернизацию объектов АПК;
3. Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель России и т.д.

Ознакомиться с данными программами подробнее можно на сайте Министерства Сельского хозяйства РФ.

Министерство сельского хозяйства РФ начала проводить цифровую модернизацию сельского хозяйства. Для этого были запланированы следующие мероприятия:

а) 20 апреля 2018 г. презентовать проект «Цифровое сельское хозяйство» АНО «Цифровая экономика» и организовать стратегическую сессию участников сферы ИТ и сельскохозяйственного рынка;

б) За июнь одобрить данный проект;

в) За четыре месяца (с мая по сентябрь) разработать детальный проект плана мероприятий и распределить бюджет на программы «Цифрового сельского хозяйства»;

г) В декабре утвердить планы мероприятий и, в целом, программы, направленные на осуществление цифровизации сельского хозяйства Правительственной комиссией.

Модернизация сельского хозяйства в цифровую оставляющую АПК включает в себя оцифровку следующих направлений:

-растениеводство, укоренная селекция и генетика;

-тепличная отрасль;

-аквакультура, технологии переработки рыбных ресурсов и т.д.

Данные программы должны обеспечить возможность использования широкополосной, мобильной LPWAN связью, такими информационными технологиями, как платформы управления и координирования отечественными приборами: контроллерами, датчиками и другими элементами.

**Выводы.** Возможности для трансформации сельской отрасли имеет огромный потенциал. Внедрение технологий превращает сельскохозяйственную отрасль в технологичную, способную обеспечить хорошим по объему и качественным продовольствием не только Россию, но и другие страны мира.

Благодаря механизмам государственной поддержки АПК, практически, произошло увеличение объема средств на покупку сельхозтехники по льготным ценам в 3 раза (до 5,2 млрд руб.). Но, к сожалению, отсутствие процессов совместимых с высокими требованиями к производству, недостаток научно-

практических знаний по инновационным современным аграрным технологиям, отсутствие прогнозирования цен на сельскую продукцию, неразвитость системы хранения и доставки приводят к большим затратам. При этом, не многие сельскохозяйственные производители могут себе позволить закупку новой техники или информационных технологий, что вызывает обеспокоенность.

Вместе с тем, Россия должна быть готова к выходу отечественных сельхозпроизводителей на зарубежный рынок. Поэтому, государство создает и реализует множество программ по поддержке сельских производителей.

### **Библиографический список**

1. Сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Итоги 11-й Международной аграрной конференции «Где маржа-2020» [Электронный доступ].

2. Сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Информационный справочник о мерах и направлениях государственной поддержки агропромышленного комплекса Российской Федерации [Электронный доступ].

3. Ганиева И.А., Бобров Н.Е. Цифровые платформы в сельском хозяйстве России: правовой аспект внедрения // Достижения науки и техники АПК – 2019г. – Стр.83-86.

УДК 633.491(470.31)

## **ВЛИЯНИЕ СЕРЕБРОСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ**

*Абиала Адевале Аурель, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, abiala@yandex.ru*  
*Шитикова Александра Васильевна, доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*  
*plant@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** в статье приведены результаты исследований по изучению эффективности применения регуляторов роста содержащих соли серебра в низких концентрациях на рост и развитие картофеля. Серебросодержащие препараты – коллоидные растворы, содержащие наноразмерные частицы металлического серебра, широкого спектра биологического действия. Регулятор роста Зеребра агро, применяемый в исследованиях на картофеле создан на основе коллоидного серебра. Его положительное действие в первую очередь определяется влиянием ионов серебра на организм растений за счет ингибирования отклика клеток на фитогормон этилен, что приводит к соответствующим изменением баланса физиологических процессов. Применение регулятора роста Зеребра агро для обработки вегетирующих посадок картофеля не позволило получить достоверных прибавок урожая,

*сортная специфика проявилась в увеличении урожая только на сорте картофеля Жуковский ранний-увеличивая урожайность на 0,5 т/га. Применение препарата в условиях засушливого вегетационного периода оказало положительное влияние на повышение устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды, болезням, на рост и развитие растений, на продуктивность качество продукции. Исследования были проведены в условиях полевого опыта на дерново-подзолистых почвах и заключались в определении эффективности действия ростостимулирующих препаратов и повышения продуктивности сортов картофеля разных групп спелости в условиях ЦРНЗ. Объектами исследований были сорта сои Магева, Светлая, Касатка; картофеля - Жуковский ранний, Снегирь, Красавчик, Кумач.*

**Ключевые слова:** *картофель, регуляторы роста, продуктивность, урожайность.*

Главной задачей сельскохозяйственного производства в настоящее время по-прежнему остается повышение урожайности всех сельскохозяйственных культур, среди которых важное место занимают картофель, имеющий большое народно-хозяйственное значение и обладающий высоким потенциалом.

Уровень урожайности культур во многом определяется генетическими особенностями сорта и уровнем его адаптивности к конкретным почвенно-климатическим условиям [1,2]. Одним из приемов стабилизации продуктивности и качества продукции сельскохозяйственных культур является использование регуляторов роста растений нового поколения с антибактериальными и фунгипротекторными свойствами [3, 4]. Регулятор роста Зеребра Агро (водный раствор) применяется для повышения иммунитета к растениям к болезням и неблагоприятным факторам среды, повышения урожайности, улучшения качества продукции. Механизм действия препарата Зеребра Агро основан на возможности действующего вещества - гуанидина формировать у растения неспецифическую (к грибам, бактериям, вирусам), системную, продолжительную (в течение 1-2 месяцев) устойчивость и активировать ростовые и биологические процессы. Цель исследований заключалась в оценке реакции картофеля на применение регулятора роста Зеребра Агро с целью выявления потенциала продуктивности и стабильности урожая на дерново-подзолистых почвах.

Комплексные исследования по изучению роста и развития картофеля при применении регулятора роста проводились в условиях полевого опыта в Московской области. В опыте использовали сорта северного экотипа Магева, Светлая, Касатка; картофеля - Жуковский ранний, Снегирь, Красавчик, Кумач. Опыт закладывался в 4-х кратной повторности. Программа исследований включала фенологические наблюдения, определение ростовых процессов растений, накопления вегетативной массы, формирования листовой поверхности, фотосинтетической деятельности, продуктивности и качества. Методология исследований заключается в проведении полевого и вегетационного опытов и лабораторных исследований по традиционным

методикам, применяемым в растениеводстве, земледелии, агрохимии. Для математической обработки экспериментальных данных использована методика дисперсионного и корреляционного анализов.

Обработка растений регулятором роста Зеребра Агро не повлияла на прохождение фаз развития растений в период вегетации. В вариантах с применением Зеребра Агро высота растений была выше, чем без применения препарата во все фазы развития растений. Формирование урожая напрямую связано с листовой поверхностью растений. При исследовании влияния применения стимулятора роста определено, что площадь листовой поверхности растений по всем вариантам активно увеличивалась. Использование регулятора роста положительно повлияло на формирование листовой поверхности растений. В вариантах с применением регулятора роста Зеребро агро площадь листьев значительно превышала контроль, по всем вариантам опыта на 7-9 тыс.м<sup>2</sup>/га, что подтверждает антистрессовое действие препарата. Накопление сухого вещества растениями зависит от интенсивности фотосинтеза и связано напрямую с листовой поверхностью [3, 5].

При разработке ресурсосберегающих агротехнологий возделывания картофеля для проектирования применения регуляторов роста необходимо учитывать биологические особенности картофеля, его сортов и экоморфотипов, показатели свойств почвы, условия влаго- и тепло обеспеченности вегетационного периода. При выращивании картофеля следует предупреждать снижение интенсивности фотосинтеза и обеспечивать сохранение образовавшихся листьев. Как только образуется достаточная площадь листовой поверхности, все остальные возможности прироста следует направлять на формирование полезного урожая. Но даже при условии удаления всех пазушных и верхушечных почек следует ожидать, что перераспределение минеральных веществ с направлением их в клубни приведет к ослаблению фотосинтеза и может быть даже к более низкому конечному урожаю.

В условиях исследования проводили изучение сортовых реакций на применение серебросодержащих препаратов на рост и развитие картофеля [1, 2]. Применение препарата позволило некоторым образом повысить содержание сухого вещества в надземной массе картофеля, увеличивая его содержание на 0,6% в стеблях, и на 1,2% в листьях.

Одним из самых больших затруднений оказалась сильная изменчивость площади листовой поверхности у различных растений и в разные сроки отбора проб, причины которой кроются в сильной индивидуальной изменчивости и в быстрой потере листьев в неблагоприятных и столь же быстром образовании их в благоприятных условиях. Влияния внешней среды были лучше видны в тех случаях, когда вычислялась относительная скорость роста (всего растения минус вес клубня); сдвиги в онтогенезе уменьшались, и влияние среды выступало яснее. Применение анализа развития позволяет оценивать влияние внешней среды значительно точнее, чем при пользовании любым иным способом.

У различных сортов и в течение вегетационного периода не было отмечено регулярной и устойчивой изменчивости общего содержания сухого

вещества и размеров урожая клубней. Обнаружение таких отклонений может раскрыть физиологическую основу структуры создаваемого урожая.

Действие препарата Зеребра агро усиливало фотосинтетическую деятельность растений картофеля, что выражалось в увеличении высоты растений (на 1-3 см), массы ботвы (на 9-15%), площади листьев (на 5 – 8%). Применение серебросодержащего препарата в фазу бутонизации увеличивало содержание хлорофилла на 8,4 – 19,1%, в зависимости от сорта. Интенсивная фотосинтетическая деятельность не смогла обеспечить формирование высокой урожайности картофеля (таблица).

Поскольку число клубней на куст зависит от числа главных стеблей и числа клубней на главный стебель, последний признак имеет очень важное значение.

*Таблица*

**Влияние серебросодержащих препаратов на продуктивность картофеля**

сорт	вариант	масса клубня, г	количество клубней штук/куст	масса клубней г/куст	урожайность, т/га
Жуковский ранний	Контроль	70,7	11,7	825,3	41,2
	БАВ	61,0	13,7	833,0	41,7
Снегирь	Контроль	77,0	10,0	770,0	38,5
	БАВ	51,0	14,0	714,7	35,7
Красавчик	Контроль	56,5	11,7	659,0	32,9
	БАВ	79,1	6,3	501,0	25,1
Кумач	Контроль	45,4	19,3	878,3	43,9
	БАВ	42,6	17,6	677,7	33,8

Число клубней на главный стебель является обратной функцией числа главных стеблей на гнездо и варьирует у разных сортов. Валовой урожай и урожай товарных клубней различно реагируют на увеличение числа главных стеблей на единицу площади. Тогда как валовой урожай дает нормальную реакцию снижения или асимптотическую кривую на кривой, отражающей урожай товарных клубней, имеется точка перелома. Определенное влияние числа ростков на семенном клубне на валовой урожай клубней зависит от густоты посадки, веса семенного клубня и сорта. Образование сухого вещества растением картофеля и его распределение между различными органами растения имеет большое влияние на урожайность клубней. Продуктивность картофеля во многом определяется способностью растений синтезировать углеводы в листьях и мобилизация их в растущие клубни. Однако один из факторов, ограничивающих более высокие урожаи, связан с чрезмерным ростом надземных частей в ущерб меньшему росту клубней. Картофель растение умеренного климата, который плохо работает в теплых погодных условиях, большинство сортов на повышение температуры реагирует большим вегетативным ростом, в основном за счет надземной части растения. Принятие управленческих практик, которые могут ограничить нежелательный рост

растения может быть альтернативой повышению урожайности клубней, чего можно добиться, применяя регуляторы роста растений. В условиях эксперимента урожайность картофеля изменялась от 25 до 42 т/га, определялась в большей степени сортовыми особенностями сорта. Наиболее высокой урожайностью отличался сорт Жуковский ранний, который сформировал 41,7 т/га при применении серебросодержащего препарата.

Заключение. Применение препарата на картофеле не позволило получить планируемые прибавки урожая, возможно это связано с неблагоприятными условиями клубнеобразования, и засухой которая лимитировала в последствии урожай.

### **Библиографический список**

1. Картофель. Выращивание, уборка, хранение/ под общей редак. Д.Шпаара-Москва: 2016: Изд-во «ДЛВ»Агродело», 2016. -458с

2. Шитикова, А.В. Урожайность картофеля на дерново-подзолистых почвах Нечерноземья при применении регуляторов роста [Текст] / А.В. Шитикова, А.С. Черных, А.А. Кузьмин, В.Н. Абакумов//Кормопроизводство.- 2015.- № 5. -С. 22-26.

3. Абакумов, В.Н. Урожайность картофеля разных групп спелости в условиях Московской области / В.Н. Абакумов, П.А. Обухов, А.В. Шитикова// Плодородие.- 2017.- № 4.- С. 16-18.

4. Шитикова, А.В. Формирование урожая картофеля при применении азотных удобрений и регуляторов роста [Текст]/ А.В. Шитикова – Москва: Изд-во РГАУ - МСХА, 2015.-161с.- 100 экз. — ISBN 978-5-9675-1218-6

5. Абакумов, В.Н. Влияние регуляторов роста на продуктивность среднераннего картофеля/ В.Н. Абакумов, А.В.Шитикова// Научный аспект. -2014.- № 2.- С. 92-95.

## **СЕКЦИЯ ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ**

УДК 631.523

### **SRAP-МАРКЕРЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДНК-ПОЛИМОРФИЗМА РОССИЙСКИХ СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ**

*Мавлютов Юлиан Муратович, аспирант кафедры генетика, селекция и семеноводство ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, yulian92@mail.ru*

*Шамустакимова Анастасия Олеговна, научный сотрудник ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», nastja\_sham@mail.ru*

*Аннотация: Проведены исследования по выявлению ДНК-полиморфизма российских сортов люцерны на основе ПЦР с использованием SRAP-маркеров (sequence-related amplified polymorphism).*

**Ключевые слова:** SRAP-маркеры, люцерна, полиморфизм ДНК, генетическое разнообразие.

Люцерна – одна из важнейших кормовых трав, возделываемая в качестве источника дешевого растительного белка для многих видов скота и птицы. Помимо этого, она имеет большое агротехническое значение, поскольку обогащает почву органическим веществом и улучшает её структуру [1].

Благодаря многочисленным хозяйственно-ценным признакам люцерны, в России создана система сортов, обладающих высокой продуктивностью, устойчивостью к болезням и вредителям, а также долголетием. Это обуславливает необходимость в проведении работ по изучению их генетического разнообразия и идентификации с использованием современных молекулярно-генетических методов. Такие методы выгодно отличаются от классических подходов, основанных на идентификации сортов по морфологическим признакам, поскольку значительно сокращают затраты труда и времени на выявление межвидовых и межсортовых различий, не требуют фенотипических проявлений и могут применяться на любой стадии развития растений [2, 3].

В нашем исследовании для изучения ДНК полиморфизма на сортах люцерны российской селекции использовалась маркерная система SRAP (*sequence-related amplified polymorphism*) [4]. Среди её конкурентных преимуществ перед другими генетическими маркерами выделяется простота использования, а также способность амплифицировать открытые рамки считывания (Open reading Frame, ORF) или кодирующие последовательности генома исследуемого организма. Кроме того, SRAP-маркеры позволили выявить высокий уровень полиморфизма в исследованиях на зарубежных популяциях люцерны [5].

Цель нашего исследования заключалась в оценке ДНК-полиморфизма российских сортов люцерны с помощью SRAP-маркеров.

**Материалы и методы.** Работу осуществляли на базе лаборатории молекулярно-генетических исследований кормовых культур ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». Анализировали 18 сортов люцерны российской селекции, относящихся к трем разным видам: *Medicago varia* Mart., *Medicago sativa* L., *Medicago lupulina* L.

Экстракцию ДНК осуществляли из 7-дневных проростков методом SDS с модификациями. Реакционная смесь ПЦР содержала 10x Taq Turbo buffer, 50 dNTP mix, 5U Taq-ДНК полимеразы, 20 нг ДНК, а также по 0,2 мкл каждого праймера. Условия амплификации соответствовали предложенным Li и Quiros [4], с внесением некоторых изменений. Праймеры для ПЦР синтезировала компания «Евроген» (Россия). Результаты визуализировали методом электрофореза в агарозном геле с молекулярным маркером 1 kb DNA Ladder («Евроген», Россия) для сравнения размеров полученных фрагментов амплификации.

**Результаты и обсуждение.** При анализе российских сортов люцерны использовали 10 комбинаций SRAP-маркеров, синтезированных в компании

«Евроген», Россия. Из них, по результатам выявления ДНК-полиморфизма, отобраны 4 информативные праймерные пары (таблица).

Таблица

**Результаты ПЦР-анализа сортов люцерны с использованием информативных SRAP-праймеров**

Комбинация праймеров	Нуклеотидная последовательность (5'-3')	Размер ПЦР-продукто в (п. н.)	Общее количество ПЦР-продуктов	Количество полиморфных фрагментов ДНК	Процент полиморфизма
F9-R9	GTAGCACAAGCCGGACC GACTGCGTACGAATTTCA	105-490	25	7	28
F9-R8	GTAGCACAAGCCGGACC GACACCGTACGAATTGAC	125-385	14	3	21
F10-R7	GTAGCACAAGCCGGAAG GACTGCGTACGAATTGAG	165-708	16	6	38
F10-R8	GTAGCACAAGCCGGAAG GACACCGTACGAATTGAC	145-708	27	8	30
Среднее	-	-	20,5	6	29,25

По результатам проведенного исследования общий уровень полиморфизма составил 29,25%. При этом удалось обнаружить 82 фрагмента амплифицированной ДНК, из которых 24 оказались полиморфными. Наиболее высокий уровень полиморфизма зафиксирован при использовании комбинации праймеров F10-R8 (27%). Тогда как самый низкий - на праймерной паре F9-R8 (14%). Размер ПЦР-продуктов для всех изучаемых образцов находился в пределах 105-708 п. н.

С помощью SRAP-маркеров удалось выявить уникальные ПЦР-фрагменты для 13 исследуемых сортов из 18. Вместе с тем сорт Мира получилось идентифицировать наибольшим количеством комбинаций (F9-R9, F9-R8, F10-R7). Вероятно, это связано с его принадлежностью к виду хмелевидной люцерны (*Medicago lupulina* L).

Результаты проведенного исследования демонстрируют эффективность применения маркерной системы SRAP для изучения генетического разнообразия российских сортов люцерны с целью их идентификации и последующей паспортизации.

**Библиографический список**

1. Писковацкий Ю. М. и др. Агротехника возделывания сортов люцерны селекции ВНИИ кормов им. ВР Вильямса на семенные и кормовые цели. – 2008. – С. 3-15.

2. Хлесткина Е. К. Молекулярные маркеры в генетических исследованиях и в селекции // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2015. – Т. 17. – №. 4/2. – С. 1044-1054.

3. Robarts D. W. H., Wolfe A. D. Sequence- related amplified polymorphism (SRAP) markers: A potential resource for studies in plant molecular biology // Applications in plant sciences. – 2014. – Т. 2. – №. 7. – С. 1400017.

4. Li G., Quiros C. F. Sequence-related amplified polymorphism (SRAP), a new marker system based on a simple PCR reaction: its application to mapping and gene tagging in Brassica // Theoretical and applied genetics. – 2001. – Т. 103. – №. 2-3. – С. 455-461.

5. Rhouma H. B. et al. Assessment of the genetic variation in alfalfa genotypes using SRAP markers for breeding purposes // Chilean journal of agricultural research. – 2017. – Т. 77. – №. 4. – С. 332-339.

УДК 635.33:581.4

## **ИЗУЧЕНИЕ МОРФОГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА И СОЗДАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO***

*Голубев Кирилл Сергеевич, аспирант кафедры биотехнологии факультета агрономии и биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, k.golubev48@mail.ru*

*Хабарова Людмила Николаевна, аспирант кафедры биотехнологии факультета агрономии и биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, l.habarova48@gmail.com*

**Аннотация:** Картофель с цветной окраской мякоти представляет особый интерес, поскольку является ценным источником антиоксидантов. В настоящей работе представлено изучение перспективных образцов цветного картофеля как потенциальных носителей хозяйственно-полезных признаков для их дальнейшей рекомендации для использования в селекционной работе.

**Ключевые слова:** культура *in vitro*, диетический картофель, антиоксиданты

**Введение.** По площадям возделывания картофель занимает одно из лидирующих мест в России. Данная культура является для человека неизменно ценной. Картофель не только служит сырьем для получения спирта, крахмала и другой продукции, но главным образом является значимой продовольственной культурой, так как богата углеводами и витаминами и имеет большой потенциал для здоровья человека.

Благодаря огромному генетическому разнообразию данной культуры, на сегодняшний день насчитывается более 14 тысяч сортов картофеля в мире. Одним из важных направлений в селекции картофеля является создание

диетических сортов, отличающихся повышенным содержанием витаминов группы В, Е, К и С, а также с пониженным содержанием крахмала.

В этой связи большой интерес представляют собой сорта картофеля с фиолетовой, красной или розовой окраской мякоти. Употребление в пищу такого картофеля снижает риски возникновения таких серьезных заболеваний, как: заболевания сердца, атеросклероз, рак и многие другие. Первые научные исследования в данном направлении в мире появились в США. На текущий момент в России, в частности в ВИРе, тоже проводятся исследования по созданию форм картофеля с цветной мякотью клубней и уже созданы гибриды с высоким содержанием антиоксидантов[1].

Отмечается, что в отличие от белых или желтых аналогов, фиолетовый или красный картофель обладает большей антиоксидантной способностью до 8-ми раз. В темно-пурпурной мякоти обнаружены такие производные антоцианидинов, как мальвидин, дельфидин, и др.[2].

Важную роль для здоровья человека играют фенольные соединения и помогают бороться с рядом заболеваний: сердечно-сосудистыми заболеваниями, сахарным диабетом, избыточным весом и другими болезнями человека [3].

Но несмотря на перечисленные положительные качества цветного картофеля, стоит отметить, что на текущий момент отсутствуют сорта, обладающие комплексной устойчивостью к вирусным и грибным заболеваниям.

Использование современных методов биотехнологии является перспективным путем повышения эффективности селекционного процесса. Такие методы позволяют изучать устойчивость растений к абиотическим факторам среды, например засухо- и солеустойчивость а также устойчивость к грибным заболеваниям, таким как фитофтороз, альтернариоз. Данные полученные с помощью биотехнологических методов помогут составить базовое представление об изучаемых образцах, которое необходимо для сокращения сроков селекционной работы.

Необходимо всестороннее изучение характеристик и потенциала изучаемых образцов, в связи с недостатком данных об исходных формах картофеля с высоким содержанием антиоксидантов. Важно провести оценку по показателям сроков спелости, наличия устойчивости к фитопатогенам и абиотическим факторам среды, технологических характеристик клубней (размер, форма, глубина залегания глазков), потенциала урожайности, пищевой ценности.

Исходя из выше изложенного цель работы - изучение морфогенетического потенциала и создание коллекции перспективных образцов картофеля с фиолетовой и красной окраской мякоти клубней в культуре *in vitro*.

**Материалы и методы.** Объектом исследования служили клубни картофеля 16-ти образцов с различной окраской клубня (от светло-красного до темно-синего), степенью окраски, и различными сроками созревания.

В качестве первичных эксплантов использовали проросшие глазки, изолированные с клубней картофеля. В работе придерживались правил работы в стерильных условиях, изложенных в методических рекомендациях, разработанных на кафедре биотехнологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Побеги стерилизовали в 70% спирте в течение 40 секунд, затем промывали в стерильной дистиллированной воде. Далее помещали в 10% раствор гипохлорита натрия на 10 минут, после чего промывали в стерильной дистиллированной воде и помещали на безгормональную питательную среду Мурасиге – Скуга (МС), содержащую 3% сахарозы и 0,7% агара. рН среды составлял 5,5-5,8.

Для получения безвирусных растений, в питательную среду добавляли препараты Виразол (5 мг/л), Акрихин (5 мг/л) и Амиксин (5 мг/л).

Изолированные глазки культивировали в условиях световой комнаты при температуре 25°C, 16-часовом фотопериоде, освещении белыми люминесцентными лампами с интенсивностью 3 тыс.лк. и относительной влажностью воздуха 70%.

Результаты учитывали на 14-е и 30-е сутки культивирования после высадки эксплантов в культуре *in vitro*. Следующие показатели были учтены: количество стерильных эксплантов (%), высота микропобегов (см), количество междоузлий (шт). Также, была проведена оценка индекса роста и удельная скорость роста.

**Результаты.** Были описаны визуальные характеристики исследуемых образцов, такие как окраска клубня, окраска глазка, форма клубня, окраска мякоти. Также была проведена оценка содержания крахмала в образцах.

Коллекция была представлена образцами с красной и синей окраской клубней, мякоти и глазков, а также один образец был с кремовой мякотью. Исследуемые образцы были ранжированы в группы по содержанию крахмала: высокое – от 18,53% до 19,08%, среднее – от 15,02 до 15,95%, низкое – от 13,22% до 14,18%. Высокое содержание крахмала отмечалось только в 2-х образцах под порядковыми номерами 3 и 5, а низкое содержание в 3-х образцах с номером 4, 9, 11. Остальные образцы отличались средними показателями по содержанию крахмала.

Все изучаемые образцы были введены в культуру *in vitro*. Скрининг на 14-е сутки после введения в культуру показал, что первичные экспланты только семи образцов с номерами 5, 7, 11, 13, 14, 15, 16 прижились в культуре *in vitro* и обладали активным ростом. Для остальных образцов данный показатель не был оценен, в связи с отсутствием роста за наблюдаемый период, что может быть связано с неоптимальными условиями культивирования первичных эксплантов, поэтому требуется провести дополнительные исследования.

Образцы под номерами 5, 7, 11, 13, 14, 15, 16 были учтены по показателям высоты побега и количества междоузлий. Среди них выделены 2 образца с порядковыми номерами 5 и 15 с наиболее активно морфогенетическим потенциалом, который проявляется в формировании из них хорошо развитых микропобегов высотой от 2 до 2,5 см, со средним

количеством междоузлий от 3 до 4 шт. Обладающие низким морфогенетическим потенциалом 4 образца: 11, 13, 14 и 16.

Кроме биометрических показателей были рассчитаны индекс роста и удельная скорость роста в интервале 2-4 неделя с начала культивирования. Установлено, что максимальные значения индекса роста и удельной скорости роста показаны для образца №7 (3,2 и 0,09 соответственно). Для всех остальных образцов не обнаружены значимых отличий по этим показателям, за исключением одного образца под номером 13, для которого индекс роста и удельная скорость роста была равна нулю, что свидетельствует об отсутствии ростовых изменений.

Наличие синей и красной окраски мякоти клубней говорит о высоком содержании антиоксидантов в изучаемой коллекции. В результате проведенных исследований определено, что коллекция состоит из образцов с широким диапазоном по содержанию крахмала от 13% до 19%, что является важной составляющей для подбора исходных форм в селекционной работе.

Установленные различия по скорости и интенсивности роста изолированных эксплантов *in vitro*, могут быть связаны с физиолого-биохимическими особенностями исследуемых образцов. Отмечается, что образцы с красной окраской мякоти развивались в культуре *in vitro* более активно, по сравнению с образцами, имеющих синюю окраску. Известно, что фенольные соединения при окислении могут превращаются в формы, которые могут ингибировать рост растений, поэтому мы предполагаем, что их накопление в тканях образцов с синей окраской мякоти могло напрямую влиять на интенсивность их роста.

**Заключение.** Первичный скрининг генетических форм картофеля показал наличие в коллекции образцов с набором различных хозяйственно-ценных показателей. Такие образцы могут быть использованы в качестве родительских форм в селекционном процессе. Образцы с высоким морфогенетическим потенциалом в культуре *in vitro* могут быть использованы в исследованиях по клеточной и генной инженерии, направленных на создание форм картофеля с высоким содержанием антиоксидантов, которые в свою очередь будут обладать комплексной устойчивостью к факторам абиотической и биотической среды. В связи с этим требуется проведение дальнейших исследований, как в культуре *in vitro*, так и сопоставление этих результатов в результатами полевых наблюдений.

### Библиографический список

1. Генетическое разнообразие мировой коллекции картофеля ВИР и ее использование в селекции / С.Д. Киру, Л.И. Костина, О.С. Косарева [и др.] // Достижение науки и техники АПК. - 2015. - №7. - С.31-34
2. Kalita D. Comparison of polyphenol content and antioxidant capacity of colored potato tubers, pomegranate and blueberries. / D. Kalita, S.S. Jayanty // Journal of Food Processing and Technology. – 2014. - № 5. – P. 358.

3. Antifungal activities of anthocyanins from purple sweet potato in the presence of food preservatives / H. Wen, J. Kang, D. Li, [et al.] // Food Science and Biotechnology – 2016. – Vol. 25, № 1. – P. 165-171.

УДК 633.174:631.52

## ОЦЕНКА ЦМС-ЛИНИЙ ЗЕРНОВОГО СОРГО НА ХОЛОДОСТОЙКОСТЬ ДЛЯ УСЛОВИЙ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

*Хомутова Анастасия Александровна, аспирант 1-го года обучения Факультета Агронии и биотехнологии, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, homitovaa@mail.ru;*

*Вертикова Елена Александровна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Генетики, селекции и семеноводства факультета Агронии и биотехнологии, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, vertikovaea@yandex.ru*

***Аннотация.** Выявлены толерантные к действию пониженных температур ЦМС-линии, которые планируется изучить по комплексу селекционных признаков.*

***Ключевые слова:** зерновое сорго, потенциальная холодостойкость, линия, сохранение всхожести.*

Зерновое сорго – очень ценная сельскохозяйственная культура, особенно для зоны с резко засушливым климатом, широкого диапазона использования (пищевого и кормового). Сумма активных температур, способная обеспечить нормальный рост и развитие этой культуры варьирует в интервале от 2000 до 3500°C [1]. Тепловые ресурсы Нижнего Поволжья позволяют в промышленных масштабах возделывать раннеспелые, среднеспелые сорта и гибриды зернового сорго. Однако, в настоящее время наблюдается значительное расширение ареала распространения зернового сорго в более северные регионы России.

В связи с данной тенденцией создание новых раннеспелых сортов и гибридов зернового сорго, устойчивых к действию пониженных положительных температур является важнейшей задачей селекции.

При создании сортов и гибридов зернового сорго следует учитывать генетические особенности культуры, которые позволят раскрыть адаптационный потенциал нового сорта.

Целью работы являлась лабораторная оценка холодостойкости ЦМС-линий зернового сорго, созданных на основе цитоплазмы  $A_2$  (milo).

Материал и методика: изучали 9 ЦМС-линий, созданных на основе цитоплазмы  $A_2$  (milo):  $[A_2]$  ЕЕВ1,  $[A_2]$  ЖВИ,  $[A_2]$  ФЯМ,  $[A_2]$  ЖВИ 22,  $[A_2]$  ЕЕВ 48,  $[A_2]$  ЕЕВ 44,  $[A]$  ЯФ 08,  $[A_3]$  ЕЕВ,  $[A_2]$  ФАС 27. В качестве опылителей использовали 8 новых скороспелых селекционных линий и сорт зернового сорго Гарант [2] полученные в ФГОУ ВО Саратовский ГАУ.

У ЦМС-линий определяли лабораторную всхожесть, энергию прорастания семян и мощность проростков, а так же оценивали их на холодостойкость по методике И.Н. Филя. Научный эксперимент основан на холодном проращивании при температуре +10°C в течение 20 суток, а затем, для наиболее полного выявления способности изучаемых линий к репарации проводили их отращивание при температуре +25°C в течение 3 суток. Контрольное проращивание проводили при температуре 25°C (таблица).

Таблица

**Лабораторная всхожесть ЦМС-линий, 2019 г.**

ЦМС-линии	Всхожесть, %			Потенциальная холодостойкость, %	Сохранение всхожести, %
	при t = 25°C	при t = 11°C	доращивание		
[A <sub>2</sub> ] ЕЕВ	88,0	26,0	34,0	29,6	36,5
[A <sub>2</sub> ] ЕЕВ 1	100,0	56,0	57,0	56,1	56,1
[A <sub>2</sub> ] ЕЕВ 44	72,0	38,0	39,0	52,6	52,6
[A <sub>2</sub> ] ЕЕВ 48	100,0	18,0	18,0	18,0	18,0
[A <sub>2</sub> ] ЖВИ	92,0	80,0	93,0	86,9	100,0
[A <sub>2</sub> ] ЖВИ 22	94,0	94,0	95,0	100,0	100,0
[A <sub>2</sub> ] ФАС 27	98,0	90,0	92,0	91,8	93,9
[A <sub>2</sub> ] ФЯМ	98,0	86,0	95,0	87,6	95,7
[A <sub>3</sub> ] ЯФ 08	98,0	84,0	83,0	85,3	85,3

Большинство испытуемых линий показали высокую лабораторную всхожесть при t = 25°C (92-100%). Однако, при t = 11°C только пять ЦМС-линий сохранили достаточно высокую всхожесть 80-94% – [A<sub>2</sub>] ЖВИ, [A<sub>2</sub>] ЯФ 08, [A<sub>2</sub>] ФЯМ, [A<sub>2</sub>] ФАС 27 и [A<sub>2</sub>] ЖВИ 22. Последующее доращивание семян изучаемых ЦМС-линий при t = 25°C несколько повысило всхожесть у [A<sub>2</sub>] ФЯМ, [A<sub>2</sub>] ЖВИ, [A<sub>2</sub>] ЕЕВ, [A<sub>2</sub>] ФАС 27 (32-94%).

Потенциальная холодостойкость позволяет оценить способность семян определенного генотипа прорасти при субоптимальной температуре. Сохранение всхожести характеризует способность генотипа выживать и давать нормальные проростки после окончания действия низких положительных температур. Учитывая эти оба показателя, холодостойкость выражают через индекс, у которого первая цифра характеризует потенциальную холодостойкость, а вторая – сохранение всхожести. По величине этих показателей изучаемые линии объединяют в шесть групп холодостойкости.

Согласно предложенному принципу оценки холодостойкости (по Н.И. Кияшко) ЦМС-линии [A<sub>2</sub>] ЖВИ, [A<sub>2</sub>] ЯФ 08, [A<sub>2</sub>] ФЯМ, [A<sub>2</sub>] ФАС 27 и [A<sub>2</sub>] ЖВИ 22 отнесли к I группе, так как они имели высокие показатели как потенциальной холодостойкости, так и сохранения всхожести (индекс 1.1), следовательно они толерантны к холоду. ЦМС-линии [A<sub>2</sub>] ЕЕВ 1, [A<sub>2</sub>] ЕЕВ 44 отнесли к V группе с индексом 2.2. ЦМС-линии [A<sub>2</sub>] ЕЕВ и [A<sub>2</sub>] ЕЕВ 48 входят в VI группу, которой соответствует индекс 3.2.

Оценивая селекционный материал на холодостойкость, учитывают так же длину их проростка и корешка. Статистически достоверно наибольшая длина

проростка и корешка при  $t = 25^{\circ}\text{C}$  отмечена у ЦМС-линий с геномом ЕЕВ – 9,62 и 10,80 см соответственно.

Холодостойкие образцы сорго необходимо использовать в селекции на раннеспелость. Посев в более ранние сроки позволяет увеличить период вегетации, что, безусловно, способствует вызреванию семян.

Таким образом, лабораторные исследования по оценке холодостойкости новых ЦМС-линий зернового сорго позволили выделить линию [A<sub>2</sub>] ЕЕВ, которая представляет интерес в практической селекции зернового сорго. Создание сортов и гибридов, толерантных к пониженным положительным температурам воздуха именно на ранних стадиях роста и развития растений способствуют продвижению возделывания сорго в северные регионы России.

Все ЦМС-линии зернового сорго, полученные на основе цитоплазмы A2 (milo) планируется изучить в 2020 году по комплексу селекционных признаков.

### **Библиографический список**

1. Вертикова, Е.А. Создание и изучение исходного материала для селекции зернокарманных культур в условиях Нижнего Поволжья [Текст]: Дисс. на соискание ученой степени д-ра. с./х. наук 06.05.01 / Вертикова Елена Александровна. – Пенза. –2018. 412 с.

2. Патент на селекционное достижение № 8505. РФ. Сорт зернового сорго Гарант. Заявка № 8757045. Приоритет от 30.11.2012 г. Патентообладатель ФГБНУ Российский НИПТИ Сорго и кукурузы, Жужукин Валерий Иванович. Авторы сорта: Вертикова Е.А., Жужукин В.И., Лобачёв Ю.В., Морозов Е.В., Семин Д.С. Зарегистрировано в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений 30.05.2016 г.

УДК 631.8

## **ВЛИЯНИЕ КОГЕРЕНТНОГО СВЕТА НА МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ *CAMELINA SATIVA L.* IN VIVO**

*Капристова Инна Ивановна, аспирант кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kapristova00@mail.ru*

*Киракосян Рима Нориковна, доцент кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mia41291@mail.ru*

**Аннотация:** На современном этапе исследований по повышению продуктивности сельскохозяйственных культур все большее внимание уделяется применению факторов физической природы, в частности - когерентного света. Механизм лазерной стимуляции достаточно хорошо изучен, он полностью соответствует классическим представлениям фотобиологии и может с успехом применяться на практике. Технологии с применением лазеров нашли свое широкое применение на зерновых, овощных, плодовых и ягодных культурах. В данной работе мы изучили влияние

когерентного света на масличную культуру - рыжик посевной (*Camelina sativa* L.).

**Ключевые слова:** *Camelina sativa*, когерентное излучение, урожай, масло.

В настоящее время выращиванию масличных культур придается большое значение, в силу их использования как потенциальных источников производства масла, а также для получения экологически чистого возобновляемого топлива, биодизеля. Растения из семейства Brassicaceae сегодня занимают одну из ведущих позиций в этом направлении. Сейчас все большую популярность приобретает такая забытая культура, как рыжик посевной (*Camelina sativa* L.), благодаря своей неприхотливости к условиям выращивания, скороспелости, а также высокой и стабильной урожайности [3].

Рыжик яровой/посевной или немецкий кунжут, ложный лён (*Camelina sativa* L.) это однолетнее растение с прямостоячим стеблем, из семейства капустных (Brassicaceae). Растение длинного дня, высотой от 50-90 см, со слаборазвитой корневой системой и листьями на коротких черешках ланцетовидной формы. Культура обладает высокой продуктивностью семян (более 2 т/га), в которых содержится 40-46% высушающего масла. Его используют в различных областях народного хозяйства: пищевой, лакокрасочной, мыловаренной промышленности, а также в медицине и парфюмерии.

В последнее время перед сельским хозяйством стоит остро задача – повышение продуктивности и урожайности, а также качества продукции сельскохозяйственных культур. С этой целью на практике все чаще стали применять обработку семян или вегетирующих частей растений регуляторами роста или физическими воздействиями [2].

Наибольшую популярность в последнее время приобретают технологии с использованием низкоинтенсивного когерентного излучения, в связи с экологичностью и экономичностью процесса. Показано, что кратковременное воздействие когерентного излучения на биологический объект приводит к повышению экспрессии генов, что позволяет растительным клеткам более полно использовать свой генетический потенциал. Кроме того, установлено, что низкоинтенсивное излучение обладает выраженным фоторегуляторным действием, которое проявляется в изменении метаболической и транскрипционной активности клеток, повышении проницаемости мембран, структурных перестройках белковых молекул, передаче химических сигналов непосредственно к светочувствительным генам [1]. В нашей стране когерентное излучение широко апробировано на плодовых культурах, однако работы с сельскохозяйственными растениями в этом направлении малочисленны. Что касается *Camelina sativa* L., то для этой культуры такие исследования не были проведены вообще.

Целью работы было изучение влияния низкоинтенсивного излучения гелий-неонового лазера на морфофизиологические показатели растений рыжика посевного (*Camelina sativa* L.) в полевых условиях, а также на урожай и

качественный состав семян. Объектом исследования служили семена четырех сортов – Омич, Исилькулец, Кристалл, ВНИИМК 520. Облучение проводили низкоинтенсивным излучением гелий-неонового лазера (LPI-2). Длительность воздействия составляла: 0, 15, 30, 60, 120, 240 секунд. В качестве контроля служили не обработанные семена. Длина волны излучения 632,8 нм, плотность мощности 2 Вт/м<sup>2</sup>. Исследования проводили в лабораторных и в полевых условиях в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Прибор, излучающий когерентный свет, был разработан и любезно предоставлен для исследований доктором биологических наук, профессором Андреем Валентиновичем Будаговским (МичГАУ).

Посевные качества семян четырех сортов *Camelina sativa* L. определяли в лабораторных условиях, на кафедре Биотехнологии Российского государственного аграрного университета-МСХА имени К.А. Тимирязева в соответствии с ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести (с Изменениями N 1, 2, с Поправкой)». Определяли энергию прорастания, всхожесть семян, а также биометрические показатели 7-ми суточных проростков.

Посев семян проводили в мае 2017, 2018 и 2019 гг. вручную на полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Площадь каждой делянки 5 м<sup>2</sup>, в каждом варианте было высеяно по 500 шт. семян. Повторность опыта трехкратная. Почва – дерново-подзолистая. По мере необходимости проводили прополку посевов и своевременный полив. Уборку урожая проводили в середине августа, вручную.

В процессе роста и развития растений были проанализированы следующие показатели: появление всходов (сутки), наступление каждой фазы (сутки), биометрические показатели растений в разные фазы развития (см), масса 1000 шт семян (г).

Биохимические исследования были проведены на семенах, собранных с растений, полученных от разных вариантов обработки когерентным излучением. В семенах, методом спектрофотометрии на приборе SpectraStar ХТ, были определены следующие показатели: влага, жирные кислоты, клетчатка, протеин, зольность.

Математическая обработка экспериментальных данных выполнена на основе методов математической статистики. Дисперсионный и регрессивный анализ проводили на компьютере с использованием программы MS Excel.

Выполненные лабораторные исследования показали, что обработка семян низкоинтенсивным излучением гелий-неонового лазера оказывает различное влияние на энергию прорастания, всхожесть семян и биометрические показатели 7-ми суточных проростков изучаемых сортов рыжика посевного (*Camelina sativa* L.). Установлено, что оптимальным режимом воздействия на семена когерентного света было 60 и 120 секунд. В этих вариантах отмечается повышение посевных качеств семян, а также наблюдается стимулирующий эффект ростовых процессов. Так, средняя длина гипокотилия и корней проростков была в 2 раза больше по отношению к контрольному варианту.

Для подтверждения положительного воздействия когерентного облучения на растения рыжика посевного (*Camelina sativa* L.) были проведены полевые исследования, в результате которых установлено, что разные временные экспозиции обработки семян когерентным светом оказывают как стимулирующее, так и ингибирующее влияние на рост, и развитие растений *Camelina sativa* L. в разные фазы развития. Показано, что исследуемые варианты обработок семян когерентным светом не оказали существенного влияния на сроки вступления растений в фазы появления всходов и бутонизации. Во всех исследуемых вариантах отмечалось появление дружных всходов на 5 сутки с момента посева, а фаза бутонизации наступала на 39 сутки. Различия были отмечены в фазу цветения и полной спелости, которые наступали на 5 суток раньше только в вариантах обработки семян в течение 60 и 120 секунд. Кроме того, в вариантах обработки в течение 15, 30 и 240 секунд среднее количество побегов второго и последующего порядков составило 3-4 шт, а в вариантах 60 и 120 секунд – 5-8 шт, а масса 1000 штук семян была на 15% выше по сравнению с контролем и другими вариантами обработки. Установлено, что временная экспозиция обработки семян когерентным светом оказывает влияние и на качественный состав семян. Изменение таких показателей в семенах как влага, протеин, жир, клетчатка и зола было отмечено для всех изучаемых сортов рыжика посевного (*Camelina sativa* L.).

В результате исследований установлено, что временная экспозиция обработки семян когерентным светом оказывает влияние на качественный состав семян исследуемых сортов *Camelina sativa* L. Так, при обработке семян сорта Кристалл когерентным светом в течение 60 и 120 секунд повышаются в семенах такие показатели, как влажность, количество жирных кислот, протеин и уменьшаются – клетчатка и зольность. Для остальных сортов *Camelina sativa* L. учитываемые показатели повышаются в зависимости от временной экспозиции обработки семян когерентным светом.

Таким образом, применение экологически безопасных, ресурсосберегающих технологий с использованием источников ионизирующих излучений является перспективным направлением исследований в сельском хозяйстве. Они позволяют оперативно и более полно использовать генетический потенциал культурных растений, добиваясь высокой их продуктивности. Это, вероятно, происходит за счет эпигенетических изменений функциональной активности растений. Однако данные технологии требуют постоянного совершенствования.

### **Библиографический список**

1. Будаговский, А.В. Лазерная диагностика растений: методические рекомендации / А.В. Будаговский. - Мичуринск, 2010.
2. Капристова, И.И. Влияние факторов гормональной и физической природы на растения *Camelina sativa* L. / И.И. Капристова, Р.Н. Киракосян // Сборник статей по итогам работы научных конференций и круглых столов в рамках XIII недели науки молодежи северо-восточного административного округа города Москвы. - Москва, 2018. - С.223-227.

3. Прахова, Т.Я. Рыжик масличный: биология, продуктивность, технология / Т.Я. Прахова // Вестник Алтайского государственного алтайского университета.- 2013. - № 9(107). С. 17-19.

УДК 60:57.085:582.929.4

## **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЭКСПЛАНТА НА ОБРАЗОВАНИЕ КАЛЛУСА *DRACOSEPHALUM MOLDAVICA* L. IN VITRO**

*Сосина Анастасия Владимировна, аспирант кафедры биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, sosina\_2012@mail.ru*

*Юхимчук Диана Олеговна, студент бакалавриата по направлению «Биотехнология», ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, diauhim@gmail.com*

**Аннотация:** Проверено влияние возраста и типа экспланта на каллусогенез *Dracosephalum moldavica* в культуре *in vitro*. Определен гормональный состав питательной среды МС для индукции каллусогенеза.

**Ключевые слова:** змееголовник молдавский, *Dracosephalum moldavica*, *in vitro*, каллус, эксплант.

Змееголовник молдавский (*Dracosephalum moldavica* L.) – представитель рода *Dracosephalum* L. семейства Lamiaceae Martinov – богат вторичными метаболитами. В наземной части растений содержание эфирного масла составляет 0,15...1,9 %. Основным местом синтеза являются листья. Вторичные метаболиты представлены терпеновыми соединениями, флавоноидами, алкалоидами, фенолкарбоновыми кислотами, лигнанами, сапонинами, кумаринами, дубильными веществами и т.д. Также змееголовник рассматривают как потенциальный источник розмариновой кислоты, обнаруженной в корневой системе. Содержание вторичных метаболитов зависит от многих параметров как самого растения (орган, фаза развития, возраст), так и условий произрастания (климатические условия, питание, вредители) [2]. Негативного влияния последних можно избежать с помощью выращивания растительного материала в культуре *in vitro*. В том числе для синтеза необходимых веществ растительного происхождения в биореакторах применяют суспензионные культуры. Необходимым этапом в получении продуктивной и активно накапливающей биомассу суспензии является индукция формирования каллуса, который станет для нее основой [1].

В качестве растительного материала были взяты видовые семена змееголовника молдавского из ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений». Для введения в асептические условия семена обрабатывали 15 мин. 5 %-ным раствором гипохлорита натрия с дальнейшей трехкратной промывкой в стерильной дистиллированной воде, после чего их помещали на питательную

среду Мурасиге и Скуга (МС). По достижению возраста 2 и 6 недель растения разделяли на экспланты (корни, гипокотили, эпикотили, семядольные листовые пластинки черешки семядолей, листовые пластинки, черешки листьев) и далее их культивировали на среде МС с добавлением фитогормонов и регуляторов роста. Ауксины были представлены 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислотой (2,4-Д), индолил-3-масляной кислотой (ИМК), а цитокинины – 6-бензиламинопурином (БАП) и кинетином (кин). Типы экспланта и гормональный состав питательной среды были выбраны с учетом предыдущих исследований [3, 4]. Растительный материал находился в условиях световой комнаты при температуре 20...22 °С и 16-часовом световом дне. Через месяц культивирования отмечали характеристики образовавшегося каллуса – частоту, состояние и внешний вид [2]. В ходе работы были получены следующие результаты.

На корневых эксплантах каллус с большой частотой образовывался на средах с содержанием 0,2 мг/л 2,4-Д; 0,5 мг/л 2,4-Д; 0,2 мг/л 2,4-Д с добавлением 1 мг/л кин или 1 мг/л БАП; 0,5 мг/л ИМК с добавлением 1 мг/л кин или 1 мг/л БАП. Достоверных различий по возрастам не наблюдалось. Образующийся каллус имел желтый цвет и водянистую консистенцию.

На эксплантах из узлов каллус образовывался с большой частотой на тех же вариантах сред, что и на корневых эксплантах. Но также каллус формировался и на средах с добавлением только цитокининов. Нередко из узлов появлялись и побеги, а каллус плотной консистенции желтой окраски.

На тех же перечисленных средах наблюдается формирование каллуса с большой частотой и на эксплантах из гипокотилия и эпикотилия. Однако здесь можно заметить разницу по возрастам эксплантов. У эксплантов из эпикотилия с возрастом 6 недель достоверно больше частота каллусогенеза, чем у 2-недельных. В случае с гипокотилем такая разница наблюдается на средах с добавлением 0,2 мг/л 2,4-Д + 1 мг/л БАП и 0,5 мг/л ИМК + 1 мг/л БАП. Каллус образовывался рыхлый желтого и светло-зеленого цвета.

В случае индукции каллусогенеза из частей семядольных листьев и листовых пластинок высокая частота каллусогенеза наблюдалась только на двух вариантах сред МС: с добавлением 0,2 мг/л 2,4-Д + 1 мг/л БАП и 0,2 мг/л 2,4-Д + 1 мг/л кин. Каллус на данных эксплантах формировался светло-желтого цвета.

Каллус из черешков образовывался на тех же средах, что и из стеблевых эксплантов, представленных гипокотилеями и эпикотилеями. И при индукции каллусогенеза здесь также заметна разница по возрастам эксплантов. У эксплантов из семядольных черешков с возрастом 2 недели достоверно больше частота каллусогенеза, чем у 6-недельных.

Таким образом, можно сделать вывод, что для индукции каллусогенеза лучше использовать экспланты из корней, гипокотилей, эпикотилей и черешков листьев. Культивирование эксплантов змееголовника молдавского лучше проводить на гормональной питательной среде МС с добавлением 0,2 мг/л и 0,5 мг/л 2,4-Д; 0,2 мг/л 2,4-Д с добавлением 1 мг/л кин или 1 мг/л БАП; 0,5 мг/л ИМК с добавлением 1 мг/л кин или 1 мг/л БАП. Влияние возраста экспланта

наблюдалось только на гипокотильях, эпикотильях и черешках листьев, что может быть связано с различиями гормонального состава и морфогенной способностью.

### Библиографический список

1. Калашникова Е.А. Основы биотехнологии / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередниченко. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 187 с.

2. Попова О.И. Змееголовник молдавский и иссоп лекарственный: современный взгляд на растения: монография / О.И. Попова, А.С. Никитина. – Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2014. – 222 с.

2. Сосина А.В. Индукция каллусогенеза и органогенеза у змееголовника молдавского (*Dracocephalum moldavica* L.) *in vitro* / А.В. Сосина, М.Ю. Чередниченко // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3. – С. 33-45.

3. Weremczuk-Jeżyna I. Hairy roots of *Dracocephalum moldavica*: rosmarinic acid content and antioxidant potential / I. Weremczuk-Jeżyna, I. Grzegorzczuk-Karolak, B. Frydrych [et al.] // Acta Physiologiae Plantarum. – 2013. – Vol. 35(7). – P. 2095-2103.

УДК 575.116.4

## ШЕФЕРДИЯ СЕРЕБРИСТАЯ – НОВАЯ ПЕРСПЕКТИВНАЯ ЯГОДНАЯ КУЛЬТУРА С НЕИЗВЕСТНОЙ СИСТЕМОЙ ДЕТЕРМИНАЦИИ ПОЛА

**Боне Карина Даниэлевна**, аспирант кафедры биотехнологии. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, лаборант-исследователь лаборатории генной инженерии растений. ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии, karinabone@mail.ru

**Разумова Ольга Владимировна**, старший научный сотрудник лаборатории прикладной геномики и частной селекции сельскохозяйственных растений. ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии, razumova.o@gmail.com

**Карлов Геннадий Ильич**, директор. ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии, karlov@iab.ac.ru

**Аннотация:** В нашу задачу входило рассмотреть этот вид для получения новых данных по его хромосомному составу и признаку детерминации пола.

**Ключевые слова:** *shepherdia argentea*, кариотип, цитология.

Ягода Буффало или Шефердия – это высокорослый многолетний кустарник, который достигает высоты от 2 до 6 м. Растения являются двудомными и принадлежат семейству Elaeagnaceae. Наряду с этим видом, включает в себя еще 2 вида *Shepherdia canadensis* и *Shepherdia rotundifolia*.

Являясь близким родственником облепихи, родина которого Северная Америка, оно успешно культивируется на территории всей Европы. Так же широко используется как декоративное растение, вместе с другими красивыми кустарниками. По внешнему облику шефердия очень похожа на облепиху, но плоды растения содержат намного больше полезных веществ и отличаются приятным вкусом. Этот вид широко используется в традиционной медицине, так как является богатым источником многочисленных полезных веществ: в ягодах находится высокое содержание витамина С, каротина, катехинов. В растении в небольшой концентрации содержится тетрагидрогармол, в больших дозах действующий как психоделик. Ее плоды используются в приготовлении вин, желе, настоек, сиропа и т.д. Шефердия неприхотливое засухоустойчивое растение, а также не привередлива к почве, так как клубни на корнях имеют азотфиксирующие бактерии. Она может расти на почвах с минимальным содержанием органических веществ, обогащая почву азотом.

Как и ее близкая родственница облепиха, ягода буйвола начинает плодоносить только на 4 - 5 год, что затрудняет ее селекцию. В связи с этим она недостаточно изучена и представляется актуальным изучение генетики и цитологии этого вида.

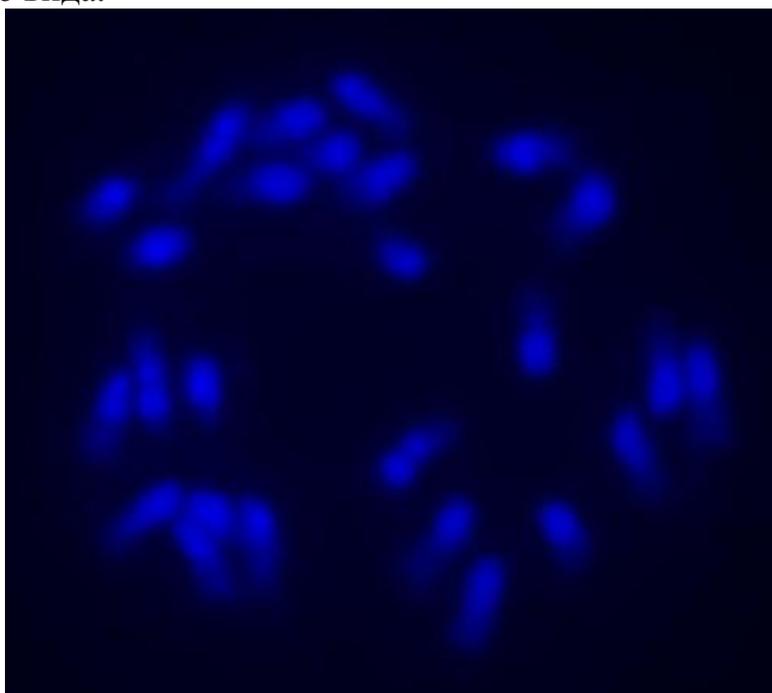


Рис. Метафазная хромосомная пластинка *Shepherdia argentea*

В нашей лаборатории мы вырастили шефердию серебристую. Из молодых активно растущих корней шефердии серебристой мы сделали препараты метафазных хромосом, в которых впервые на современном уровне был изучен кариотип этого растения (Рис.). Кариотип шефердии серебристой состоит из  $2n=26$  хромосом. Хромосомы мелкие, метрацентричные, трудно различимые друг от друга. Впервые показаны сайты локализации 5s и 45s рДНК.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ, Соглашение № 075-15-2019-278.

## МЕТОДЫ АДАПТАЦИИ РАСТЕНИЙ К УСЛОВИЯМ *EX VITRO*

**Шульгина Алла Андреевна**, аспирант кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, [alja.shulgina@yandex.ru](mailto:alja.shulgina@yandex.ru)

**Калашникова Елена Анатольевна**, д.б.н., профессор и зав. кафедрой биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, [kalash0407@mail.ru](mailto:kalash0407@mail.ru)

**Чуксин Иван Сергеевич**, ассистент кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, [chuksin@rgau-msha.ru](mailto:chuksin@rgau-msha.ru)

**Аннотация:** Наша работа посвящена изучению методов адаптации стерильных растений к условиям *ex vitro* и поиск способов, позволяющих снизить при этом потери растительного материала.

**Ключевые слова:** *Stevia rebaudiana*, *in vitro*, адаптации к условиям *ex vitro*, аэропоника.

Для ряда исследований в области микрклонального размножения необходим процесс адаптации растений-регенерантов к условиям *ex vitro*. Однако, наибольшие потери растительного материала происходит именно на этапе адаптации. Чтобы сделать возможным промышленное микрклональное размножение, необходимо разработать методику, позволяющую успешно переносить растения из условий *in vitro* в нестерильные условия.

Гибель растений-регенерантов на этапе адаптации в большинстве случаев происходит из-за разрушения мембран при обезвоживании тканей (водный стресс) вследствие быстрого снижения влажности. Другой причиной является заражение инфекцией растений от влажного субстрата.

Способность растений к адаптации к условиям *ex vitro* различается от морфологии самого растения.

Наш научный объект (*Stevia rebaudiana* Bertoni, сем. *Asteraceae*) отличается достаточно низкой жизнеспособностью при адаптации, а потому, является показательным при исследованиях такого рода.

В работе были использованы четыре метода адаптации:

1. Адаптация «классическим способом» (с использованием пластиковых стаканчиков);
2. Адаптация в мини-парнике;
3. Адаптация в аэропонике;
4. Адаптация с использованием физических и химических «изоляторов», являющийся авторской модификацией.

Для адаптации стерильных растений к условиям *ex vitro*, в качестве субстрата использовали нейтрализованный торфяной грунт «Агробалт-С» с полным набором питательных элементов (азота - 150 мг/л, фосфора - 150 мг/л, калия - 250 мг/л, магния – 30 мг/л, кальция - 120 мг/л и микроэлементы).

Перед пересаживанием микрочеренки проходили стадию укоренения с помощью веществ гормональной активности до формирования хорошо развитой корневой системы, и побега, высотой не менее 4 см и имеющего 3-4 междоузлия.

В серии экспериментов по адаптации растений «классическим способом», после пересадки их прикрывали индивидуальными пластиковыми стаканчиками, смоченными изнутри. Периодическое проветривание постепенно понижало влажность, после чего стаканчики убирали. Однако, при такой методике сложно организовать плавное снижение влажности, при проветривании этот параметр снижался скачкообразно. Вся установка требовала к себе постоянное внимание, причём каждое растение приходилось проветривать отдельно. Нужную степень проветривания экспериментатору приходится определять, ориентируясь только на внешние признаки стресса растений (потеря листьями тургора). Растения выдерживали в повышенной влажности некоторое время, что вызывало их заражение от субстрата в более чем 30% случаев. Процент выживаемости при таком способе составлял всего 65%. Для того, чтобы избежать обширного заражения, нужно было использовать другие методы адаптации.

Была поставлена следующая задача: не допустить заражения микрочеренков от субстрата. Первый приём – это стерилизация субстрата – нейтрализованного торфяного грунта «Агробалт-С» с полным набором питательных элементов (азота - 150 мг/л, фосфора - 150 мг/л, калия - 250 мг/л, магния - 30мг/л, кальция - 120 мг/ л и микроэлементы).

Другим приёмом улучшения методики адаптации являлось увеличение объёма камеры для адаптации (со стаканчика 200 мл до контейнера 10 л) чтобы снижение влажности проходило для всех растений одинаково.

При адаптации растений в пластиковом контейнере объёмом 10 л, процент выживаемости был около 74 %, формировались растения правильной морфологии с крупными листьями, до 2-3 см в длину. Бóльший объём ёмкости для адаптации позволял регулировать влажность у всех растений сразу, а не у каждому по отдельности, что делало этот способ адаптации менее трудозатратным, чем с использованием индивидуальных пластиковых стаканчиков. Наши расчёты оказались верны, влажность снижалась более плавно. Хотя и приходилось выдерживать растений в повышенной влажности несколько дней, благодаря стерилизации субстрата растения, процент заражения снизился с 30 до 15.

Следующий способ избегания заражения микрочеренков от субстрата заключалась в исключении из системы адаптации самого субстрата. Аэропоника – бессубстратная технология выращивания, при которой питательные вещества доставляются к корням в виде аэрозоля. В этом случае укоренившиеся микроклоны стевии переносили в условия аэропонной системы, в 70-литровый резервуар (пропагатор) с прозрачной пластиковой крышкой. Подача питательного раствора осуществлялась с помощью 8 вертикально направленных форсунок. В качестве насоса использовали аквариумная помпа для подачи воды мощностью 30 Вт. Растения стевии закрепляя на специальных

держателях – поролоновых дисках. Состав питательного раствора для растений включал в себя линейку комплексные удобрения с микроэлементами: «Flora Gro», «Flora Micro» и «Flora Bloom», pH раствора поддерживали в пределах 5,8–6,2. После помещения в пропатор растения на первое время прикрывали пластиковыми контейнерами. После чего приоткрывали прозрачную пластиковую крышку, постепенно увеличивая угол открытия. Внешний вид растений стевии в аэропонной установке представлен на рис. 1.



Рис. 1. Выращивание растений стевии в аэропонной установке

Однако, аэропонная установка полностью не решала проблему плавного снижения влажности. При закрытой крышке пропатора образовывался обильный конденсат, отверстие в верхней части крышки с ним не справлялось. Устранить его можно было только приоткрыванием крышки, что опять же, не решало проблему.

Чтобы устранить проблему атрофирования устьиц и последующих трудностей с адаптацией глобально, на наш взгляд, нужно избежать выращивания растений при повышенной влажности, начиная уже с этапа *in vitro*. Т. е. готовить их к переходу в новые условия уже на этой стадии.

Если выращивать растение в незакрытой пробирке или если в процессе выращивания её приоткрыть и постепенно понижать влажность, с большой вероятностью произойдёт заражение стерильной питательной среды, представляющей собой отличный субстрат для развития бактерий и грибов. Следовательно, чтобы адаптация прямо в пробирке стала возможной, необходимо изолировать питательную среду – поверх среды поместить некое вещество, обладающее изолирующими свойствами. Для простоты назовём это вещество «изолятором». Подобрать такой «изолятор» и являлось целью нашего следующего эксперимента.

Схема представлена в таблице и включала в себя четыре физических изолятора: глицерин, желатин, парафин и воск, а также четыре химических изолятора: антибиотики «Гентамицин», «Бициллин», «Нистатин» и «Натамицин», а также два контрольных варианта: положительный – открытые

пробирки без покрытия (K+), в который в любом случае ожидалась контаминация, и отрицательный – стерильно закрытые пробирки (K–), чистота который подтверждала бы адекватность полученных результатов.

Таблица

### Схема опыта по выявлению эффективных изоляторов для стерильной питательной среды

Вариант	Положит. контроль (K+)	Отрицат. контроль (K–)	Химические «изоляторы» (антибиотики)				Физические «изоляторы»					
			Гентамицин	Бициллин	Нистатин	Натамицин	глицерин	желатин	парафин	воск		
«Изолятор»	открытые пробирки со средой МС, проавтоклавированны	закрытые пробирки со средой МС, проавтоклавированны										

Для выявления и оценки эффективности изоляции стерильной среды, названные выше вещества, были помещены на среду в открытые пробирки, по 10 шт. на каждый вариант. Количество антибиотика брали из расчёта 250 ЕД (единиц действия) на пробирку, а остальные вещества в один слой. Желатин и глицерин распределяли слоем в 8-10 мм поверх среды, парафин и воск – плотным слоем в 5 мм. Температура воздуха в световой комнате составляла 21 °С, а влажность 60 %.

Начиная с 4-го дня наблюдали визуальное проявления контаминации в положительном контроле и варианте с желатиновым покрытием среды. Положительный контроль полностью заразился через 15 дней, а к 20-22 дню полностью потеряли изолирующую способность покрытия «Нистатином», «Гентамицином», «Бициллином», глицерином и желатином. Процесс заражения во времени представлен на рис. 2.

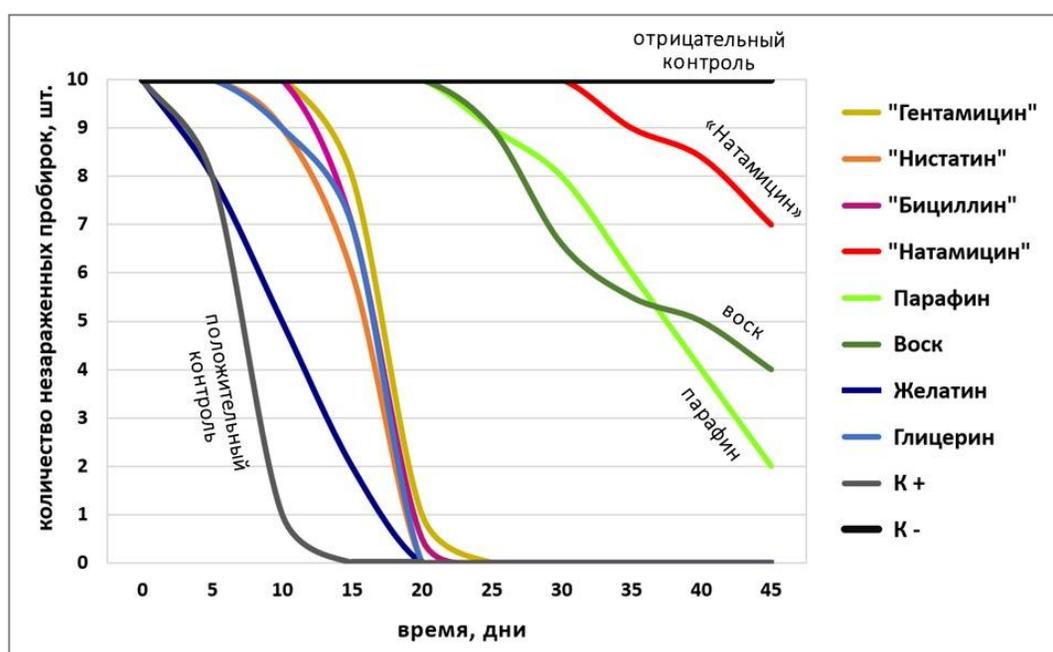


Рис. 2. График заражения пробирок со средой (без растений), покрытых разными «изоляторами»

Из всех вариантов обработки наилучшие результаты были получены в варианте с «Натамицином», в течение месяца не наблюдали образование микроколоний на питательной среде. Возможность выращивания растений с применением этого антибиотика в данных условиях требует дальнейшей проверки.

Что касается «физических изоляторов», то лучшим вариантом из представленных оказались воск и парафин. Глицерин и желатин подверглись стремительной грибной контаминации: на 13 день заразилась пятая часть пробирок с глицерином и больше половины с желатином. К 20 дню незараженных из них не осталось. В пробирках с покрытием из парафина и воска среда стала заражаться только по истечению месяца. В последующий месяц, в половине случаев изоляционный слой ссыхался, вслед за ним среда отставала от внутренних стенок пробирки и в образовавшийся зазор проникало заражение.

В результате эксперименты был сделан вывод, что применение физических и химических «изоляторов» на последнем этапе клонального микроразмножения оказывает положительное влияние на адаптацию растений.

### **Библиографический список**

1. Gopinath P., Irene Vethamoni P., Gomathi M. Aeroponics Soilless Cultivation System for Vegetable Crops. / P. Gopinath, P. Irene Vethamoni, M. Gomathi // Chemical Science Review and Letters, 2017. №6 (22). – P. 838-849.

2. Шульгина А. А., Калашникова Е. А. Влияние веществ гормональной природы на клональное микроразмножение *Stevia rebaudiana* Bertoni *in vitro*. // Труды Кубанского Государственного Аграрного Университета. Материалы IV Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в области генетики, селекции, семеноводства и размножения растений», №3(72), 2018. — С. 382–385.

3. Шишкин П. В. Антипова О. В. Бессубстратная технология гидропонного выращивания. Hydroponics technology to grow plants without soil. // Научно-практический журнал «Овощи России», №3 (36) 2017. – с. 56-61.

УДК 57.083.134:577.17:582.929.4

### **ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ САХАРОЗЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ СУСПЕНЗИОННЫХ КУЛЬТУР *AGASTACHE MEXICANA* (KUNTH) LINT & EPLING**

*Поливанова Оксана Борисовна, старший преподаватель кафедры биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Башак Амитабх, магистрант кафедры биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** В ходе исследования была произведена оценка ростовых показателей суспензионных культур *A. mexicana*, а также динамики

накопления флавоноидов. Для культивирования суспензионных культур использовалась жидкая питательная среда MS (Murashige and Skoog) содержащей 2 мг/мл 2,4-Д и 0,1 мг/мл кинетина, с концентрациями сахарозы 30 г/л и 45 г/л. Увеличение концентрации сахарозы в питательной среде до 4,5 % способствовало приросту как сухой, так и сырой биомассы, стабильному сохранению жизнеспособности, а также увеличивало накопления флавоноидов на всех этапах культивирования.

**Ключевые слова:** *Agastache mexicana*, вторичные метаболиты, суспензионная культура, жизнеспособность клеток.

В настоящее время суспензионные культуры можно расценивать как надежный, простой и предсказуемый способ накопления растительных вторичных метаболитов на коммерческом уровне, который позволяет избежать таких препятствий как сезонность и воздействие абиотических и биотических факторов при получении растительных фармацевтических продуктов.

*Agastache* – род растений семейства Lamiaceae, объединяющий более 20 видов многолетних лекарственных ароматических растений, которые широко используются в народной медицине Азиатских стран и Америки для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта, бактериальных инфекций, неврологических расстройств.

В последнее десятилетие представители рода *Agastache* стали популярными объектами в биотехнологии растений. При этом основные исследования сфокусированы на 2 видах - *A. rugosa* и *A. foeniculum*. Изучение данных видов в культуре *in vitro* было направлено на разработку эффективных протоколов клонального микроразмножения и на изучения регуляции биосинтеза специализированных вторичных метаболитов, прежде всего розмариновой кислоты.

*A. mexicana* произрастает на территории Северной Америки, но также широко культивируется по всему миру, как лекарственное, ароматическое, декоративное и медоносное растение. Цветки и надземные части *A. mexicana* являются источником биологически активных соединений, таких как терпены, флавоноиды и фенольные соединения, причем наиболее активными являются урсоловая и олеаноловая кислоты, акацетин, апигенин и тилианин [1]. Среди данных соединений тилианин является наиболее распространенным флавоноидом, содержащимся в больших количествах в водных и метанольных экстрактах. Тилианин обладает различными фармакологическими и биологическими эффектами, такими как противодиабетический, антигиперлипидемический, противовоспалительный и вазорелаксантный, в связи с чем его можно рассматривать как потенциальное лекарственное соединения в терапии неврологических расстройств, сердечно-сосудистых заболеваний и других патологий [1].

Целью данной работы является получение суспензионной культуры *A. mexicana* и оценка ее параметров, таких как жизнеспособность, динамика роста,

накопление флавоноидов с применением питательных сред с различными концентрациями сахарозы.

Для получения суспензионных клеточных культур использовали каллус из листовых эксплантов 6 пассажа, полученный на твердой питательной среде, содержащей 2 мг/мл 2,4-Д и 0,1 мг/мл кинетина. 5 граммов рыхлого каллуса переносили в колбу на 500 мл, содержащую 100 мл жидкой среды MS, с добавлением 2 мг/мл 2,4-Д и 0,1 мг/мл кинетина и 3,0 % и 4,5% (вес/объем) сахарозы. РН доводили до 5,8 перед автоклавированием в течение 25 мин при 121 ° С. Клеточные суспензии инкубировали при 20 ° С на роторном шейкере (100 об/мин) в темноте. Клетки субкультивировали каждые 14 дней путем инокуляции клеточных суспензий в свежую среду (1: 2, об./об.). Для получения кривых роста использовали культуру инокулята в возрасте 14 дней. Рост клеток определяли с интервалами 5-6 дней в течение 6 недель. 1 мл клеточной суспензии переносили в предварительно взвешенную микроцентрифужную пробирку. Пробирку центрифугировали при 10000 об / мин в течение 10 мин. После удаления жидкой среды определяли массу пробирки, содержащей клетки, чтобы оценить массу свежих клеток. Затем пробирку сушили при 70 ° С в течение 48 часов для определения сухой массы [2].

Для оценки жизнеспособности клеток был применен метод подсчета с использованием гемоцитометра и синего красителя Эванса [3]. 2 мл клеточной суспензии инкубировали в 0,25% растворе красителя в течение 5 минут и затем клетки подсчитывали в гемоцитометре. Процент неокрашенных клеток представляет собой процент жизнеспособных клеток в суспензии (% жизнеспособных клеток = количество жизнеспособных клеток / общее количество клеток). Для определения суммарного содержания флавоноидов использовали спектрофотометрический метод, основанный на реакции комплексообразования с хлоридом алюминия. Измерения проводили при 420 нм, результаты выражали в мг/ 100 г эквивалента кверцетина.

Все измерения были выполнены как минимум в трех повторностях.

Ростовые кривые, полученные по значениям сухой и сырой биомассы, представлены на рисунке 1. Как видно из графиков, увеличение концентрации сахарозы в питательной среде способствует приросту, как сырой, так и сухой биомассы на всех этапах культивирования.

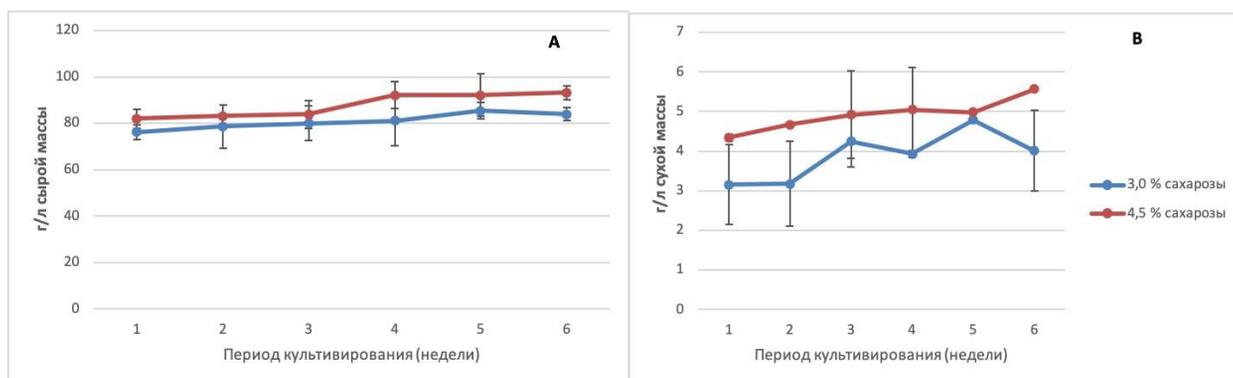


Рис. 1. Кривые роста суспензионной культуры *A. mexicana*, построенные по значению сырой (А) и сухой (В) биомассы

Увеличение концентрации сахарозы в питательной среде является распространенной стратегией увеличения продуктивности суспензионных культур, в том числе и для *Agastache*. Так, на культурах *A. rugosa* было показано, что увеличение концентрации сахарозы до 50 г/л способствует усилению продукции розмариновой кислоты в суспензионной культуре, а также улучшает ростовые характеристики [2].

Аналогичные закономерности были установлены для жизнеспособности и накопления флавоноидов (рисунок 2). Так, на заключительной 6 неделе культивирования суммарное содержание флавоноидов было на 56,25 % выше в суспензионной культуре с увеличенной концентрацией сахарозы.

Жизнеспособность клеток варьировалась от 42,11 % до 82,17 % для питательной среды, содержащей 3,0 % сахарозы, и от 58,39 % до 88,45 % для питательной среды, содержащей 4,5 % сахарозы, на всех этапах культивирования.

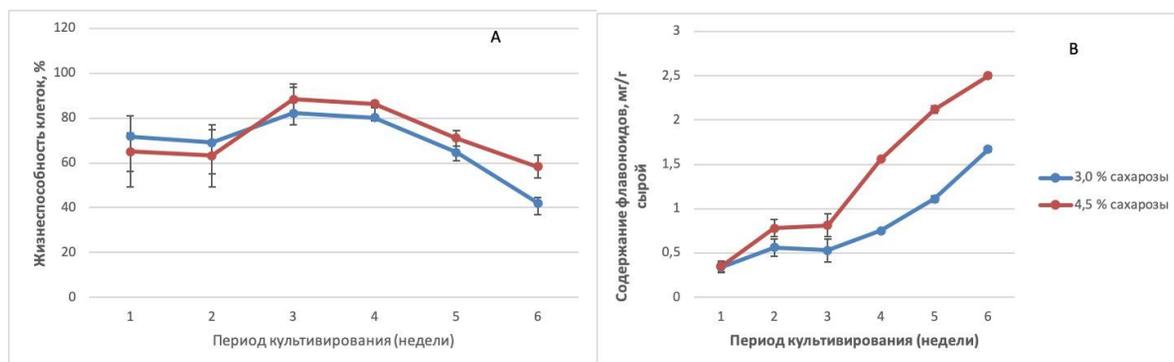


Рис. 2. Оценка жизнеспособности (А) и накопления флавоноидов (В) суспензионных культур *A. mexicana*

Таким образом, увеличение концентрации сахарозы в питательной среде позволяет получить более стабильную и продуктивную суспензионную культуру *A. mexicana* и является доступной стратегией увеличения её биосинтетического потенциала.

### Библиографический список

1. Carmona- Castro, G. High accumulation of tilianin in in-vitro cultures of *Agastache mexicana* and its potential vasorelaxant action / G. Carmona- Castro, S. Estrada- Soto, J. Arellano- García, L. Arias- Duran [et al.] // Molecular Biology Reports. – 2018. – Vol. 46. – P. 1107–1115.
2. Kim, T.H. Volatile flavour compounds in suspension culture of *Agastache rugosa* Kuntze (Korean mint) / T.H. Kim, J.H. Shin, H.H. Baek, H.J. Lee // J. Sci. Food. Agr. – 2001. – Vol. 81(6). – P. 569–75.
3. Rodríguez-Monroy, M. Broth rheology, growth and metabolite production of *Beta vulgaris* suspension culture: a comparative study between cultures grown in shake flasks and in stirred tank / M. Rodríguez-Monroy., E. Galindo // Enzyme Microb. Technol. – 1999. – Vol. 24. – P. 687–693.

## НАКОПЛЕНИЕ ФЛАВОНОИДОВ В КАЛЛУСНОЙ ТКАНИ ЧАБЕРА САДОВОГО (*Satureja hortensis* L.)

*Хлебникова Д.А., аспирант кафедры биотехнологии факультета агрономии и биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, libelle.91@gmail.com*

**Аннотация:** изучена динамика накопления флавоноидов в четырех различных по морфологическим характеристикам линиях каллусной ткани чабера садового на протяжении пяти пассажей.

**Ключевые слова:** флавоноиды, чабер садовый, *in vitro*, каллус

**Введение.** Семейство Яснотковые (Lamiaceae Martinov) включает около 250 видов преимущественно однолетних и многолетних травянистых растений, одним из которых является чабер садовый (*Satureja hortensis* L.). Это однолетнее эфиромасличное растение произрастает в диком виде в странах Средиземноморья, на Ближнем Востоке и в Крыму, где активно используется как пряно-ароматическая, медоносная культура и лекарственное растение в народной медицине региона. Применение чабера садового в разных отраслях хозяйственной деятельности человека обусловлено накоплением богатого монотерпеноидами эфирного масла, розмариновой кислоты и флавоноидов. Флавоноиды, которые накапливаются в надземных частях растения, обладают гипогликемической и гиперлипидемической активностью. Так, на основе высушенного водного экстракта и мелкодисперсного порошка листьев был разработан препарат Сатурин, зарегистрированный в Министерстве труда, здравоохранения и социального обеспечения Грузии в качестве лекарственного средства при лечении сахарного диабета 2 типа [1, 4].

Таким образом, *S. hortensis* может являться источником важных фенольных соединений – розмариновой кислоты и флавоноидов, что определяет перспективность применения в пищевой промышленности, в составе функциональных пищевых добавок и лекарственных средств [3].

**Материалы и методы.** *Растительный материал.* Для получения асептических растений использовали семена *S. hortensis* сорта Гном (производитель – агрофирма «Биотехника»).

*Получение каллуса.* Для индукции образования каллуса в качестве эксплантов использовали гипокотили асептических проростков, которые помещали в чашки Петри со средой по прописи Мурасиге и Скуга (1962) (МС) с добавлением 1 мг/л бензиламинопурина (БАП). Каллус культивировали в условиях световой комнаты при температуре 21±2 °С и фотопериоде 16/8 ч свет/темнота. Продолжительность одного пассажа составляла 25...30 дней.

*Приготовление экстракта.* Навеску свежего растительного материала (каллус в конце пассажа) растирали в пробирке, заливали 96 %-ным раствором

этилового спирта и оставляли в холодильнике на 48 ч. для экстракции при температуре  $4 \pm 2$  °С.

*Определение общей суммы флавоноидов.* Подготовка смеси для спектрофотометрирования – 1000 мкл этанольного экстракта, 50 мкл спиртового 10 %-ного раствора хлорида алюминия ( $\text{AlCl}_3$ ), 50 мкл ацетата калия ( $\text{CH}_3\text{COOK}$ ), 1400 мкл дистиллированной воды, выдерживали 30 минут. Оптическую плотность измеряли при длине волны 415 нм. Калибровочный график строили по кверцетину.

**Результаты и обсуждение.** Для получения первичного каллуса гипокотили культивировали на среде МС с добавлением 1 мг/л БАП. Каллус формировался светло-зеленого цвета с небольшими желтыми участками, неоднородный по плотности – можно было выделить более рыхлые и более плотные участки, активно проходил стеблевой и корневой органогенез. Эффективность каллусогенеза составляла 81,2...97,8 %. Участки от различных по консистенции образцов первичного каллуса культивировали в разных культуральных сосудах на протяжении 5 пассажей. В результате сформировались четыре линии каллуса, которые отличались по морфологическим признакам – цвету и консистенции.

Каллус линии № 1 – зеленый, с белыми и желтыми мелкими фрагментами по всей поверхности, плотный; каллус линии № 1.1 – зелено-желтый, плотный; каллус линии № 2 – зеленый, со светло-желтыми участками, рыхлый; каллус линии № 3 – от желтого до светло-коричневого с небольшими зелеными участками, мягкий. Органогенез с 1-го по 5-й пассаж не отмечали. Данные о динамике суммарного накопления флавоноидов на протяжении пяти пассажей представлены на рис. 1.

В конце 0-ого пассажа в каллусной ткани флавоноидов накапливалось  $0,44 \pm 0,11$  мг/г сырого веса. Несмотря на то, что каллусные линии отличались по цвету и плотности, не было обнаружено зависимости суммы накапливаемых флавоноидов в каллусе и одним из его морфологических признаков – цветом или консистенцией. Гетерогенность каллуса отражается и в колебании суммы флавоноидов, которые накапливает клеточная масса от пассажа к пассажи. Для линии № 1 на протяжении пяти пассажей не было отмечено статистически значимых отличий в накоплении флавоноидов от первичного каллуса. Линия № 1.1. в третьем пассаже накапливала флавоноидов больше, чем первичный каллус, однако в четвертом и пятом пассажах количество веществ данной группы вновь снизилось и не превышало уровня первичного каллуса. Содержание флавоноидов в линии № 2 статистически значимо не отличалось от пассажа к пассажи и не превышало значений первичного каллуса. Линия № 3 характеризовалась большей неоднородностью в накоплении флавоноидов, чем другие линии – отмечались статистически значимые отличия между 3-м и 4-м, 4-м и 5-м пассажами.

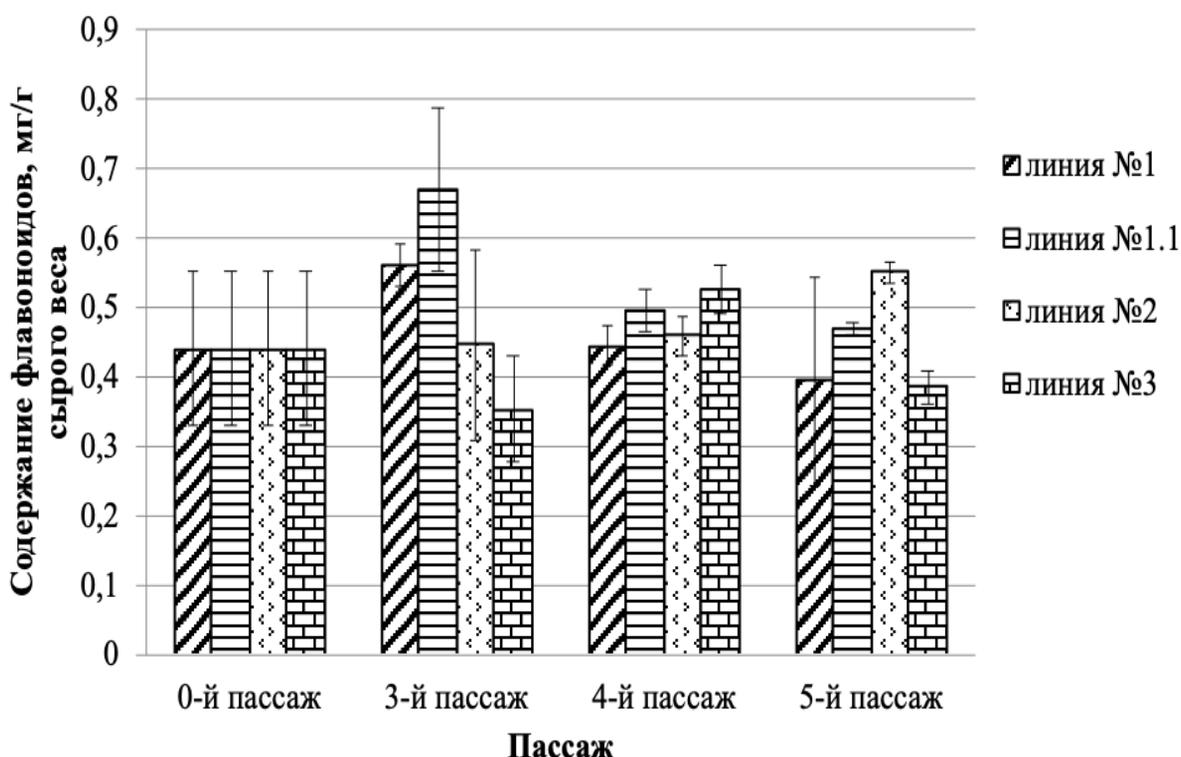


Рис. 1. Суммарное содержание флавоноидов в каллусе *S. hortensis*

#### Выводы:

1. Отличающиеся по морфологическим признакам каллусные линии накапливают разное количество веществ, относящихся к группе флавоноидов. К 5-му пассажиру отмечаются статистически значимые различия в содержании общей суммы флавоноидов между линиями №№ 1.1, 2 и 3.

2. Накопление флавоноидов меняется от пассажа к пассажи, что можно объяснить гетерогенностью каллусной ткани. У линий №№ 1.1, 2 и 3 сокращение величины доверительного интервала к 5-ому пассажиру может свидетельствовать о формировании более однородной каллусной ткани.

#### Библиографический список

1. Кемертелидзе, Э.П. Сатурин – эффективное растительное средство при лечении сахарного диабета 2 типа / Э.П. Кемертелидзе, Т.Г. Сагареишвили, В.Н. Сыров и др. // Georgian Medical News. – 2012. - № 2(203). – С. 47-52.

2. Bharati, A.J. *In vitro* production of flavonoids: a review / A.J. Bharati, Y.K. Bansal // World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. – 2014. – Vol. 3, Issue 6. – P. 508-533.

3. Boroja, T. Summer savory (*Satureja hortensis* L.) extract: Phytochemical profile and modulation of cisplatin-induced liver, renal and testicular toxicity / T. Boroja, J. Katanić, G. Rosić et al. // Food and Chemical Toxicology. – 2018. – P. 1-32.

4. Tepe, B. A pharmacological and phytochemical overview on *Satureja* / B. Tepe, M. Cilkiz // Pharmaceutical Biology. – 2016. – Vol. 54 (3). – P. 375-412.

## УЧАСТИЕ ФИТОХРОМОВ В РЕГУЛЯЦИИ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ АППАРАТА ТРАНСКРИПЦИИ ПЛАСТИД В ХОДЕ ЦИТОКИНИН-ЗАВИСИМОЙ ДЕЭТИОЛЯЦИИ ПРОРОСТКОВ *Arabidopsis thaliana* НА КРАСНОМ СВЕТУ

*Дорошенко Анастасия Сергеевна*, аспирант Лаборатории экспрессии генома растений ФГБУН ИФР им. К.А. Тимирязева РАН, *anastasiya04101993@gmail.com*

*Малюкова Анастасия Максимовна*, студент кафедры физиологии растений МГУ им М.В. Ломоносова, *anastasia.malukowa@gmail.com*

*Данилова Мария Николаевна*, старший научный сотрудник Лаборатории экспрессии генома ФГБУН ИФР им. К.А. Тимирязева РАН, *mariadaniлова86@yandex.ru*

**Аннотация:** Исследования начального этапа фотоморфогенеза *Arabidopsis thaliana* показали, что фитохромы РНУА и РНУВ избирательно регулируют экспрессию генов аппарата транскрипции пластид в ходе деэтиоляции. Позитивный эффект циокинина на экспрессию генов *groB*, *SIG2* и *SIG6*, вероятно, осуществляется за счет активности рецепторов РНУА и РНУВ.

**Ключевые слова:** фитохромы, цитокинины, деэтиоляция, *Arabidopsis*.

Рост и развитие растений определяется генетической программой, регуляция которой зависит от интеграции сигнальных путей факторов экзогенной и эндогенной природы. Свет является главным экзогенным фактором, определяющим запуск процесса деэтиоляции, ключевым событием которого является формирование фотосинтетически-активных хлоропластов. В основе этого лежит масштабное перепрограммирование экспрессии геномов растительной клетки. Светозависимое изменение экспрессии генов пластид определяется активностью и представленностью компонентов аппарата транскрипции пластома. В этиопластах присутствуют две РНК-полимеразы: моносубъединичная полимереза NEP (Nuclear-Encoded RNA Polymerase), кодируемая ядром, представлена двумя ферментами RPOTr и RPOTrp, которые, главным образом, осуществляют транскрипцию генов «домашнего хозяйства» пластид и проявляют наибольшую активность в условиях темноты, и мультисубъединичная РНК-полимераза PEP (Plastid-Encoded RNA Polymerase), которая состоит из коровых субъединиц  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\beta'$  и  $\beta''$ , кодируемых пластомом (*groA*, *groB*, *groC1* и *groC2*), и одного из шести сигма-факторов SIG1 – SIG6 ядерного кодирования (*SIG1* – *SIG6*). Под действием белого света PEP претерпевает значительные структурные изменения, благодаря формированию комплекса с так называемыми PAP белками (PEP-Associated Proteins). В результате PEP становится основной РНК-полимеразой транскрибирующей

фотосинтетические гены пластома, в то время как NER продолжает транскрипцию генов «домашнего хозяйства» [1].

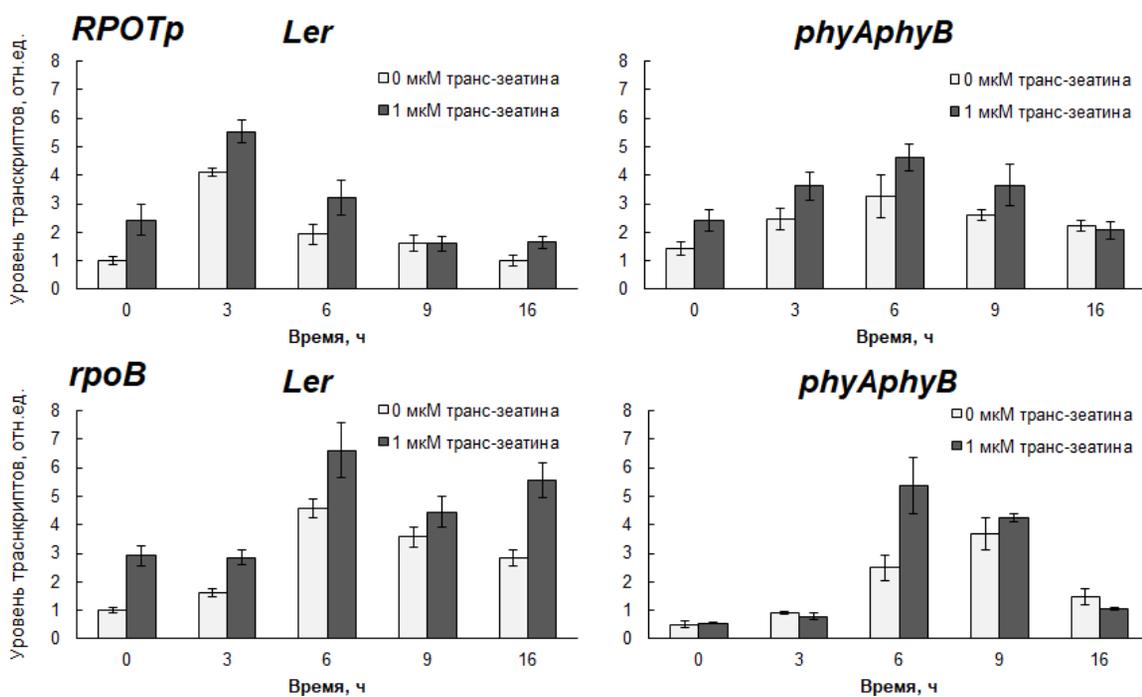
Изменения экспрессии генов под действием белого света опосредуют ряд фоторецепторов, воспринимающих свет в широком диапазоне, которые, вероятно, вносят различный вклад в позитивную регуляцию генов аппарата транскрипции в ходе деэтиоляции. У *Arabidopsis* известно пять рецепторов красного света RHYA-RHYE. В настоящий момент существуют данные об участии фитохромов в регуляции отдельных участников аппарата транскрипции пластома. Показано, что RHYA и RHYB контролируют экспрессию генов *SIG2* и *SIG6* [2], а также участвуют в регуляции экспрессии гена  $\beta$ -субъединицы (*rpoB*) РНК-полимеразы РЕР при длительном выращивании на красном свете [3].

Помимо света, важными эндогенными регуляторами фотоморфогенеза являются фитогормоны. Наше внимание привлекли цитокинины из-за их способности позитивно регулировать процесс деэтиоляции. В многочисленных исследованиях было показано позитивное влияние этого фитогормона на процесс деэтиоляции на белом свете: ускорение формирования ультраструктуры хлоропластов, стимуляция биосинтеза хлорофилла, позитивная регуляция экспрессии генов пути биосинтеза тетрапирролов и генов пластома [4,5]. Однако механизм, с помощью которого цитокинин оказывает позитивное влияние в ходе деэтиоляции, известен лишь частично. Мы предположили, что цитокинины могут активировать экспрессию генов через влияние на компоненты передачи сигнала красного света. С помощью нокаут-мутанта *phyAphyB* мы исследовали участие фитохромов в регуляции цитокинином экспрессии генов аппарата транскрипции в ходе деэтиоляции.

Растения дикого типа *Arabidopsis thaliana* экотипа *Landsberg erecta* и созданный на его основе нокаут-мутант *phyAphyB* высевали на чашки Петри с половинной жидкой питательной средой Мурасиге-Скуга без гормона (0 мкМ *транс*-зеатина) и с цитокинином (1 мкМ *транс*-зеатина). Далее, семена стратифицировали при температуре +4°C в течение 3 суток и переносили в условия полной темноты при +21-22°C. По истечении 4-х суток с момента прорастания этиолированные проростки фиксировали в жидком азоте в темноте (точка 0 ч), далее растения переносили на красный узкополосный свет с максимумом 660±20 нм (Ocean Optics USB2000+, USA) и интенсивностью 120±10 мкМ\* с<sup>-1</sup>\* м<sup>-2</sup> (Li-COR Li-250A, USA) и фиксировали спустя 3, 6, 9 и 16 ч освещения. Контрольным образцом служили этиолированные проростки дикого типа, фиксированные в условиях темноты (точка 0 ч), выращенные на питательной среде без цитокнина (0 мкМ *транс*-зеатина). Относительный количественный уровень транскриптов оценивали методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени после обратной транскрипции на амплификаторе LigthCyclerR96 (“Roche”, Швейцария). Уровень транскриптов целевых генов был нормализован относительно уровня транскриптов референсного гена полиубиквитина (*UBQ10*).

Для доказательства эффективности выбранной модельной системы анализировали динамику уровня мРНК генов, экспрессия которых

положительно регулируется светом и цитокинином в ходе деэтиоляции. Анализ показал, что перенесение на красный свет проростков дикого типа и нокаут-мутанта *phyAphyB* стимулирует накопление транскриптов гена *LHCB2.4*, кодирующего белок светособирающего комплекса фотосистемы II. На фоне действия красного света экзогенный цитокинин позитивно регулировал уровень матриц гена *LHCB2.4* как в проростках материнской линии, так и у нокаут-мутанта *phyAphyB*, однако мутант отличался более слабой способностью к цитокинин-зависимому накоплению транскриптов в ходе деэтиоляции. При анализе экспрессии гена-маркера ответа на цитокинин *ARR5*, наоборот, различий между мутантом *phyAphyB* и диким типом не наблюдалось: в обоих случаях цитокинин активировал накопление мРНК *ARR5* гена в ходе деэтиоляции на красном свете. Эффективность выбранной нами модельной системы так же подтверждается достоверным укорочением hypocotyle проростков дикого типа и нокаут-мутанта *phyAphyB*, выращенных на питательной среде с добавлением 1 мкМ *транс-зеатина*.



**Рис. Динамика уровня транскриптов генов РНК-полимеразы фагового типа *RPOTr* и  $\beta$ -субъединицы комплекса РЕР *rpoB* в 4-х дневных проростках дикого типа *Landsberg erecta* (*Ler*) и нокаут-мутанта *phyAphyB* при цитокинин-зависимой деэтиоляции на красном свете**

Анализ экспрессии генов РНК-полимеразы фагового типа *RPOTr* и  $\beta$ -субъединицы комплекса РЕР *rpoB* показал, что перенесение на красный свет проростков дикого типа *A. thaliana* и нокаут-мутанта *phyAphyB* индуцирует экспрессию обоих генов в ходе деэтиоляции (рис. 1). Однако профиль экспрессии этих генов в растениях нокаут-мутанта *phyAphyB* и его материнской линии различались: если в тканях дикого типа динамика содержания транскриптов *RPOTr* характеризовалась резким ростом уровня матриц, спустя

три часа освещения, и постепенным снижением к 16 ч, то в проростках нокаут-мутанта *phyAphyB* профиль экспрессии гена-интереса характеризовался более плавным ростом и снижением (рис.). Так же мутации влияли и на динамику экспрессии *rhoB*, сдвигая максимальный уровень транскриптов на 9 ч с начала освещения у мутанта *phyAphyB*, по сравнению с диким типом. На фоне красного света экзогенный цитокинин незначительно стимулировал накопление транскриптов обоих генов РНК-полимераз в ходе деэтиоляции в проростках дикого типа. Позитивное действие цитокина в ходе деэтиоляции нокаут-мутанта *phyAphyB* сохранялось на экспрессию гена *RPOTr*, в то время как регуляция уровня транскриптов *rhoB* практически отсутствовала (рис.).

Далее анализировали влияние красного света и цитокинина, а также участие рецепторов красного света в этом процессе, на экспрессию четырех генов сигма-факторов. Оценка содержания транскриптов генов *SIG1*, *SIG2*, *SIG5* и *SIG6* в 4-х дневных этиолированных проростках дикого типа *A. thaliana*, перенесенных на красный свет, демонстрировала рост уровня матриц всех четырех исследуемых нами генов. Инактивация рецепторов РНУА и РНУВ приводила к пониженной способности накапливать матрицы двух сигма-факторов, а именно *SIG5* и *SIG6*, под действием красного света, судя по реакции нокаут-мутанта *phyAphyB*. Напротив, эффект мутаций на экспрессию генов *SIG1* и *SIG2* отсутствовал. Выращивание проростков дикого типа *A. thaliana* на питательной среде с цитокинином избирательно регулировало транскрипцию генов сигма-факторов: стимулировало экспрессию *SIG1* и *SIG2*, подавляло уровень матриц *SIG5* и не регулировало экспрессию гена *SIG6* в ходе деэтиоляции на красном свете. На фоне действия красного света экзогенный цитокинин не регулировал экспрессию гена *SIG1*, *SIG2* и *SIG6* в 4-х дневных проростках *phyAphyB*.

Формирование фитосинтетически-активных хлоропластов под действием света и цитокинина требует координированной экспрессии ядерного и пластидного геномов растительной клетки. Ранее Даниловой с соавторами была показана цитокинин-зависимая регуляция экспрессии генов аппарата транскрипции на белом свете: экзогенный цитокинин вызывал увеличение уровня транскриптов генов РНК-полимераз *RPOTr* и *RPOTrp* и сигма-фактора *SIG2*, регулировал накопление матриц сигма-фактора *SIG5* [5]. В данной работе была предпринята попытка изучить участие рецепторов фитохромов в цитокинин-зависимой регуляции экспрессии генов аппарата транскрипции пластид. Наши результаты показали, что рецепторы РНУА и РНУВ избирательно регулируют экспрессию генов аппарата транскрипции пластома: определяют профиль экспрессии генов РНК-полимераз *RPOTr* и *rhoB*, регулируют экспрессию генов сигма-факторов *SIG5* и *SIG6* под действием красного света в процессе деэтиоляции. Вероятно, активирующий эффект красного света в отсутствие главных рецепторов РНУА и РНУВ на уровень матриц выбранных для анализа генов определяется активностью оставшихся трех функционально-активных рецепторов (РНУС – РНУЕ). Позитивный эффект цитокинина в ходе деэтиоляции на регуляцию экспрессии генов *rhoB*,

*SIG2* и *SIG6*, вероятно, объясняется его действием через фоторецепторы РНУА и РНУВ.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ №19-34-90183 и проекта РФФИ №20-04-00294

### **Библиографический список**

1. Börner, T. Chloroplast RNA Polymerases: Role in Chloroplast Biogenesis / T. Börner, A. Aleynikova, Y. Zubo, V. Kusnetsov // *Biochim. Biophys. Acta.* – 2015. – V. 1847. – P. 761-769.

2. Oh, S. Phytochrome-dependent coordinate control of distinct aspects of nuclear and plastid gene expression during anterograde signaling and photomorphogenesis / S. Oh, B.L. Montgomery // *Front Plant Sci.* – 2014. – V. 5:171.

3. Yoo, C.Y. Phytochrome Activates the Plastid-Encoded RNA Polymerase for Chloroplast Biogenesis via Nucleus-To-Plastid Signaling / C.Y. Yoo, E. K. Pasoreck, H. Wang, J. Cao, G. M. Blaha, D. Weigel, M. Chen // *Nat Commun.* – 2019. – V. 10:2629.

4. Cortleven, A. Cytokinin Regulates the Etioplast-Chloroplast Transition Through the Two-Component Signaling System and Activation of Chloroplast-Related Genes / A. Cortleven, I. Marg, M. V. Yamburenko, H. Schlicke, K. Hill, B. Grimm, G. E. Schaller, T. Schmölling // *Plant Physiol.* – 2016. – V.172. – P.464-478.

5. Danilova, M.N. Plastome Transcription Machinery and Peculiarities of the Expression of Its Genes during Cytokinin-Dependent Deetiolation of *Arabidopsis thaliana* / M.N. Danilova, A.S. Doroshenko, N.V. Kudryakova, A.A. Andreeva, V.V. Kusnetsov // *Russian Journal of Plant Physiology.* – 2018. – V. 65. – P.801-812.

## **ФАКУЛЬТЕТ ЗООТЕХНИИ И БИОЛОГИИ**

### **СЕКЦИЯ АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В СОВРЕМЕННОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

УДК 636.52/.58.033:697.92

#### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЦИРКУЛЯЦИИ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ БРОЙЛЕРОВ В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД ГОДА**

*Малородов Виктор Викторович, аспирант кафедры частной зоотехнии  
ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева», Malorodov@gmail.com*

**Аннотация:** *проведён эксперимент с целью определения эффективности выращивания бройлеров в зависимости от равномерности распределения воздушных потоков в птичнике в холодный период года с использованием циркуляционных вентиляторов.*

**Ключевые слова:** бройлеры, микроклимат, циркуляция воздуха, циркуляционные вентиляторы, система вентиляции.

**Введение.** В современных птицеводческих помещениях для выращивания бройлеров в отдельных зонах происходит неравномерное распределение и перемешивание приточного воздуха, что подтверждено в ряде исследований [1-5]. Исследования по определению эффективности выращивания бройлеров в зависимости от применения циркуляции воздуха в птицеводческих помещениях в холодный период года актуальны.

**Цель исследования** – определение эффективности выращивания бройлеров в холодный период года в зависимости от применения циркуляции воздуха в птицеводческом помещении.

**Материал и методы исследований.** Исследование выполнено на птицефабрике ООО «Челны-Бройлер» (Республика Татарстан). Бройлеров кросса «Росс-308» выращивали до 39-суточного возраста в период январь – февраль 2019 г. в пяти залах (5 групп) производственного корпуса моноблочного типа (5 залов – 12х96х4 м каждый) предположительно различных по равномерности распределения воздушных потоков. Суммарно в эксперименте было задействовано 112,45 тыс. голов бройлеров. Птиц содержали на глубокой подстилке, нагрузка на 1 ниппель – 10 гол., фронт кормления – 2,5 см на 1 гол.

Воздухообмен в залах обеспечивался приточно-вытяжной системой вентиляции, работающей по принципу отрицательного давления. Циркуляционные осевые вентиляторы SF-550-02, каждый производительностью 8,5 тыс. м<sup>3</sup>/ч, в залах (группах) 4 и 5 были установлены на одной высоте с газогенераторами (1,8 м от глубокой подстилки) под наклоном 5° вниз по направлению к птице. Запуск циркуляционных вентиляторов осуществляли с 10-суточного возраста бройлеров.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Зоотехническая эффективность выращивания бройлеров представлена в *таблице*.

*Таблица*

**Зоотехническая эффективность выращивания бройлеров**

Показатель	Группа				
	1 (к)	2 (к)	3 (к)	4	5
Средняя живая масса в 39-суточном возрасте, г	2544,2± 24,7 а	2530,7± 19,1 а	2626,8± 27,5 в	2742,0± 29,8 б	2717,1± 29,1 б
Сохранность, %	94,0	95,3	94,8	94,3	95,3
Расход корма на 1 кг прироста, кг	1,59	1,59	1,60	1,58	1,59
ИПБ, единиц	386	389	399	420	417

Примечание: разность между средними значениями в группах, обозначенными разными буквами, достоверна при  $P \geq 0,95$ .

**Заключение.** Установлено повышение зоотехнической эффективности производства мяса бройлеров за счёт обеспечения циркуляции воздуха в птицеводческих помещениях в холодный период года при определённой комплектации оборудования. С целью повышения равномерности микроклимата и воздухообмена на всей площади в птичниках следует устанавливать 5 циркуляционных осевых вентиляторов с максимальной суммарной производительностью 42,5 тыс. м<sup>3</sup>/ч, работающих синхронно с газогенераторами.

#### **Библиографический список**

1. Малородов В.В. Аэроостатные зоны в помещении для выращивания бройлеров в холодный период года / В.В. Малородов // Птица и птицепродукты. - 2019. - №3. - С. 46-49.

2. Османян А. Микроклиматическая зональность в помещениях для выращивания бройлеров в тёплый и холодный периоды года / А. Османян, И. Салеева, В. Малородов, Р. Гайфуллин // Главный зоотехник. - 2019. - №7. - С. 52-59.

3. Османян А.К. Эффективность применения циркуляционных вентиляторов в помещении для выращивания бройлеров в холодный период года / А.К. Османян, И.П. Салеева, А.Н. Третьяков и др. // Зоотехния. - 2020. - №1. - С. 19-21.

4. Салеева И.П. Аэроостатные зоны в производственных помещениях при выращивании бройлеров / И.П. Салеева, А.К. Османян, В.В. Малородов // Птица и птицепродукты. - 2018. - №3. - С. 34-37.

5. Салеева И.П. Выявление микроклиматических зон в птицеводческом помещении при выращивании бройлеров в тёплый период года / И.П. Салеева, А.К. Османян, В.В. Малородов // Птицеводство. - 2019. - №4. - С. 41-47.

УДК 636.52/.58.033:697.92

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЦИРКУЛЯЦИИ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ БРОЙЛЕРОВ В ТЁПЛЫЙ ПЕРИОД ГОДА**

*Малородов Виктор Викторович, аспирант кафедры частной зоотехнии  
ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева», Malorodov@gmail.com*

**Аннотация:** *проведён эксперимент с целью определения эффективности выращивания бройлеров в зависимости от равномерности распределения воздушных потоков в птичнике в тёплый период года с использованием циркуляционных вентиляторов.*

**Ключевые слова:** *бройлеры, микроклимат, циркуляция воздуха, циркуляционные вентиляторы, система вентиляции.*

**Введение.** В птицеводческих помещениях для выращивания бройлеров с современной системой вентиляции в отдельных зонах формируется

неравномерный микроклимат [1-5]. Исследования по определению эффективности выращивания бройлеров в зависимости от применения циркуляции воздуха в птицеводческих помещениях в тёплый период года актуальны.

**Цель исследования** – определение эффективности выращивания бройлеров в тёплый период года в зависимости от применения циркуляции воздуха в птицеводческом помещении.

**Материал и методы исследований.** Исследование выполнено на птицефабрике ООО «Челны-Бройлер» (Республика Татарстан). Бройлеров кросса «Кобб-500» выращивали до 38-суточного возраста в период июль – август 2019 г. в пяти залах (5 групп) производственного корпуса моноблочного типа предположительно различных по равномерности микроклимата. Суммарно в эксперименте было задействовано 110,0 тыс. голов бройлеров. Птиц содержали на глубокой подстилке, нагрузка на 1 ниппель – 10 гол., фронт кормления – 2,5 см на 1 гол.

Воздухообмен в залах обеспечивался приточно-вытяжной системой вентиляции, работающей по принципу отрицательного давления. Циркуляционные осевые вентиляторы SF-550-02, каждый производительностью 8,5 тыс. м<sup>3</sup>/ч, в залах (группах) 4 и 5 были установлены на одной высоте с газогенераторами (1,8 м от глубокой подстилки) под наклоном 5° вниз по направлению к птице. Запуск циркуляционных вентиляторов осуществляли с 3-суточного возраста бройлеров.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Зоотехническая эффективность выращивания бройлеров представлена в *таблице*.

*Таблица*

### Зоотехническая эффективность выращивания бройлеров

Показатель	Группа				
	1 (к)	2 (к)	3 (к)	4	5
Средняя живая масса в 39-суточном возрасте, г	2419,3± 13,4 аб	2431,1± 14,6 аб	2449,1± 15,2 бв	2415,3± 13,9 аб	2473,9± 13,8 в
Сохранность, %	94,0	93,8	94,0	94,4	95,6
Расход корма на 1 кг прироста, кг	1,59	1,60	1,59	1,59	1,60
ИПБ, единиц	376	375	381	377	389

Примечание: разность между средними значениями в группах, обозначенными разными буквами, достоверна при  $P \geq 0,95$ .

**Заключение.** Отмечено повышение зоотехнической эффективности производства мяса бройлеров за счёт обеспечения циркуляции воздуха в птицеводческих помещениях в тёплый период года с системой вентиляции, работающей по принципу отрицательного давления. С целью повышения равномерности микроклимата и распределения воздушных потоков на всей площади в птичниках следует устанавливать 5 циркуляционных осевых

вентиляторов с максимальной суммарной производительностью 42,5 тыс. м<sup>3</sup>/ч, работающих синхронно с газогенераторами, установленными вдоль наружной стены помещения от вытяжной вентиляции.

### **Библиографический список**

1. Малородов В.В. Аэростазные зоны в помещении для выращивания бройлеров в холодный период года / В.В. Малородов // Птица и птицепродукты. - 2019. - №3. - С. 46-49.
2. Османян А. Микроклиматическая зональность в помещениях для выращивания бройлеров в тёплый и холодный периоды года / А. Османян, И. Салеева, В. Малородов, Р. Гайфуллин // Главный зоотехник. - 2019. - №7. - С. 52-59.
3. Османян А.К. Эффективность применения циркуляционных вентиляторов в помещении для выращивания бройлеров в холодный период года / А.К. Османян, И.П. Салеева, А.Н. Третьяков и др. // Зоотехния. - 2020. - №1. - С. 19-21.
4. Салеева И.П. Аэростазные зоны в производственных помещениях при выращивании бройлеров / И.П. Салеева, А.К. Османян, В.В. Малородов // Птица и птицепродукты. - 2018. - №3. - С. 34-37.
5. Салеева И.П. Выявление микроклиматических зон в птицеводческом помещении при выращивании бройлеров в тёплый период года / И.П. Салеева, А.К. Османян, В.В. Малородов // Птицеводство. - 2019. - №4. - С. 41-47.

УДК 636.087.74:636.034

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТА «АГРО-МАТИК» В РАЦИОНАХ КОРОВ**

*Алешин Дмитрий Евгеньевич, аспирант кафедры кормления животных  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, d.aleshin@rgau-msha.ru*

*Касаткина Ирина Александровна, главный зоотехник СХПК «Племзавод  
Майский», irina9suslova@yandex.ru*

*Заикина Анастасия Сергеевна, старший преподаватель кафедры кормления  
животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, azaikina@rgau-  
msha.ru*

*Буряков Николай Петрович, профессор кафедры кормления животных,  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, научный руководитель,  
kormlenieskota@gmail.com*

**Аннотация:** *Статья содержит сведения о научно-хозяйственном опыте по применению белкового концентрата в рационах кормления высокопродуктивных лактирующих коров и его влияние на продуктивность на физико-химические (технологические) показатели качества молока.*

***Ключевые слова:** кормление, белковый концентрат, лактирующие коровы, продуктивность, качество и физико-химические свойства молока.*

**Введение.** Обеспечение продовольственной безопасности России является первоочередной задачей развития конкурентоспособного производства отечественных продуктов питания. Большое значение для решения приобретает получение качественного сырья для перерабатывающих предприятий молочной промышленности [1-3]. Производство качественного молока и молочных продуктов имеет огромное значение в экономики России, также они входят в перечень основных продуктов питания, и попадают под действие Доктрины национальной продуктовой безопасности [2, 5]. На современном этапе развития России увеличение производства качественного молока и молочных продуктов на государственном уровне является актуальным [3, 4].

В современном мире у людей увеличивается потребность на получение качественных показателей продуктов питания животного происхождения, при этом растет спрос не только на продукцию, но и на метод ее получения [2, 4].

В связи с вышеизложенным, научный и практический интерес представляет изучение включения в состав рационов разного уровня белкового концентрата «Агро-Матик» вместо других растительных белковых кормов.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили в хозяйстве СХПК «Племзавод Майский» Вологодской области. Объектом исследования являлись высокопродуктивные коровы айрширской породы с молочной продуктивностью более 8000 кг молока за лактацию. Животные были отобраны методом пар-аналогов на 8-ом месяце стельности и распределены на 3 подопытные группы по 15 голов в каждой.

Животные контрольной группы получали основной рацион, который был сбалансирован по питательности, соответствовал рекомендациям по детализированному кормлению молочного скота ВИЖа (2016) и рассчитан на получение суточного удоя 39 кг молока в период раздоя. Коровы контрольной группы получали основной рацион, применяемый в хозяйстве, однако в состав рациона опытных групп коров включали разный уровень белкового концентрата «Агро-Матик» (1,0 и 1,5 кг соответственно) с одновременным снижением уровня других белковых кормов. Рационы по питательности соответствовали уровню контрольной группы.

Продуктивность коров в период проведения опыта измеряли 1 раз в декаду, методом контрольных доений с последующим определением содержания жира и белка, которое проводили в лаборатории СЗНИИМЛПХ. Для определения технологических свойств молока средние пробы от каждой группы коров отбирали 1% от суточного удоя через милкоскопы и анализировали в лаборатории ПК «Вологодский молочный комбинат» комиссией согласно ГОСТ Р 52054-2003. В молоке определяли физико-химические (технологические) показатели по общепринятым методикам. Биометрическая обработка полученных экспериментальных данных была

выполнена на ПК с использованием современных программ (MS Excel, 2010) с помощью метода математической статистики по В.С.Антоновой, Г.М.Топурия, В.И.Косилкову (2011).

**Результаты исследований.** Основные показатели эффективного кормления молочного скотоводства – это удои молока и содержание в нем жира и белка, которые в большей мере зависят от правильной сбалансированности рационов по всем питательным веществам [3, 5, 7]. В процессе проведения научно-хозяйственного опыта учитывали показатели молочной продуктивности коров, такие как суточные и валовые удои натуральной и 4-х процентной жирности, содержание белка и жира в молоке, значения, которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Молочная продуктивность коров за лактацию (n=15), кг**

Показатель	Группа ( $\bar{X} \pm S^x$ )		
	1-ая контрольная	2-ая опытная	3-я опытная
Удой молока натуральной жирности	28,9±0,67	31,8±0,90*	31,4±0,94*
Удой молока 4%-жирности	29,2±0,62	32,2±1,17*	31,9±1,00*
Валовой удой натуральной жирности	8442,2±196,87	8812,8±227,55	9342,7±285,04*
Валовой удой молока 4% жирности	8512,4±182,66	8864,3±281,45	9499,4±298,32*
Валовой выход молочного белка	127,5±3,24	137,7±3,11*	141,4±3,33*
Валовой выход молочного жира	156,4±4,62	166,2±4,16	171,9±4,27*

Примечание: здесь и далее \* – разность достоверна по отношению к контролю при  $P > 0,95$

Рассматривая продуктивность коров за весь период лактации, следует обратить внимание на суточные удои молока. Так, включение в рацион белкового концентрата «Агро-Матик» в количестве 1,0 кг и 1,5 кг на голову в сутки оказало существенное влияние на увеличение суточного удоя молока 4-% жирности и составили 32,2 кг и 31,9 кг против 29,2 кг в контрольной группе. При перерасчете молока на валовой удой 4% жирности наибольшими значения были обнаружены у животных, получавших 1,5 кг/гол./сутки белкового концентрата и составил 9499,4 кг, а при уровне ввод 1,0 кг/гол./сутки – 8864,3 кг молока за лактацию.

Исследования показали, что сбалансированное кормление животных и содержание оптимального количества питательных веществ в рационе оказывает положительное влияние на химический состав получаемого молока.

Наибольший достоверный выход молочного жира в составе молока был отмечен у коров 3-ей опытной группы, который составил 384,0 кг против 342,8 кг в контрольной группе. Применение белкового концентрата в количестве 1,0 кг способствовало увеличению выхода жира и белка за лактацию. Так, коровы этой группы превосходили своих аналогов из контрольной группы по содержанию жира на 6,7 %, а по белку – 4,7 % соответственно.

Физико-химический состав молока не только определяет его пищевую и биологическую ценность, но и влияет на все этапы переработки. Для того чтобы выяснить на выработку какой молочной продукции может быть распределено молоко-сырье, оно проходит ряд предварительных лабораторных

исследований, по результатам которых можно сделать заключение о его пригодности и дальнейшей технологической направленности (табл. 2).

Таблица 2

**Физико-химические показатели и молока коров (n=3)**

Показатель	Группа		
	1-ая контрольная	2-ая опытная	3-я опытная
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1028,7	1029,3	1031,1
Титруемая кислотность, °Т	16,0	16,0	16,0
Общее количество сухих веществ	12,25	12,42	12,68
Массовая доля СОМО, %	8,52	8,89	8,92
КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	3×10 <sup>4</sup>	3×10 <sup>4</sup>	3×10 <sup>4</sup>

Анализируя плотность молока, которая зависит от его составных частей, с увеличением содержания которых (белков, жиров, углеводов и солей) она повышается. Этим можно объяснить повышенную плотность молока у животных опытных групп 1029,3 кг/м<sup>3</sup> и 1031,1 против 1028,7 кг/м<sup>3</sup> в контроле.

Показатели активной и титруемой кислотности в молоке всех исследуемых животных не претерпели между собой существенных изменений и соответствовали нормальным значениям 16°Т, что характерно для свежего молока. Качество молочной продукции и выход молочных продуктов напрямую зависят от содержания сухих веществ в молоке [8]. По этому показателю опытные коровы превосходили животных контрольной группы на 0,17 % и 0,43 % против уровня 12,25 в контрольной группе. По содержанию сухого вещества молоко 2-ой и 3-ей опытных групп не отличалось между собой и было более концентрированное, что согласуется с их общим физико-химическим составом.

В техническом регламенте Таможенного союза на молоко регламентирован показатель СОМО, отражающий качество молока-сырья. По результатам исследования в молоке всех коров уровень составляет более 8,5 %, что соответствует требованиям к молоку сорта ЭКСТРА [1, 3].

Состав молока имеет весомое значение для его переработки, так как он влияет на количество производимого продукта и экономическую эффективность молочного производства [2, 3, 8]. Важные белковые компоненты молока – это белковые фракции: казеин, небелковый и сывороточный азот (табл. 3).

Таблица 3

**Содержание фракций белка молока (n=3), %**

Показатель	Группа ( $\bar{X} \pm S^x$ )		
	1-ая контрольная	2-ая опытная	3-я опытная
Массовая доля:			
Казеина	2,73±0,272	3,00±0,185	3,02±0,154
небелкового азота	0,018±0,0007	0,016±0,0035	0,019±0,0004
сывороточных белков	0,89±0,071	0,89±0,055	0,98±0,191

Известно, что сырой белок молока состоит из белкового азота, который представлен казеином на 80 % и сывороточными белками 20 %, и небелковый

азот представляет любое соединение содержащее азот, но не является белком. Небелковый азот молока, в т.ч. мочевины, представляет энергетическую питательную ценность, поэтому высокое ее содержание может снижать качества получаемых продуктов. Следует отметить, что применение белкового концентрата в рационах коров способствовало снижению содержания небелкового концентрата

Учитывая, что казеин – это главный технологический белок, примечательно, что наибольшее его содержание отмечается в молоке коров, получавших в составе рациона белковый концентрат, показав высший результат при скормливании 1,5 кг на голову в сутки – 3,02 % против 2,73 % в контрольной группе. Применение белкового концентрата в составе рациона в количестве 1,5 кг/гол/сутки способствовало снижению белков сыворотки молока, которое было на уровне 20,1 %, однако при использовании 1,0 кг белкового концентрата этот показатель составил 23,4 % против 22,6 % в контроле.

**Выводы.** Комплексные исследования по изучению включения в состав рациона разного уровня белкового концентрата «Агро-Матик» взамен других белковых кормов в условиях СХПК «Племзавод Майский» позволяют сделать следующие выводы. В период опыта использование белкового концентрата способствовало достоверному увеличению валовых удоев молока натуральной и 4%-ой жирности, что составило 9342,7 кг и 9499,4 кг соответственно. Так, наибольшее содержание молочного жира и белка было достоверно выше у животных, получавших 1,0 кг белкового концентрата – 384,0 кг, а коровы, получавшие 1,5 кг белкового концентрата опытной группы – 313,0 кг. Использование белкового концентрата в кормлении коров способствовало увеличению выхода сухих веществ молока при применении белкового концентрата в количестве 1,0 кг и 1,5 кг м составило 12,42 % и 12,68 % против 12,25 % уровня в группе без белкового концентрата.

### **Библиографический список**

1. Булатов, А.П. Традиционное использование протеина кормов: Теория и практика / А.П. Булатов, Н.А. Лушников, [и др.]. – Курган: Зауралье, 2006. – 208 с.
2. Буряков, Н.П. Белковый концентрат в кормлении высокопродуктивных лактирующих коров / Н.П. Буряков, М.А. Бурякова, А.С. Заикина, [и др.] // В сборнике: Материалы Международной научно-практической конференции "Молекулярно-генетические технологии для анализа экспрессии генов продуктивности и устойчивости к заболеваниям животных". – М.: МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина, 2019. – С. 225-235.
3. Летунович, Е.В. Использование «защищённого» различными способами протеина корма при кормлении коров / Е.В. Летунович, Н.А. Яцко // Зоотехническая наука Беларуси. – 2012. – Т. 47. – № 2. – С. 148-163.
4. Погосян, Д. Влияние «защищенного» протеина на молочную продуктивность коров / Д. Погосян // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 6. – С. 31-33.

5. Федоренко, В.Ф. Глубокая пререработка сельхозсырья: научное издание / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, И.П. Голубев, [и др.]. – М.: Росинформагротех, 2017. – 160 с.

УДК 631.421.12

## МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РЕСУРСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ КАЗАХСТАНА

*Безбородов Юрий Германович, профессор кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, yug1971@mail.ru*

*Ауганбаева Жибек, аспирант кафедры мелиорации и земледелия Таразского государственного университета имени М.Х.Дулати, г.Тараз, РК, gibek95@mail.ru*

*Хожанов Ниетбай Нуржанович, доцент кафедры мелиорации и земледелия Таразского государственного университета имени М.Х.Дулати, г.Тараз, РК, khozhanov55@mail.ru*

*Аннотация:* В статье рассмотрены вопросы эмпирической связи радиационного баланса ( $R$ ) в зависимости от абсолютной отметки местности и расчеты величины турбулентной энергоотдачи, позволяющий перейти от вещественной оценки растениеводческой продукции и запасов гумуса в почве к более унифицированной энергетической.

*Ключевые слова:* радиационный баланс, агроландшафт, продуктивный потенциал, энергоотдача.

**Введение.** В последние десятилетия сильно обострилась проблема, связанная с экологической устойчивостью природных систем. Это обусловлено как экспансией антропогенной деятельности, так и осознанием человечества о неразрывности природной и социальной сфер системы Земля. Научно-технический прогресс преобразует как общество, так и природную среду, что неизбежно приводит к постоянным переходам пределов устойчивости в отдельных звеньях системы «природа-общество». Одно из таких звеньев – сельскохозяйственная деятельность, связанная с возобновляемыми природными ресурсами (почвами, водными и биологическими ресурсами). Для того, чтобы сознательно противостоять нарастающей тенденции снижения экологической устойчивости агроландшафтов, а, следовательно, и продуктивности сельскохозяйственных угодий, необходимо много условий. В первую очередь это разработка наукоемких технологических процессов, обеспечивающих повышение продукционного потенциала и снижение антропогенной нагрузки или ее компенсацию в пределах агроландшафтов.

Энергия солнечной радиации, падающая на Землю, в 10000 раз превышает количество энергии, вырабатываемой человечеством. На мировом

коммерческом рынке покупается и продается около  $85 \cdot 10^3$  млрд. кВт·ч энергии в год. Крайне сложно оценить, сколько некоммерческой энергии потребляет человечество. Некоторые эксперты считают, что некоммерческая составляющая близка к 20% от всей используемой энергии.

Поток солнечного излучения, проходящий через площадку в  $1 \text{ м}^2$ , расположенную *перпендикулярно потоку* излучения на расстоянии одной астрономической единицы от центра Солнца (то есть вне атмосферы Земли), равен  $1367 \text{ Вт/м}^2$  - солнечная постоянная.

Из-за поглощения атмосферой Земли, максимальный поток солнечного излучения на уровне моря -  $1020 \text{ Вт/м}^2$ . Однако следует учесть, что среднесуточное значение потока солнечного излучения через единичную площадку как минимум в три раза меньше (из-за смены дня и ночи, и изменения угла солнца над горизонтом). Зимой в умеренных широтах это значение в два раза меньше. Это количество энергии с единицы площади определяет возможности солнечной энергетики. Перспективы выработки солнечной энергии также уменьшаются из-за глобального затемнения - антропогенного уменьшения солнечного излучения, доходящего до поверхности Земли.

Суммарное солнечное излучение в атмосфере Земли складывается из *прямого и рассеянного излучений*. Количество энергии, падающей на единицу площади в единицу времени, зависит от:

- географической широты местности,
- местного климата и времени года,
- плотности, влажности и степени загрязнения атмосферного воздуха,
- годового и суточного движения Земли,
- характера земной поверхности,
- от угла наклона поверхности, на которую попадает излучение, по отношению к Солнцу.

Атмосфера поглощает часть солнечной энергии. Чем больше длина пути солнечных лучей в атмосфере, тем меньше прямой солнечной энергии доходит до поверхности земли. Когда Солнце находится в зените (угол падения лучей  $90^\circ$ ), его лучи попадают на Землю кратчайшим путем и интенсивно отдают свою энергию малой площади. На Земле это происходит в районе экватора в зоне тропиков. По мере удаления от этой зоны на юг или на север длина пути солнечных лучей растет и уменьшается угол их падения на земную поверхность. В результате:

- увеличиваются потери энергии в атмосферном воздухе,
- солнечное излучение распределяется на большую территорию,
- уменьшая количество прямой энергии, попадающей на единицу площади, и увеличивая долю рассеянного излучения.

Климатические условия в конкретной местности определяют продолжительность и уровень облачности в регионе, влажность и плотность воздуха. Облака - основное атмосферное явление, уменьшающее количество солнечной энергии, достигающей поверхности Земли. На их формирование оказывает влияние такие особенностей местного рельефа, как горы, моря и

океаны, а также большие озера. Поэтому количество солнечной радиации, полученной в этих областях и прилегающих к ним регионах, может отличаться.

Характер земной поверхности и рельефа местности сказывается и на ее отражательной способности. Способность поверхности отражать радиацию называется *альбедо* (от латинского - белизна). Установлено, что альбедо земной поверхности изменяется в весьма широких пределах. Так, альбедо чистого снега равно 85-90 %, песка – 30-35%, чернозема – 5-14%, листьев зеленых – 20-25%, листьев желтых – 33-39%, водной поверхности при высоте Солнца  $90^{\circ}$  – 2%, водной поверхности при высоте Солнца  $20^{\circ}$  – 78 %. Отраженная радиация увеличивает составляющую рассеянного излучения.

**Методика и гипотезы.** Необходимость обоснования конструктивных параметров агротехнических приемов диктуется жизнью, т.к. чрезмерные истощения плодородных слоя почвы и водных ресурсов аридной зоны обуславливает детализации некоторых особенностей почвообразовательного процесса аридной зоне. Поэтому важны исследования, направленные на изучение связи между используемыми механизмами рыночной экономики и изменением качества природной среды. Общеизвестно, что в последние годы во всех регионах агропромышленного комплекса (АПК) происходило снижение показателей экономической эффективности хозяйственной деятельности и усиление процессов деградации природной среды. Это связано, как с отсутствием механизма рационального природопользования, так и капитальных вложений, направленных на его техническую и технологическую модернизацию, восстановление природных ресурсов. Поэтому изучение взаимосвязи экономических и экологических показателей в сфере аграрного производство позволять дать оценку степени их взаимовлияния и построение моделей эколого-экономической сбалансированности конструктивных параметров АПК.

Рациональное использование земель и специализации отраслей земледелия возможны только на базе глубоких знаний особенностей почвенного покрова, специфики плодородия почв, их экологических свойств. С учетом особенностей почв и климатических условий проводятся районирование сельскохозяйственного производства, его специализация. От использования почвенного покрова зависит выполнение социально-экономических задач.

Учение о факторах почвообразования создал В.В. Докучаев. Он показал, что почва формируется под влиянием климата, растительности, почвообразующих пород, рельефа и времени. Эти факторы действуют на всей территории суши, поэтому они называются глобальными факторами почвообразования. Позже В.Р. Вильямс. выделил еще один фактор почвообразования - производственную деятельность человека. Производственная деятельность человека - это локально действующий фактор. В.В. Докучаев писал, что все агенты - почвообразователи имеют одинаковое значение в процессе почвообразования. Для того, чтобы изучить почву, необходимо знание всех почвообразующих факторов. Развитие почвообразовательного процесса и формирование конкретных типов почв протекает в определенных природных условиях. Условия, от которых зависит

почвообразовательный процесс, В. В. Докучаев назвал факторами почвообразования. Сочетание факторов почвообразования - это комбинация экологических условий развития почвообразовательного процесса и почв. Изучение каждого фактора почвообразования предусматривает его характеристику по определенным параметрам и оценку его роли в почвообразовании.

**Результаты исследований.** Степень устойчивости атмосферы определяется содержанием влаги в воздухе и степенью его насыщения, скоростью убывания температуры с высоты (вертикальный градиент температуры, окружающей атмосферы - ВГА) и температурой у земной поверхности. Ненасыщенная частица воздуха, нагретая до температуры выше окружающей атмосферы, будет перемещаться вертикально вверх со скоростью, определяемой действующей на нее подъемной силой (которая сама является функцией разницы температур частицы воздуха и окружающей атмосферы), и будет охлаждаться при сухоадиабатическом процессе (сухоадиабатический вертикальный градиент температуры (СГТ) равен  $0,98^{\circ}\text{C}/100\text{м}$  подъема) до тех пор, пока воздух остается ненасыщенным. Отсюда, функция, связывающая температуру с высотой подъема при условии ненасыщения, имеет угловой коэффициент ( $m$ )  $-0,98$ . Температура ( $T$ ) на данной высоте ( $z \text{ м} \cdot 10^2$ ) для ненасыщенной частицы определяется этим угловым коэффициентом и первоначальной температурой ( $T_0$ ) у поверхности Земли, где  $z=0$ . Таким образом, она равна величине отрезка, отсекаемого на оси ординат. В итоге функция, связывающая  $T$  с  $z$ , имеет вид:

$$T = -0,98 z + T_0$$

Отсюда, если приземная температура равна  $20,0^{\circ}\text{C}$ , то на высоте  $z=800\text{м}$  температура частицы воздуха будет:

$$T = -0,98 \cdot 8 + 20,0 = 12,2^{\circ}\text{C}.$$

Это уравнение справедливо до тех пор, пока частица воздуха остается ненасыщенной. Когда частица насыщается влагой, высвобождение скрытой теплоты парообразования по мере ее подъема частично компенсируется убыванием температуры с высотой, и поэтому в описание этого процесса уже следует ввести вторую функцию, включающую влажноадиабатический градиент температуры (ВГТ).

Однако, как свидетельствуют наши многолетние исследования климатическая продуктивность природной системы во многих случаях характеризуется степенью абсолютной отметки местности ( $H$ ) [1,2,3].

Так, эмпирическая связь радиационного баланса ( $R$ ) с суммой температур ( $t$ ) выше  $10^{\circ}\text{C}$  для аридной зоны России и Центральной Азии (Ю.Н.Никольский, В.В.Шабанов, 1986), представляет следующей формулой:

$$R = 13,39 + 0,079 \sum t > 10^{\circ}\text{C};$$

Наши исследования (Хожанов Н.Н.) для территории Казахстана свидетельствуют, что радиационный баланс ( $R$ ) с абсолютной отметкой местности ( $H$ ) коррелируется уравнением следующего вида:

$$R = 0,19H + 113,6;$$

Расчетные данные приведены ниже в таблице.

**Показатели радиационного баланса в зависимости от суммы положительных температур выше 10°C и абсолютной отметки местности**

Абсолютная высота местности, м	Радиационный баланс по Хожанову Н.Н., кДж/см <sup>2</sup>	Сумма положительных температур, °С	Радиационный баланс по Ю.Н.Никольскому и В.В.Шабанову, кДж/см <sup>2</sup>	Разница, %
10	115,5	1000	89,4	29,1
100	132,6	1500	106,0	25,0
500	208,6	2000	122,6	70,1
700	246,6	2500	139,2	77,1
900	284,6	3000	155,7	82,7
1100	322,6	3500	172,7	86,7
1300	360,6	4000	188,9	90,8

Отсюда следует, что связи между расчетами радиационного баланса в зависимости от суммы положительных температур и абсолютной отметки местности для территории Казахстана имеется определенная невязка в размере (1,41-1,82). Это по нашим расчетам соответствуют углу  $\cos \alpha$  равной 30°- 45°. Таким образом:

$$R_t = R_h / \cos \alpha;$$

Спрогнозировать продукционный потенциал сельскохозяйственных угодий Жамбылской области Республики Казахстан в зависимости от количества вкладываемой энергии при проведении агротехнических, гидротехнических мелиораций. Одним из важных аспектов предложенной технологии является изучение энергетических балансов наиболее распространенных биогеоценозов для оценки поступающей солнечной энергии и ее расходуемой части в процессе испарения, транспирации, фотосинтеза, физико-химических явлений в почве, в том числе гумусообразования.

Нами был проведен расчет турбулентной энергоотдачи орошаемых почв Жамбылской области и установлена зависимость абсолютной отметки местности (Н) и суммы положительных температур выше 10°C.

$$H = 0,41 \sum t - 527,4 \text{ м.}; \text{ и } \sum t = H / 0,41 + 1286,3 \text{ } ^\circ\text{C};$$

Сравнительные показатели расчетов, что среднемноголетние данные не соответствуют с расчетными. Так, при фактических абсолютных отметках местности показатели суммы положительных температур воздуха выше 10°C во всех метеостанциях значительно завышены, а абсолютные отметки местности наоборот занижены, что повлияло на водохозяйственные расчеты, и в конечном итоге привело к антропогенному опустыниванию огромных массивов орошения, как в Жамбылской области, так и всей Средней Азии.

**Выводы.** Проведенные теоретические исследования свидетельствует, что расчеты величины турбулентной энергоотдачи прежде всего зависит от радиационного баланса, поэтому обуславливается острая необходимость изучения эколого-экономических результатов реализации адаптивного комплекса мелиоративных мероприятий, направленные на разработку

технологии управления продуктивностью агроландшафтов с учетом деградации почвенного покрова и антропогенным опустыниванием, позволяющий перейти от вещественной оценки растениеводческой продукции и запасов гумуса в почве к более унифицированной энергетической.

### **Библиографический список**

1 Хожанов Н.Н. и др. Экологические основы интенсивной системы земледелия. Изд. «Проблемы науки». г. Иванова, //Вестник науки и образования. - 2017 - №12. - С.48-53.

2. Хожанов Н.Н., Турсунбаев Х.И., и др. Энергетическая концепция развития системы земледелия. //Известия Горского государственного аграрного университета. – 2018. - № 55. С.23-25.

3. Безбородов Ю.Г., Безбородов Г.А, Безбородов А.Г. Влияние солнечного излучения на продуктивность орошаемого земледелия//Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2018. - №1. С. 22-24.

УДК 636.082.12

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И НЕКОТОРЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КОРОВ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ**

*Валиева Элина Ацамазовна, аспирант кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО Горский ГАУ, 362040, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672)535785. e-mail: elinavaliev4@yandex.ru*

*Гогаева Лора Олеговна, студентка 2 курса ФГБОУ ВО СОГМА, texmen2@mail.ru*

**Аннотация.** Знание морфологических и биохимических показателей коров ярославской породы в сравнении с аналогичными показателями плановых пород, является целью данной работы. В условиях предгорной зоны Северного Кавказа проводился научно-хозяйственный опыт на чистопородных коровах в период с 2015 по 2019 годы. Для достижения поставленной цели было сформировано три группы: I группа – ярославская; II – красная степная и III – черно-пестрая. В каждой группе было по 12 голов. Исследования проводили в середине третьей лактации. Все животные были клинически здоровы, имели хорошую упитанность и находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Коровы ярославской породы превосходили по количеству эритроцитов в крови на 5,7% коров черно-пестрой породы, и на 4,6% коров красной степной породы. Содержание гемоглобина было наибольшим, как и количество эритроцитов, в крови у коров ярославской породы, которые по данному показателю опережали сверстниц красной степной породы на 4,0% и черно-пестрой – 6,9%. По количеству общего белка в сыворотке крови коровы ярославской породы, имели лучшие показатели, по сравнению со сверстницами

*черно-пестрой на 1,8% и красной степной на 0,6%. Альбуминов в крови коров черно-пестрой породы содержалось несколько больше, чем у коров красной степной и ярославской пород. По содержанию  $\alpha$ -глобулиновой фракции разницы между породами почти не наблюдалось.  $\beta$ -глобулиновой фракции у ярославской было больше на 4,7% чем у сверстний красной степной породы и на 9,8% чем у коров черно-пестрой породы. Полученные данные дают возможность заключить, что по морфологическим и биохимическим показателям крови коровы ярославской породы в новых условиях разведения не уступают плановым - красной степной и черно-пестрой пород и указывает на хорошие показатели адаптивной способности ярославской породы к условиям предгорной зоны Северного Кавказа.*

**Ключевые слова:** ярославская порода, красная степная порода, черно-пестрая порода, эритроциты, фракции белка, гемоглобин, лейкоциты.

**Введение.** Цель молочного скотоводства – увеличение количества производимого товарного молока, с одновременным снижением издержек на его производство с повышением конкурентоспособности отрасли в целом [1-5]. Достижения этой цели более быстрыми темпами возможно за счет более эффективного использования генетических ресурсов молочного скотоводства Российской Федерации. Для оценки пригодности животных к определенным условиям разведения необходимо изучение физиологического состояния. Многими учеными доказана связь морфолого-биохимических показателей крови с продуктивностью коров.

Морфо-биохимические показатели крови сельскохозяйственных животных зависят от следующих факторов: видовой принадлежности, от породы, интенсивности обменных процессов в организме, уровня продуктивности, типа телосложения, физиологического состояния, условий кормления и содержания, факторов внешней среды и т.д.

Знание морфологических и биохимических показателей коров ярославской породы в сравнении с аналогичными показателями плановых пород Северного Кавказа, является целью данной работы.

**Материал и методика исследований.** Для изучения состава крови подопытных животных проведены исследования в СПК «Арт» Правобережного района Республики Северная Осетия-Алания в период с 2015 по 2020 годы.

Объектом исследований были чистопородные коровы трех пород: Ярославская, красная степная и черно-пестрая. Поголовье животных ярославской породы было приобретено в СПК «Возрождение» Родниковского района Ивановской области 2015 году в количестве 89 голов.

Все завезенные коровы имели племенные карточки. Коровы красной степной и черно-пестрой пород были использованы в опыте как контрольные группы. Данные породы хорошо приспособлены к условиям РСО-Алания, являются плановыми и наиболее распространены на Северном Кавказе.

Для достижения поставленной цели было сформировано три группы: I группа – ярославская; II – красная степная и III – черно-пестрая. В каждой группе было по 12 голов. Исследования проводили в середине третьей лактации. Все животные были клинически здоровы, имели хорошую упитанность и находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Кровь, для изучения морфологических и биохимических показателей, брали пункцией из яремной вены утром до кормления. Эритроциты и лейкоциты определялись путем подсчета под микроскопом в камере Горяева. По методу Сали определяли количество гемоглобина. Содержание общего белка в сыворотке крови – рефрактометрическим методом на приборе ИРФ-22. Содержание белковых фракций – альбуминов и глобулинов определяли турбидиметрическим методом. Все учитываемые показатели научно-хозяйственного опыта подвергались биометрической обработке.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Кровь - лабильная система, характеризуется постоянством состава и вместе с тем обладает отражением динамики жизненных процессов и изменений, происходящих в живом организме.

Важность и многочисленность биологических функций белков крови ставит их на центральное место среди других коллоидов плазмы крови. Белок крови и его фракции участвуют во всех обменных процессах организма; они являются структурным материалом роста и развития всех клеток и тканей организма.

Анализируя данные таблицы можно отметить, что коровы ярославской породы превосходили по количеству эритроцитов в крови на 5,7% коров черно-пестрой породы, и на 4,6% коров красной степной породы. Уровень эритроцитов у коров ярославской и красной степной пород было выше, чем у черно-пестрых сверстниц.

*Таблица*

**Показатели крови подопытных коров разных пород, n=12**

Показатели	Ед. изм	Нормы содержания	Порода		
			ярославская	красная степная	черно-пестрая
Эритроциты	10 <sup>12</sup> /л	5-7,5	6,66±0,28	6,37±0,21	6,30±0,26
Гемоглобин	г/л	90-120	104,5±0,36	100,9±0,28	97,8±0,32
Цветной показатель	-	0,7-1,1	0,94	0,94	0,92
Лейкоциты	10 <sup>9</sup> /л	4,5-12	6,11±0,05	5,36±0,15	7,96±0,07
Общий белок	г/л	72-86	81,2±0,09	80,7±0,9	79,8±0,16
Альбумины	%	38-50	45,26±0,86	45,07±0,85	46,89±0,83
Глобулины	г/л	36-42	54,74±1,00	54,93±0,93	53,11±0,84
α- глобулины	%	12-20	13,17±0,67	13,35±0,48	13,05±0,55
β- глобулины	%	10-16	11,34±0,50	10,83±0,54	10,33±0,56
γ- глобулины	%	25-40	30,23±1,12	30,75±0,78	29,73±0,94

В организме животных гемоглобин является переносчиком кислорода к клеткам, то есть его функциональное значение заключается в обеспечении дыхательной функции.

Содержание гемоглобина было наибольшим, как и количество эритроцитов, в крови у коров ярославской породы, которые по данному показателю опережали сверстниц красной степной породы на 4,0% и черно-пестрой – 6,9%.

Содержание общего белка в сыворотке крови коров ярославской породы выше, чем у сверстниц черно-пестрой на 1,8% и красной степной всего на 0,6%. Самое низкое содержание белка наблюдалось в крови у черно-пестрых коров, а красные степные сверстницы занимали промежуточное положение.

Альбуминов в крови коров черно-пестрой породы содержалось несколько больше, чем у коров красной степной и ярославской пород. Содержание глобулинов у ярославской и красной степной породы практически было одинаковым, но больше, чем у коров черно-пестрой породы.

По содержанию  $\alpha$ -глобулиновой фракции разницы между породами почти не наблюдалось. Содержание  $\beta$ -глобулиновой фракции у ярославской было больше на 4,7% по сравнению со сверстницами красной степной породы и на 9,8%, чем у черно-пестрой породы.  $\gamma$ -глобулиновая фракция в крови коров красной степной породы оказалась больше, чем у ярославских на 1,7% и черно-пестрых – 3,4%. Однако по этому показателю черно-пестрые коровы на 1,7% уступают коровам ярославской породы.

Полученные данные дают возможность заключить, что по морфологическим и биохимическим показателям крови коровы ярославской породы в новых условиях разведения не уступают плановым - красной степной и черно-пестрой пород и указывает на хорошие показатели адаптивной способности ярославской породы к условиям предгорной зоны Северного Кавказа.

### **Библиографический список**

1. Годжиев, Р.С. Анализ молочной продуктивности коров на примере сельскохозяйственно-производственного кооператива "Ардон" Ардонского района Республики Северная Осетия-Алания / Р.С. Годжиев, О.К. Гогаев, Г.С. Тукфатулин // Известия Горского государственного аграрного университета. 2020. Т. 57. № 1. С. 79-82.

2. Годжиев, Р.С. Повышение молочной продуктивности коров при использовании в рационе высокоэнергетических кормов / Р.С. Годжиев, О.К. Гогаев, Г.С. Тукфатулин // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2018. - Т.55, №3. - С. 37-41.

3. Морфологические и функциональные свойства вымени коров голштинизированной черно-пестрой породы /О.К. Гогаев [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. - 2017.- №4. - С.10-14.

4. Гогаев, О.К. Влияние живой массы телок при рождении на последующую продуктивность / О.К. Гогаев, Л.Х. Бекузарова, Т.А. Кадиева // Животноводство Юга России. - 2015. - №3(13). - С. 25-28.

5. Влияние отдельных факторов на воспроизводительную способность и молочную продуктивность коров ярославской породы / О.К. Гогаев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. Т. 56. № 3. С. 58-63.

УДК 636.12

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ МАРКЕРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЛОШАДЕЙ

*Гладких Марианна Юрьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева E-mail: marianna@timacad.ru*

*Альрафи Рим - аспирант, факультет зоотехнии и биологии  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.  
E-mail: reem.alrafi@mail.ru*

**Аннотация:** произведен анализ исследований, связанных с использованием молекулярных маркеров в генетическом анализе животных. Показано, что они обладают очевидным преимуществом перед обычными фенотипическими маркерами, так как они высоко полиморфны, более многочисленны, нейтральны к отбору, более стабильны и воспроизводимы и наименее подвержены влиянию факторов окружающей среды. Приведены данные об эффективности использования микросателлитов для характеристики генетического разнообразия и генетической структуры разных пород лошадей.

**Ключевые слова:** простые последовательные повторы, разработка и применение маркеров, коневодство, микросателлит, ПЦР.

Один из основных постулатов природоохранной генетики указывает, что сохранение и поддержание генетического разнообразия имеет ключевое значение для развития видов диких и домашних животных. При этом в настоящее время для оценки генетического разнообразия популяции начинают широко использовать различные генетические индексы, включая микросателлиты и митохондриальную ДНК [1].

За последние несколько десятилетий использование молекулярных маркеров играет все большую роль в генетике и в коневодстве. Термин микросателлиты, также короткие tandemные повторы (SSR или STRs), относится к классу кодоминантных ДНК-маркеров, которые наследуются по менделевской схеме. Термин микроспутник был впервые введен Литтом и Люти [2]. Микросателлиты являются высоко полиморфными и обильными последовательностями, рассеянными по большинству эукариотических ядерных геномов [2, 3]. Микросателлиты – это простые повторяющиеся последовательности ДНК, состоящие из 1-6 пар оснований, и их можно найти

как в кодирующих, так и в некодирующих областях, которые характеризуются высокой частотой мутаций [4]. По оценкам, частота мутаций этого типа генетического маркера составляет от  $10^{-2}$  до  $10^{-4}$  в каждом поколении. Основное преимущество микросателлитов как генетических маркеров состоит в том, что они наследуются менделевским способом как кодоминантные маркеры. Кроме того, высокие показатели полиморфизма, высокая численность и широкое распространение по всему геному сделали микросателлиты одним из самых популярных генетических маркеров для использования в селекционных программах и в характеристике разнообразия генетических ресурсов животных, что имеет важное значение для оптимизации стратегий сохранения и использования разных видов и пород. Микросателлиты могут быть использованы для определения генетической структуры популяции и взаимоотношений между особями [5], поскольку для сохранения популяций редких животных необходимо определение популяционных характеристик [1].

Микроспутники также используются для проверки происхождения и могут помочь сформировать научно обоснованные методики. Однако существуют значительные недостатки в использовании методов на основе микроспутников, включая относительно высокие затраты на разработку и технические проблемы при создании обогащенных библиотек и видоспецифичных праймеров. Метод *Inter simple sequence repeat (ISSR)* - это метод на основе ПЦР, описанный в работе Zietkiewicz, E. и других, который включает амплификацию сегментов ДНК между двумя идентичными областями повторения микросателлитов, ориентированными в противоположном направлении, с использованием праймеров, разработанных из областей ядра микросателлитов. Этот метод использует микросателлитные праймеры, обычно длиной 16-25 п.н., из динуклеотидных, тринуклеотидных, тетрануклеотидных или пентануклеотидных повторов для таргетирования нескольких геномных локусов.

Маркеры ISSR обеспечивают большой полиморфизм из-за отсутствия мутационных ограничений в межвидовых последовательностях повторов, поскольку они в значительной степени являются частью некодирующих областей генома. Благодаря этим свойствам ISSR маркеры в последнее время широко используются для дактилоскопии, филогенетического анализа, анализа структуры популяции, генетического картирования, поскольку они могут быть легко амплифицированы с помощью ПЦР и большого количества аллельных вариаций в каждом локусе.

Согласно рекомендациям FAO, определение классических генетических расстояний с использованием нейтральных, высокополиморфных микросателлитных маркеров является одним из основных методов для исследования генетических связей и дифференциации пород. Эта методология также дает информацию для установления приоритетов сохранения пород скота.

Митохондриальная ДНК наследуется от матери и также подвержена мутациям, поэтому полиморфизмы митохондриальной ДНК широко используются в филогенетическом и генетическом анализе разнообразия, а

также для идентификации материнских линий пород. Кроме того, митохондриальная ДНК является материнским наследственным маркером, который широко используется для оценки межвидовых и внутривидовых материнских отношений, поскольку митохондриальная ДНК подвержена мутациям и ее скорость эволюции в 5-10 раз превышает скорость эволюции ядерной ДНК.

Если проанализировать способы и методы, используемые в коневодстве для оценки происхождения животных, то в течение последних трех десятилетий регистрация и оценка происхождения лошадей основывались на проверке родословных записей и тестов на группу крови и белковый полиморфизм (типирование крови). Преимуществом использования данных тестов являлось быстрое получение надежных и достоверных результатов, а недостатком – необходимость предоставления для анализа только свежих образцов крови.

Новые, основанные на анализе ДНК, методики генетического маркерного тестирования с использованием технологии полимеразной цепной реакции (ПЦР) обеспечивают очевидную альтернативу типированию крови, в частности анализ коротких tandemных повторных локусов (STRs или микросателлитов).

Тесты STR требуют относительно небольшое количество биологического материала, не ограничиваются одним источником ткани и с помощью одного метода могут определять фенотипы в сотнях локусов. Использование иных биологических материалов, кроме крови, открывает новые потенциальные возможности в случаях, когда доступны только образцы замороженной ткани (мясо или спермы), мягких тканей, костей и зубов, а также позволяет проводить тестирование при редких заболеваниях крови или химеризме. Эффективность использования микросателлитных маркеров была задокументирована по результатам многих предыдущих популяционных генетических исследований лошадей. Так, например, сравнение четырех пород лошадей, каждая из которых была представлена пятью животными, показал, что ДНК-дактилоскопия может быть использована для определения различий между породами лошадей.

Микросателлиты у лошадей были впервые охарактеризованы Эллегреном и Кауркером и Марклундом и Кауркером, которые выделили набор (CA)N повторов и продемонстрировали, что у лошадей они отличаются высоким полиморфизмом. На сайте Международного общества генетики животных ISAG (International Society for Animal Genetics) представлено 9 микросателлитных маркеров (ANT04, HMS03, HMS06, HTG06, HTG07, LEX33, ASB2, HTG10, и VHL20) в качестве системы международных минимальных стандартных микросателлитных маркеров, а также в работах Lee SY показано, что для определения происхождения лошадей, в частности, чистокровной верховой породы могут быть использованы дополнительные маркеры (ASB17, ASB23, CA425, HMS1, LEX3, LEX33, и TKY321).

Многие микросателлиты информативны из-за их высокого полиморфизма, что позволяет их использовать при приведении теста на отцовство, особенно в популяциях аборигенных пород. Эффективность

использования микросателлитных маркеров была задокументирована во многих предыдущих популяционных генетических исследованиях лошадей.

Таким образом, генетическая характеристика является первым шагом в сохранении пород лошадей и может стать основанием для разработки будущих стратегий разведения. Получение генетической информации о породе на основе микросателлитов и митохондриальной ДНК позволит создать в коневодстве систему регистрации родословных и племенных книг, которая позволит осуществлять селекционную работу на современном уровне.

### **Библиографический список**

1. Frankham, R., Ballou, J. D. and Briscoe, D. A. 2009. Genetic diversity. pp. 41–65. In: Introduction to Conservation Genetics, 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge.

2. Litt, M.; Luty, J.A. A hypervariable microsatellite revealed by in vitro amplification of a dinucleotide repeat within the cardiac muscle actin gene. Am. J. Hum. Genet. 1989, 44, 397–401.

3. Weber JL, May PE. Abundant class of human DNA polymorphisms which can be typed using the polymerase chain reaction. Am J. Hum Genet 1989, 44, 388–396.

4. Luikart, G., Sherwin, W. B., Steele, B. M. and Allendorf, F. W. 1998. Usefulness of molecular markers for detecting population bottlenecks via monitoring genetic change. Mol. Ecol. 7: 963–974.

5. Fernández, J., Villanueva, B., Pong-Wong, R. and Toro, M. Á. 2005. Efficiency of the use of pedigree and molecular marker information in conservation programs. Genetics 170: 1313–1321.

УДК 636.52/.58:591.11

### **СТАНДАРТИЗИРОВАННАЯ ИЛЕАЛЬНАЯ УСВОЯЕМОСТЬ АМИНОКИСЛОТ (SID) БЕЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТА ИЗ ЛИЧИНОК МУХ РОДА *LUCILIA* У БРОЙЛЕРОВ**

*Журавлев Михаил Сергеевич, аспирант кафедры кормления животных  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mikhail.sterh@gmail.com*

**Аннотация:** Личинки мух рода *Lucilia* являются перспективным источником белка в кормах для животных. Сухая обезжиренная биомасса этих личинок содержит не менее 62% сырого протеина, 10% жира, мин. 4,0 лизина и 2,0% метионина + цистина, что делает этот продукт перспективным в рационах с/х птиц. Илеальную усвояемость личинок определяли на бройлерах с фистулой подвздошной кишки с помощью специализированного монобелкового рациона состоящего из белкового концентрата из личинок мух рода *Lucilia*, декстрозы, клетчатки и витаминно-минерального премикса. Значения SID были рассчитаны с использованием эндогенных потерь аминокислот. В результате эксперимента определены

*коэффициенты стандартизированной илеальной усвояемости аминокислот личинок мух рода *Lucilia*.*

**Ключевые слова:** бройлеры, птицеводство, альтернативные источники протеина, илеальная усвояемость, насекомые, зоопротеин

В настоящее время сельскохозяйственные и пищевые производства стремятся наиболее полно использовать органические отходы в качестве сырья для производства кормов и одним из перспективных направлений является выращивание на органических отходах личинок мух отряда двукрылых, из которых в дальнейшем можно производить кормовую белковую добавку [3].

Одним из ключевых показателей, определяющих качество того или иного кормового компонента является усвояемость аминокислот в его составе, а использование коэффициента стандартизированной илеальной усвояемости позволяет наиболее точно рассчитывать % усвоения аминокислот в кишечнике с учетом эндогенных потерь аминокислот организма и использования АК микроорганизмами слепых отростков или толстого кишечника [1].

Для более рационального использования перспективного источника протеина из насекомых рода Зеленые падальницы был проведен опыт по определению илеальной усвояемости аминокислот белкового концентрата из личинок мух рода *Lucilia* у бройлеров 22-35-суточного возраста.

**Методика.** Опыты выполняли на 6 цыплятах-бройлерах кросса «Смена 8» 22-35-суточного возраста. Птицы выращивались в виварии ФНЦ «ВНИТИП» РАН и содержались в соответствии с требованиями, соответствующими кроссу птицы.

В 15-суточном возрасте 6 подопытным бройлерам в процессе хирургической операции устанавливали фистулу подвздошной кишки. Слепые отростки промывали дезраствором и накладывали лигатуру для полной остановки их деятельности. Постоперационный период длился 3-5 суток, после восстановления здоровья после операции, птицы были использованы в физиологическом опыте.

Опыты по усвояемости аминокислот выполняли на цыплятах с илеальной фистулой (n=6). Из которых формировали группы (по 3 гол. в каждой). Для получения достоверных результатов физиологические опыты по пищеварению выполняли не менее трех раз на каждом цыпленке, заменяя группы по схеме латинского квадрата по следующим периодам: 3 суток контрольный рацион, 2 суток- переходный период, 3 суток – опытный период (монобелковый рацион). Контрольный и опытный рацион были составлены таким образом, что имели одинаковый уровень сырого протеина (соответственно 23,6 и 23,6%), белковый концентрат из личинок мух содержал сырого протеина 62,8%.

Белковый концентрат был произведен из личинок мух рода *Lucilia* выращенных на высокобелковых пищевых продуктах с истекающим сроком годности (мясо и продукты его переработки).

Опытный корм был приготовлен таким образом, что единственным источником аминокислот корма выступал белковый концентрат из личинок мух

в количестве, соответствующем 23,6% сырого протеина. Декстроза использовалась в качестве основного источника энергии в рационе. Корм был сбалансирован по основным питательным веществам, необходимый уровень сырой клетчатки получен из хитина белкового концентрата и пищевых волокон.

После восстановления здоровья после хирургической операции поживлению илеальной фистулы цыплят-бройлеров в соответствие с группами переводили на контрольный и опытный корм и выполняли балансовый опыт. В течение которого все экскременты на протяжении 3-х суток опытного периода собирались, упаковывались и хранились при температуре -20 °С в лабораторном морозильнике, после чего анализировались на содержание аминокислот.

Расчет значений кажущейся (AID – apparent ileal digestibility) и стандартизированной (SID standardized ileal digestibility) илеальной усвояемости проводили по следующим формулам:

$$AID = \frac{AK \text{ потребленные} - AK \text{ в химусе ТК}}{AK \text{ потребленные}} \times 100$$

$$SID = \frac{AK \text{ потребленные} - (AK \text{ в химусе ТК} - \text{Основные ЭП})}{AK \text{ потребленные}}, \text{ где}$$

AK – аминокислоты, ТК – тонкий кишечник, ЭП – эндогенные потери.

Для расчета значений стандартизированной илеальной усвояемости, были учтены значения основных эндогенных потерь аминокислот [3] в подвздошной кишке, полученные на безазотистом рационе компанией Evonik [2].

Для сравнения усвояемости белкового концентрата с традиционными кормовыми ингредиентами использовалась база данных программы Аминодат 5.0 и результаты опыта сравнивались со средними значениями уровня аминокислот и их стандартизированной илеальной усвояемости по мировой выборке.

**Результаты.** Аминокислоты белкового концентрата из личинок мух усваивались на 80,7% по показателю стандартизированной илеальной усвояемости (табл.). Среди незаменимых аминокислот самое низкое значение стандартизированной илеальной усвояемости наблюдали у валина – 79,9%, что на 0,9% выше, чем у рапсового шрота (79%), а самое высокое значение стандартизированной илеальной усвояемости наблюдали у аргинина – 89,5%, что сопоставимо с кукурузным глютенем (89%).

Таблица

### Стандартизированная илеальная усвояемость аминокислот белкового концентрата из личинок мух у бройлеров

Аминокислота	Общ. ак, %	Козф. SID, %	Усв. (SID) ак, %
Лизин	4,09	82,9 ± 1,46	3,39
Метионин	1,48	86,6 ± 1,29	1,28
Цистин	1,99	53,5 ± 0,56	1,55
Треонин	2,3	80,4 ± 1,58	1,85

Продолжение таблицы			
Аргинин	2,99	89,5 ± 0,51	2,68
Изолейцин	2,48	80,0 ± 1,28	1,98
Лейцин	3,76	81,9 ± 1,21	3,08
Валин	3,26	79,9 ± 1,44	2,60
Гистидин	2,26	82,9 ± 0,84	1,87
Фенилаланин	3,75	85,7 ± 0,35	3,21
Тирозин	4,21	90,3 ± 0,51	3,80
Глицин	2,74	66,4 ± 3,46	1,82
Серин	2,47	85,0 ± 1,82	2,10
Пролин	2,57	81,6 ± 1,23	2,10
Аланин	4,22	79,6 ± 1,68	3,36
Аспарагиновая кислота	5,98	81,7 ± 1,19	4,89
Глутаминовая кислота	7,9	83,9 ± 0,84	6,63

Таким образом, установлено, что белок личинок рода *Lucilia* является ценным источником усвояемых аминокислот. В исследовании впервые определена илеальная усвояемость аминокислот белка личинок мух рода *Lucilia*, который является перспективным источником аминокислот в рационах бройлеров. Полученные данные о коэффициентах илеальной усвояемости будут полезны кормопроизводителям для получения более точных и качественных рецептур кормов для бройлеров.

### Библиографический список

1. Буряков, Н. П. Значимость аминокислотного анализа комбикормов и кормового сырья для эффективного нормирования рационов птицы по аминокислотам и оптимизации содержания валина / Н. П. Буряков, С. А. Щукина, К. А. Горст. // Птицеводство. — 2020. — № 2. — С. 13-19.

2. Вертипрахов, В. Г. Использование илеального метода в оценке баланса кальция в организме кур-несушек / Вертипрахов, В. Г., Грозина, А. А., Кислова, И. В., Ребракова, Т. М. // Международный вестник ветеринарии. — 2019. — № 4. — С. 125-131.

3. Некрасов Р. Источник протеина из личинок мух в рационах поросят на доразивании / Некрасов Р., Чабаев М., Зеленченко А., Журавлев М. // Комбикорма. — 2019. — № 3. — С. 41-43.

4. Японцев А. Э. Сравнение подходов к определению усвояемости аминокислот // Птицеводство. — 2016. — № 2. — С. 35-37.

Golian, A. Comparison of various methods for endogenous ileal amino acid flow determination in broiler chickens / Golian, A., Guenter W., Hoehler D., Jahanian H., and Nyachoti C. M. // Poult. Sci. — 2008. — № 87. — С. 706-712.

**ПРОТЕИНОВОЕ ПИТАНИЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

*Землячковская Дарья Александровна, аспирант кафедры кормления животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, daria-1575@yandex.ru*

**Аннотация:** В статье рассматривается необходимость обеспечения растущего молодняка крупного рогатого скота источниками протеина высокого качества для правильного роста и развития.

**Ключевые слова:** протеиновое питание, кормление телят, кормление крупного рогатого скота, молочное скотоводство.

В молочном животноводстве основной задачей при выращивании телочек является ремонт стада. Для того, чтобы вовремя замещать выбывших животных ремонтными телками, необходимо обеспечить правильное выращивание молодняка и поддерживать определенную скорость роста животных. Протеин напрямую влияет на среднесуточный прирост живой массы, поэтому необходимо контролировать уровень протеина в рационах телочек.

Протеин критически важен для обеспечения прироста живой массы на должном уровне. Протеин в организме жвачных также очень важен для синтеза микробного протеина микроорганизмами рубца. Так как у маленьких телят в возрасте до 2 месяцев рубец еще недостаточно развит, им необходимо потреблять больше сырого протеина, нежели более взрослым животным. Очень важно обеспечивать молодняк источниками протеина высокого качества. В таблице приведена потребность ремонтных телок в питательных веществах после снятия с выпойки и до осеменения при интенсивном выращивании коров живой массой до 650 кг.

*Таблица*

**Потребность ремонтных телок в питательных веществах и энергии при интенсивном выращивании коров живой массой до 650 кг [2]**

Возраст, мес	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ОЭ, МДж	34	39	43	47	52	56	61	63	67	72	76
СП, г	624	662	695	729	762	795	828	832	862	893	924
РП, г	344	390	435	479	523	568	612	640	681	723	764
НРП, г	281	272	261	250	238	227	216	191	181	171	160

Самым важным и самым первым источником протеина для новорожденного теленка является молозиво. Именно поэтому передовые кормовые компании рекомендуют выпойку молозива или так называемого «переходного» молока в течение первых трех суток жизни. Это обусловлено высоким содержанием молочного протеина в этом виде корма. Телятам в первые несколько недель жизни очень важно получать именно молочный протеин, так как концентрация лактазы – фермента, участвующего в

переваривании молочных кормов в желудочно-кишечном тракте наиболее высока в первые три недели жизни. Исходя из этого, именно молочный протеин лучше всего усваивается телятами в возрасте до двух месяцев.

Помимо молока, теленка важно начинать приучать к растительному протеину с раннего возраста. Это происходит в процессе приучения к комбикорму. Приучение очень важно для правильного развития рубца и рубцовой микрофлоры. В последнее время на рынке кормов для молодняка часто можно встретить так называемые «престартерные» комбикорма, которые производят для кормления телят в предотъемный период с использованием растительных источников протеина. Очень важно обращать внимание на то, какие источники протеина используются для приготовления комбикорма для телят, так как это влияет на вкусовую привлекательность корма, что особенно важно для процесса приучения к комбикормам.

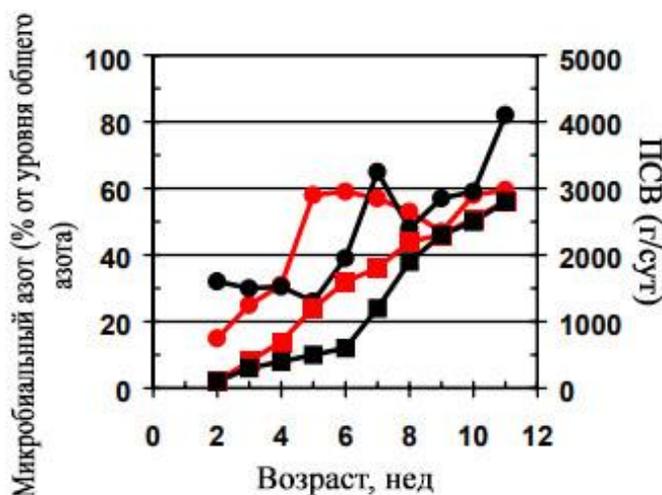
При снятии с выпойки теленок должен потреблять не менее 1,5 кг комбикорма. Если теленок в течение трех последующих дней съедает такое количество комбикорма, это свидетельствует о том, что рубец развит достаточно, и можно полностью исключить из рациона молочные корма. После снятия с выпойки необходимо обеспечивать микрофлору рубца протеином для синтеза микробного белка. Помимо обеспечения необходимого уровня протеина критически важно удовлетворять потребность телят в аминокислотах. Аминокислоты критически важны в кормлении растущего молодняка.

Необходимо нормировать в рационах молодняка незаменимые аминокислоты, так как они не могут быть синтезированы организмом животных в достаточном количестве, чтобы обеспечить потребность молодняка в протеине для роста и развития. Источники небелкового азота (например, мочевины и аммиак) могут навредить телятам, у которых рубец еще не развит. Но как только рубец начинает нормально функционировать, можно применять в кормлении телят небелковые источники протеина в ограниченном количестве, так как микроорганизмы рубца могут синтезировать микробный протеин как из расщепляемого в рубце протеина, так и из источников небелкового азота [1].

Микробный протеин является отличным источником протеина для жвачных, так как содержит большое количество незаменимых аминокислот. Есть несколько важных аспектов развития рубца у молодняка: возраст, когда микробный протеин становится существенным источником протеина для животного и степень изменения аминокислотного профиля микробного протеина по мере развития рубцовой микрофлоры [2].

Так, в Университете Нью Гэмпшира группой ученых было проведено исследование с целью определить, когда микробный протеин становится важным источником протеина для организма теленка. Доля микробного протеина от общего протеина изменяется с возрастом (см. рис. 1). По мере роста молодняка (и, что более важно, по мере увеличения потребления комбикорма), доля микробного протеина от общего протеина в тонком кишечнике увеличивается пока не достигнет 80% всего протеина,

поступающего из рубца (это происходит примерно через 3-4 недели после снятия с выпойки) [2].



**Рис. 1. % бактериального азота от общего азота в сычуге (круги) и потребление сухого вещества (квадраты) у телят, снятых с выпойки в возрасте 4 (красные линии) или 8 (черные линии) недель**

Также в данном исследовании был затронут вопрос изменения аминокислотного состава микробиального протеина. Очень важно понимать, что популяция микроорганизмов рубца изменяется по мере взросления телят. Аэробные бактерии заменяются анаэробными и факультативными анаэробами по мере развития рубца. Однако исследование, проведенное в Университете Нью Гэмпшира, позволило сделать вывод, что несмотря на изменение популяции микроорганизмов, аминокислотный состав микробиального протеина практически не изменился. Это свидетельствует о том, что когда мы вводим в рацион телят расщепляемый в рубце протеин для увеличения количества микробиального протеина, то мы можем не учитывать изменения аминокислотного состава микробиального протеина. Это значительно облегчает расчет рационов для молодняка крупного рогатого скота.

Оптимизация рационов для телят может быть довольно проблематичной. По мере развития рубца происходят серьезные изменения количества и типов питательных веществ, попадающих в кишечник. Кроме того, изменения пищеварительной системы телят ещё больше усложняют процесс составления рационов. Так рацион, подходящий для кормления 2-недельных телят не подходит для кормления 8-недельных телят. Таким образом, можно сделать вывод, что высококачественные источники питательных веществ и оптимальное соотношение РРП и НРП необходимы для получения максимально эффективных приростов живой массы для правильного роста и развития телят [2-5].

#### **Библиографический список**

1. Буряков, Н. П. Кормление высокопродуктивного молочного скота./ Н.П. Буряков/ — М.: Изд-во «Проспект», 2009. — 416 с.

2. Головин, А.В. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота [текст]: справочное пособие/А.В. Головин, А.С. Аникин, Н.Г. Первов, Р.В. Некрасов, Н.И. Стрекозов, В.М. Дуборезов, М.Г. Чабаев, Ю.П. Фомичев, И.В. Гусев. — Дубровицы: ВИЖ им. Л.К. Эрнста. — 2016. — 242 с.: табл.

3. Головин, А. В. Потребности молочного скота в энергии и питательных веществах [текст]: справочное пособие/А.В. Головин, А.С. Аникин, Н.Г. Первов, Р.В. Некрасов. — Дубровицы: ВИЖ им. Л.К. Эрнста. — 2015. — 138 с.

4. Рядчиков, В.Г. Аминокислотное питание животных и проблема белковых ресурсов / Под ред. В.Г. Рядчикова. — Краснодар. — 2005. — 408 с.

5. Agricultural research council (ARC). The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. In: Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, UK. — 1980:351.

УДК:636.32/.38

## **РАЗВИТИЕ ВОЛОСЯНЫХ ФОЛЛИКУЛОВ ОВЕЦ ТУШИНСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ДОБАВКАХ РАЗНЫХ ПРЕПАРАТОВ ЙОДА В РАЦИОНАХ**

*Икоева Белла Казбековна, аспирант кафедры технология производства, хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО Горский ГАУ, texmen2@mail.ru*

*Гогаева Лора Олеговна, студентка 2 курса ФГБОУ ВО СОГМА, texmen2@mail.ru*

**Аннотация.** Изменения, происходящие в коже под воздействием тех или иных факторов, отражаются на качестве шерстного покрова. В связи с этим целью наших исследований было изучение морфологических показателей кожи тушинских овец в зависимости от разных йодных добавок в рационах. Для опыта было подобрано 40 чистопородных баранчиков при рождении, полученные от маток первого класса и одного барана-производителя. Все поголовье ягнят было разбито на 4 группы по 10 голов в каждой: одна группа контрольная и три опытных. Контрольная группа - кормление, принятое в хозяйстве – ОР – основной рацион; 1 группа - ОР + «Кайод»; 2 группа – ОР + «Йоддар»; 3 группа – ОР + «Йоддар-Zn». Установлено, что при рождении общее количество фолликулов на 1 мм<sup>2</sup> было одинаковым независимо от группы и колебалось в пределах от 96,2 до 96,8 штук. К 12- месячному возрасту произошло уменьшение их общего количества у баранчиков контрольной группы на 68,53%; первой – 69,96% и третьей – 72,64%. Уменьшение общего количества фолликулов на 1 мм<sup>2</sup> площади кожи произошло, в связи с ростом животных и увеличением площади кожи. С возрастом идет уменьшение числа фолликулов на единице площади кожи, обратно пропорциональное изменению поверхности тела ягнят.

**Ключевые слова:** «Кайод», «Йоддар», «Йоддар-Zn», волосяные фолликулы, кожа.

**Введение.** Одним из основных показателей, характеризующих рост и развитие животных, является изменения толщины кожи и ее слоев в процессе жизнедеятельности организма [1, 2, 3]. Кожа является зеркалом здоровья животных, особенно овец, где она выполняет функции продуцирования шерстных волокон.

В процессе жизнедеятельности животного кожа претерпевает значительные изменения, которые в свою очередь влияют на шерстную продуктивность в качественном и в количественном отношении [4]. Изменения, происходящие в коже под воздействием тех или иных факторов, отражаются на качестве шерстного покрова.

В связи с этим целью наших исследований было изучение морфологических показателей кожи тушинских овец в зависимости от разных йодных добавок в рационах.

**Материал и методы исследований.** Научно-хозяйственный опыт по изучению влияния разных форм йодных подкормок на толщину кожи и ее слоев баранчиков тушинской породы проведен АО «Саниба» Пригородного района Республики Северная Осетия-Алания в период с 2016 по 2017 года. Для опыта было подобрано 40 чистопородных баранчиков при рождении, полученные от маток первого класса и одного барана-производителя. Все поголовье ягнят было разбито на 4 группы по 10 голов в каждой: одна группа контрольная и три опытных. Условия кормления, ухода и содержания всех групп были одинаковыми, разница была лишь в том, что опытные группы баранчиков получали дополнительно к основному рациону разные препараты йода. Рацион, составлен согласно «Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных».

Контрольная группа - кормление, принятое в хозяйстве – ОР – основной рацион; 1 группа - ОР + «Кайод»; 2 группа – ОР + «Йоддар»; 3 группа – ОР + «Йоддар-Zn».

Йодные подкормки добавляли в корм исходя из расчёта 2 мг йода на 1 кг сухого вещества рациона. Отбор животных осуществлялся методом случайной выборки по методу пар-аналогов. Подопытные животные были идентичны по возрасту, полу и продуктивности. Всего было исследовано по 5 голов животных в каждой группе по методике Диомидовой Н.А., Панфиловой Е.П., Суслиной Е.С.

**Результаты исследования.** В процессе исследований кожи, подсчитывалось количество первичных и вторичных фолликулов как в группе, так и в 1 мм<sup>2</sup> площади кожи. Как известно одним из показателей, определяющих шерстную продуктивность овец, является плотность расположения фолликулов на единицу площади кожи и количество растущих из них волокон, а также количество первичных и вторичных фолликулов в группе, т.е. величина волосяных групп.

К моменту рождения ягненка первичные фолликулы достигают своего полного развития и продуцируют шерстинки, а вторичные фолликулы – к моменту рождения, в большинстве своем, находятся в зачаточном состоянии. Первичные фолликулы четко отличаются от вторичных тем, что они имеют хорошо развитые сальные железы и гладкую мышцу и, кроме того, около них открываются протоки потовых желез; вторичные фолликулы имеют слабо развитые сальные железы и не имеют потовых желез. Часть вторичных фолликулов успевают развиваться в шерстные волокна к моменту рождения и по этому признаку они подразделяются на развитые и зачаточные (табл. 1 и 2).

Таблица 1

**Количество фолликулов в каждом комплексе баранчиков, шт**

Показатель		Группа				
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	
При рождении						
Количество волосяных фолликулов в каждом комплексе		16,5±0,33	16,6±0,32	16,5±0,34	16,6±0,35	
В том числе	Первичных	2,0±0,06	2,0±0,06	2,1±0,06	2,1±0,06	
	вторичных	всего	14,5±0,52	14,6±0,56	14,4±0,53	14,5±0,49
		развитых	7,2±0,26	7,1±0,27	7,2±0,28	7,3±0,25
		зачаточных	7,3±0,41	7,5±0,40	7,2±0,45	7,2±0,39
Отношение ВФ/ПФ в каждом комплексе		7,25	7,30	6,86	6,90	
В 12-месячном возрасте						
Количество волосяных фолликулов в каждом комплексе		15,7±0,68	15,4±0,59	15,5±0,71	15,8±0,70	
В том числе	первичных	1,9±0,06	1,9±0,06	2,0±0,06	2,0±0,06	
	вторичных	всего	13,8±0,50	13,5±0,48	13,5±0,51	13,8±0,46
		развитых	13,8±0,49	13,5±0,48	13,5±0,48	13,8±0,46
		зачаточных	0	0	0	0
Отношение ВФ/ПФ в каждом комплексе		7,26	7,11	6,75	6,90	

Согласно данным таблиц 1 и 2, количество первичных и вторичных фолликулов в группе, как при рождении, так и в 12-месячном возрасте остается постоянным. Если по количеству первичных и вторичных фолликулов в группе мы не наблюдаем существенных различий, то на 1 мм<sup>2</sup>, эти различия колеблются в более широких пределах. Сравнивая эти показатели, видно, что при рождении общее количество фолликулов на 1 мм<sup>2</sup> было одинаковым независимо от группы и колебалось в пределах от 96,2 до 96,8 штук. К 12-месячному возрасту произошло уменьшение их общего количества у баранчиков контрольной группы на 68,53%; первой – 69,96% и третьей –

72,64%. Уменьшение общего количества фолликулов на 1 мм<sup>2</sup> площади кожи произошло, в связи с ростом животных и увеличением площади кожи. С возрастом идет уменьшение числа фолликулов на единице площади кожи, обратно пропорциональное изменение поверхности тела ягнят.

Таблица 2

**Количество фолликулов в 1 мм<sup>2</sup> кожи баранчиков, шт**

Показатель		Группа				
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	
При рождении						
Количество фолликулов в 1 мм <sup>2</sup> кожи		96,6±2,31	96,2±2,46	96,8±2,40	96,5±2,51	
В том числе	первичных	17,0±0,39	16,9±0,41	17,0±0,38	17,1±0,48	
	вторичных	всего	79,6±2,35	79,3±2,33	79,8±2,29	79,4±2,46
		развитых	45,6±1,66	38,4±1,57	39,4±1,29	39,5±1,71
		зачаточных	34,0±1,17	40,9±1,21	40,4±1,36	39,9±1,29
Отношение ВФ/ПФ в 1 мм <sup>2</sup> кожи		4,68	4,69	4,69	4,64	
В 12-месячном возрасте						
Количество фолликулов в 1 мм <sup>2</sup> кожи		30,4±0,95	28,9±0,88	27,9±0,78	26,4±0,91	
В том числе	первичных	5,4±0,17	5,1±0,15	4,9±0,12	4,7±0,16	
	вторичных	всего	24,8±0,66	23,8±0,70	23,0±0,63	21,7±0,51
		развитых	24,8±0,66	23,0±0,70	23,0±0,63	21,7±0,51
		зачаточных	0	0	0	0
Отношение ВФ/ПФ в 1 мм <sup>2</sup> кожи		4,59	4,67	4,69	4,62	

К годовичному возрасту у подопытных баранчиков заканчивается формирование зачаточных волосяных вторичных фолликулов, имеющих у них при рождении, и в этом возрасте они полностью реализовались в шерстные волокна.

Одним из показателей густоты шерсти является отношение количества вторичных фолликулов к первичным как в волосяной группе, так и на единице площади кожи. Согласно данным таблиц отношение вторичных фолликулов к первичным, как в группе, так и на единице площади кожи, остается постоянным. Это лишней раз подтверждает выводы ранее упомянутых исследователей о том, что новообразований вторичных фолликулов в постэмбриональный период не происходит.

Исследования, проведенные по определению глубины залегания первичных и вторичных фолликулов показали, что она зависит от толщины кожи и в особенности эпидермиса и пилярного слоя. Глубина залегания волосяных фолликулов, потовых и сальных желез находятся в прямой связи с

общей толщиной кожи. Глубина залегания первичных волосяных фолликулов увеличивается пропорционально изменениям общей толщины кожи, так в период от рождения до 12-месячного возраста этот показатель увеличился в контрольной группе на 3,95%; первой опытной – 5,84%; второй – 8,50% и третьей – 10,20%. Наиболее интенсивно углубление первичных фолликулов происходило у молодняка опытных групп по сравнению со сверстниками из контрольной группы и разница по данному показателю в 12-месячном возрасте составила между контрольной и первой опытной 1,22%; второй опытной – 3,91% и третьей опытной – 5,80%.

Более интенсивно происходило изменение глубины залегания вторичных волосяных фолликулов с возрастом, по сравнению с интенсивностью изменения глубины залегания первичных волосяных фолликулов. Если к 12-месячному возрасту изменения глубины залегания первичных фолликулов увеличилось на 3,95 – 10,20%, то аналогичные изменения вторичных фолликулов составили 40,85 – 51,78%. В разрезе групп эти изменения составляли: в контрольной 40,85%; первой опытной – 45,00%; второй опытной – 49,00% и третьей опытной – 51,78%. Опять же более интенсивное углубление вторичных фолликулов происходило у баранчиков опытных групп, которые по данному показателю опережали животных контрольной группы: первая – 2,81%; вторая – 6,04% и третья – 7,88%.

Ширина луковиц первичных фолликулов увеличилась по сравнению с первоначальной величиной к годовалому возрасту ягнят: в контрольной группе на 27,82%; первой – 31,96%; второй – 45,61% и третьей – 44,98%. Интенсивность роста первичных фолликулов в ширину была выше у второй и третьей опытных групп. В контрольной группе она была ниже, а вторая группа занимала промежуточное положение. В 12-месячном возрасте ширина луковиц первичных фолликулов была больше у ягнят опытных групп в сравнении с контрольной. Разница эта составила: в первой группе 3,96%; второй – 13,31% и третьей – 13,435.

Более интенсивно росли в ширину вторичные волосяные фолликулы по сравнению с первичными фолликулами. Ширина луковиц вторичных фолликулов к 12-месячному возрасту увеличилась: у баранчиков контрольной группы на 36,22%; первой опытной – 41,91; второй – 49,92 и третьей – 57,94%. При этом опять же интенсивнее происходили изменения в ширине луковиц у баранчиков опытных групп и по данному показателю превосходили сверстников из контрольной группы: первой на 4,66%; второй – 8,86 и третьей – 15,23%.

**Заключение.** Из вышеизложенного следует, что йодные добавки способствуют лучшему развитию волосяных фолликулов.

### **Библиографический список**

1. Гогаев, О.К. Влияние йодных добавок на показатели мясной продуктивности тушинских овец. [Текст] / О.К. Гогаев, Б.К. Икоева, А.Р. Демурова // Известия «Горского государственного аграрного университета». 2018. Т.55, №3. С.60-64.

2. Гогаев, О. К. Влияние йодных добавок в рационе тушинских овец на динамику роста толщины кожи и ее слоев / О.К. Гогаев, А.Р. Демурова, Б.К. Икоева // Научная жизнь. 2020. Т. 15. Вып. 3. С. 433–440. DOI: 10.35679/1991-9476-2020-15-3-433-440.

3. Диомидова, Н.А. Применение гистологического метода в изучении онтогенеза кожи и волосяных фолликулов / Н.А. Диомидова // Морфология кожи овец в связи с их шерстной продуктивностью. Издательство Академии наук СССР, Москва – 1957, Вып.19. -С.5-23.

4. Закономерности формирования кожи и шерстного покрова кроссбредных овец в условиях Центрального Предкавказья. / О.К. Гогаев и др. // Известия Горского государственного аграрного университета. - Владикавказ, 2012. - Т. 49. - Ч. 3. - С. 100-113.

УДК 636.2.034

## **ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ЛИНИИ ВИС БЭК АЙДИАЛ В ТЕЧЕНИЕ ТРЕХ ЛАКТАЦИЙ**

*Крестьянинова Екатерина Игоревна аспирант кафедры молочного и мясного скотоводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, зоотехник ПЗ Барыбино, katerina.yadritseva@yandex.ru*

*Соловьева Ольга Игнатьевна профессор доктор с.х.н кафедры молочного мясного скотоводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, milk-center@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Исследования проведены на ферме (500 голов). Для исследования отобрана группа линии Вис Бэк Айдиал. Анализ изменения удоя коров в зависимости от сезона отела первой лактации показал, что наибольшие показатели уровня удоя отмечаются у коров, рожденных в весенний и летний периоды года со средним удоем по первой лактации 8292...8293 кг при содержании жира 4,47...4,56%, белка 3,18...3,20%%.*

***Ключевые слова:** молочная продуктивность, сезон отела, жир, белок, коровы, крупный рогатый скот.*

Основой повышения удоев коров является интенсификация молочного скотоводства, которая определяется улучшением качественного состава поголовья животных, использованием их генетического потенциала и рациональными технологическими приемами его реализации [1, 2, 3].

**Цель** – улучшение молочных качеств коров голштинской породы линии Вис Бэк Айдиал.

**Задачи:** изучить изменчивость молочной продуктивности коров линии Вис Бэк Айдиал в течение трех лактаций в зависимости от сезона отела первой лактации.

**Методика.** Опыт проводили в ПЗ «Барыбино» Московской области. Надой на 1 фуражную корову составляет 7069 кг при содержании жира 3,82 % и 3,23% белка. Были сформированы 4 группы: аналоги по линии, живой массе, дате отела, физиологическому состоянию. I группа –коровы, отелившие зимой; II группа - коровы, отелившие весной; III группа –коровы, отелившиеся летом; IV группа - коровы, отелившие осенью.

**Объектом** исследования были коровы голштинской породы линии Вис Бэк Айдиал, ПЗ «Барыбино».

**Предметом** исследования являлась изменчивость молочной продуктивности коров в зависимости от сезона отела первой лактации в течение трех лактаций.

**Результаты.** В результате проведенных исследований было установлено, что лучшие показатели по удою коров линии Вис Бэк Айдиал за первую лактацию (таблица 1) отмечаются у животных группы II и III, отелившихся весной и летом и составляют 8292...8293, что больше, чем у коров I группы, отелившихся зимой на 1005 кг в среднем ( $P > 0,99$ ) и на 681кг, чем удои коров IV группы ( $P > 0,95$ ), отелившихся осенью соответственно.

Таблица 1

**Показатели удоя коров в течение 3 –х лактаций (M± m, кг)**

№ лактации/ показатели	Группы	Группы			
		Зима (I группа) n=13	Весна (II группа) n=11	Лето (III группа) n=15	Осень (IV группа) n=15
I	M± m	7288 ±262	8292±242*	8293±198*	7612±225
	Cv,%	13,00	9,71	9,28	11,70
	Lim min...max	6539...7417	5916...8914	6761...9329	6274...8965
II	M± m	7417±293	7705±175	7893±224*	7058±211
	Cv,%	14,24	7,56	11,00	11,60
	Lim min...max	4984...8766	6444...8563	5911...9077	5575...8867
III	M± m	6539±434	7153±349	6395±280	6818±300
	Cv,%	23,95	16,20	17,01	17,07
	Lim min...max	3830...9844	5096...8757	4491...8313	4736...9532

\*  $P > 0,95$ ; \*\*  $P > 0,99$

Показатель коэффициента изменчивости удоя по группам говорит о том, что группы коров очень консолидированы и имеют коэффициенты изменчивости от 13% по первой группе до 9,2% лучших по удою коров-первотелок.

По результатам второй лактации отмечается увеличение удоя только по группе I, коров, рожденных в зимний сезон года на 130 кг и равно 7417 кг, увеличение удоя практически 1,8%. А по остальным группам отмечается снижение удои от 400...812 кг или на 4,8...10,6%% соответственно.

Наибольший показатель уровня удоя составил 7893 кг по III группе, что достоверно выше показателя уровня удоя коров IV группы на 835 кг ( $P > 0,95$ ), 476 кг больше (6,0%), чем у коров I группы и 188 кг (2,3%) уровня удоя коров.

По второй лактации коэффициент изменчивости по II группе уменьшился практически на 2% и составил 7,56%, что нашло свое отражение в лимите разницы минимального и максимального удоя в группе. То есть изменения удоя по всей группе свидетельствует о том, что все коровы данной группы имеют одинаковую степень адаптации к условиям среды и проявления продуктивного потенциала, а также по всей вероятности, такой высокий уровень продуктивности по первой лактации не способствует, росту продуктивности в следующей лактации.

По результатам третьей лактации отмечается резкое снижение уровня удоя по трем группам на 552 кг (7,1%) по II группе, 878кг (11,8%) I группы и самое большое снижение по III группе на 18,9 % или 1498 кг и только лишь удой по IV группе коров, имеет меньше всего снижения 240 кг (3,4%). Коэффициент разнообразия удоя показывает, что большой размах наблюдается по удою в каждой группе.

По качественному составу молока, по процентному содержанию жира и белка в молоке коров разного сезона отела (таблица 2) отмечается ровное высокое содержание жира в молоке коров как первой лактации на уровне 4,47...4.56 %%, по содержанию белка этот показатель находится на уровне 3,15...3,20%%.

Таблица 2

**Показатели процентного содержания жира и белка в молоке коров(%)**

№ лакт.	I группа n=13		II группа n=11		III группа n=15		IV группа n=15	
	жир, %	белок, %	жир, %	белок, %	жир, %	белок, %	жир, %	белок, %
I	4,49	3,16	4,47	3,18	4,56	3,20	4,52	3,18
II	4,52	3,18	4,31	3,17	4,35	3,17	4,33	3,19
III	4,32	3,15	4,16	3,20	4,15	3,18	4,15	3,16

Анализ данных таблицы 2 показывает, что изменения качественного состава молока по лактациям, в зависимости от периода отела первой лактации имеют тенденцию изменения удоя коров.

Закключение. Таким образом, установлено, что лучшими показателями по удою являются коровы, период отела у которых, пришелся на весну и лето, но высокий удой свыше 8000 кг, не способствует раздою коров во вторую и третью лактацию, а наоборот приводит к снижению удоя от первой лактации к третьей от 13,9...22,9%%, вопреки известным в зоотехнии биологическим законам увеличения продуктивности от первой лактации к третьей.

Качественный состав молока имеет ту же тенденцию, что и удой коров, в зависимости от периода отела по первой лактации.

**Библиографический список**

1. Прохоренко П.Н. Голштинская порода и ее влияние на генетический прогресс продуктивности черно-пестрого скота РФ // Молочное и мясное скотоводство. -2013.- № 2. – С. 2-6.

2. Самусенко Л.Д., Химичева С.Н. Влияние сезона отела коров на молочную продуктивность и качество молока // Вестник Орел ГАУ, 2(65), Апрель 2017, <http://dx.doi.org/10.15217/48484> – С 52-56.3. Стрекозов, Н.И. Молочное скотоводство России : учебное пособие /Н.И. Стрекозов, Х.А. Амерханов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М., 2013. – 616с.

УДК 619.636.4.636.09

## **СИНДРОМ ПОСЛЕРОДОВОЙ ДИСГАЛАКТИИ СВИНОМАТОК – СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОДНОЙ ИЗ ПРОБЛЕМ ОТРАСЛИ СВИНОВОДСТВА**

*Латынина Евгения Сергеевна, аспирант кафедры ветеринарной медицины  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [evgenialatynina@rgau-msha.ru](mailto:evgenialatynina@rgau-msha.ru)*

***Аннотация:** приведены обзорные данные по синдрому послеродовой дисгалактии свиноматок – заболеванию, являющемуся важной проблемой, с которой сталкивается отрасль свиноводства в настоящее время*

***Ключевые слова:** свиноводство, синдром послеродовой дисгалактии*

Важным аспектом успешного ведения отрасли свиноводства является здоровое и благополучное по всем показателям воспроизводства стадо. С точки зрения производителей, это очень важный и требующий внимания вопрос, поскольку те или иные репродуктивные заболевания у свиней могут привести к значительным экономическим потерям [4]. Даже после эффективного лечения могут остаться отрицательные последствия, сказывающиеся на продуктивности животного и являющиеся, в последствии, причинами его ранней выбраковки. Синдром послеродовой дисгалактии (СПД), распространенный у свиноматок в первые несколько дней, а иногда даже и часов, после опороса, не является исключением.

По данным Wallgren P. et al. [4] затраты на терапию мастита, как одного из симптомов послеродовой дисгалактии свиноматок, составляют в среднем 95 евро (на сегодняшний день в переводе на отечественную валюту это составляет в среднем 7,5 тыс. рублей) на одну свиноматку, при чем авторы отмечают, что это не предел и в наиболее тяжелых случаях затраты бывают наиболее существенны. Jarkko K. Niemi et al. при помощи математической модели рассчитали, что потери из-за возникновения СПД для стада среднего размера (469 свиноматок) могут составлять около 11000 евро (около 860 тыс. руб.) в год. При 5-15% распространенности заболевания предполагаемые потери на заболевшую свиноматку могут составлять от 300 до 470 евро. Stalder et al. [4] в своем исследовании, говорят о том, что от 21 до 35% свиноматок подвергаются выбраковке из стада из-за нарушений репродуктивной функции, в том числе с синдромом послеродовой дисгалактии.

Согласно данным Pendl W. et al. синдром послеродовой дисгалактии является наиболее распространенным заболеванием свиноматок после опороса [5]. Его этиология и клинические признаки многочисленны, и проявление этого комплекса болезней варьируется от стада к стаду. Диагностика, ведение реестра и лечение значительно различаются между стадами животных, а также между проводимыми исследованиями.

В отечественных источниках пока недостаточно информации, касаемой обзора данного синдрома как комплекса заболеваний молочной железы и репродуктивного тракта свиноматок, изучения их взаимосвязи друг с другом, влияния на потомство и т.д. В связи с этим данный вопрос остается как никогда актуальным.

Во многих зарубежных же исследованиях в настоящее время синдром метрит мастит агалактии, или по-другому «синдром ММА», рассматривается как «верхушка айсберга» среди симптоматики, наблюдаемой при синдроме послеродовой дисгалактии свиноматок. Считается, что применять данный, исторически сложившийся и ранее использовавшийся термин при описании патологий послеродового периода свиней и в качестве отдельного самостоятельного заболевания ошибочно, поскольку метрит - воспалительный процесс, протекающий сразу во всех трех слоях матки - встречается редко, помимо этого только у немногих свиноматок наблюдается истинная агалактия молочных желез, а также все три данные симптома не наблюдаются одновременно [2].

В своей сути синдром послеродовой дисгалактии (СПД) - это многофакторное патологическое состояние свиноматок, характеризующееся ухудшением их жизнеспособности и снижением продуктивности молозива, а в дальнейшем и молока вскоре после опороса. Производственные экономические потери вследствие данного заболевания прежде всего связаны с снижением темпов роста и увеличением смертности поросят в первые дни их жизни [3].

Многие зарубежные авторы в ряде клинически значимых признаков, связанных с СПД выделяют эндометрит, гипо- или агалактию, мастит, лихорадку (повышение ректальной температуры  $\geq 39,5^{\circ}\text{C}$ ), анорексию (общий отказ от корма), инфекции мочевыводящих путей, запоры и летаргическое состояние, наблюдаемое у свиноматок. Согласно некоторым исследованиям, мастит является одним из центральных клинических признаков, обнаруженных у свиней с синдромом послеродовой дисгалактии. Однако недавние исследования показывают, что эндометрит у свиноматок следует рассматривать в качестве важного фактора риска развития СПД. Также необходимо обращать внимание на поведение поросят, так как оно является важным клиническим параметром для выявления лактационной недостаточности у свиноматок с данным синдромом [2, 3].

Факторы риска возникновения проблем послеродовой лактации можно условно поделить на инфекционные и неинфекционные причины, достаточно часто взаимодействующие между собой.

Ряд проблем послеродовой лактации, безусловно, является следствием некоторых воспалительных процессов, связанных с локальными или

системными инфекциями. По данным большинства исследователей, ведущая роль в клинических проявлениях синдрома послеродовой дисгалактии свиноматок принадлежит колиформной бактерии *Escherichia coli* и её эндотоксинам, выделяемым бактериальной стенкой грамотрицательных бактерий, по своей природе являющимся липополисахаридами. Помимо нее в развитии данного заболевания могут принимать участие и другие колиформы - *Klebsiella sp.*, *Enterobacter* и *Citrobacter*, а также бактерии родов *Staphylococcus sp.*, *Streptococcus sp.* и др.

Кроме инфекционных агентов на изменчивость и распространенность клинической симптоматики синдрома влияют определенные неинфекционные факторы риска, такие как кормление, условия содержания и микроклимата, менеджмент на комплексе и реализующиеся гигиенические практики. При этом патология лактации также может объясняться неадекватным или недостаточным развитием молочной железы, недостаточным лактогенезом и неадекватной адаптацией организма свиньи к лактационному гомеорезису [5].

В связи с тем, что раннее выявление свиноматок с проблемами послеродовой лактации затруднено, поскольку у многих из них нет четких, видимых человеческому глазу клинических признаков, в настоящий момент разрабатываются и предлагаются новые методы, способствующие ранней диагностике патологий, например, инфракрасная термография молочной железы свиноматки [2].

Для выбора наиболее подходящей, экономически выгодной терапии, по мнению ряда авторов [3], необходимо придерживаться определенной стратегии:

- Определение метода лечения действительно больных, выявленных в процессе диагностики свиноматок.
- Быстрое выявление «проблемных пометов» поросят у свиноматок без клинических проявлений и в последствии определение способа лечения таких свиноматок и, если необходимо, поросят.
- Уменьшение количества «проблемных пометов» поросят за счет устранения инфекционных и неинфекционных факторов риска.

### **Библиографический список**

1. Латынина, Е.С. Инфракрасная термография - современный метод диагностики заболеваний сельскохозяйственных животных / Сборник студенческих научных работ по материалам докладов, 72-й Международной студенческой научно-практической конференции, посвященной 145-летию со дня рождения А.Г. Дояренко. 2019. - с. 579-581.

2. Angjelovski, B. Prevalence and clinical signs of postpartum dysgalactia syndrome at the first day after farrowing in farmed sows in the Republic of Macedonia / Angjelovski B., Radeski M., Djadjovski I., Mitrov D., Bojkovski J., Adamov N., Dovenski T. *Mac Vet Rev.* 2019. - 42 (1): 79-86 p.

3. Klopfenstein, C. Diseases of the Mammary Glands / Klopfenstein C., Farmer C. and Martineau G.P. / *Diseases of swine* / edited by Barbara E. Straw et al. - 9th ed. - 2009. - 71-78 p.

4. Niemi, J.K. Modeling the Costs of Postpartum Dysgalactia Syndrome and Locomotory Disorders on Sow Productivity and Replacement. / Niemi J.K., Bergman P., Ovaska S., Sevón-Aimonen M-L. and Heinonen M. / Front. Vet. Sci. 2017. - 4:181 p.

5. Pendl, W. Effect of herd health management on the prevalence of postpartum dysgalaktie syndrome (PPDS) and the treatment incidence. / Pendl W., Jenny B., Torgerson P.R., Spring P., Kümmerlen D., Sidler X. / Schweizer Archiv für Tierheilkunde. 2017. - 159: 109–16 p.

УДК 636.085.52

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ХИМКОНСЕРВАНТА AIV 3 PLUS И БИОПРЕПАРАТА АСИДФАСТ НС ГОЛД НА КОЗЛЯТНИКЕ ВОСТОЧНОМ**

*Маляренко Светлана Андреевна, аспирант ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», e-mail: malyar95@mail.ru*

***Аннотация:** В лабораторных условиях провели испытания по оценке консервирующего действия биологического препарата Асидфаст НС Голд и химического консерванта AIV 3 Plus при силосовании козлятника восточного. В полученных кормах определили содержание и соотношение органических кислот, аммиак, активную кислотность и сохранность сухого вещества.*

***Ключевые слова:** козлятник восточный, химическое консервирование, биологический препарат, качество силоса.*

**Введение.** Первостепенной задачей успешного развития молочного и мясного животноводства является обеспечение коров качественными кормами с высоким содержанием протеина и обменной энергии. При этом основу рационов КРС в большинстве хозяйств составляют объемистые корма в виде силоса и сенажа, приготовленные из многолетних и однолетних бобовых трав и травосмесей на их основе. Они занимают свыше 50 % по питательности в рационе, хорошо поедаются и перевариваются животными, имеют длительные сроки хранения и низкую себестоимость.

Среди многолетних кормовых трав перспективным сырьем для приготовления объемистых кормов является козлятник восточный, превосходящий другие культуры по облиственности и концентрации сырого протеина - до 27 % в ранние фазы вегетации [1]. Вместе с тем, высокое содержание протеина, недостаток легкосбраживаемых сахаров и значительная буферная емкость создают определенные трудности при силосовании этой культуры [3]. Поэтому многие хозяйства вынуждены применять для консервирования козлятника восточного дорогостоящие и небезопасные химические консерванты на основе органических кислот [2]. В последние годы их успешно замещают биологические препараты, которые наряду с молочнокислыми бактериями

содержат ферменты для гидролиза сложных труднопереваримых углеводов до сахаров с целью повышения силосуемости растительной массы [3].

**Цель работы** – сравнительная оценка эффективности химического консерванта AIV 3 Plus и биологического препарата Асидфаст НС Голд при силосовании козлятника восточного.

**Материал и методика исследований.** Экспериментальная работа проводилась на базе ФНЦ «ВИК им. Вильямса» на козлятнике восточном сорта Вест селекции ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». Объектом исследований являлся химконсервант AIV 3 Plus и биологический препарат Асидфаст НС Голд, широко применяемые в производстве для получения объемистых кормов из трудносилосующихся растений.

Опыты проводили в соответствии с методическими указаниями «Проведение опытов по консервированию и хранению объемистых кормов» [4]. Растительную массу, обработанную препаратами в соответствии с рекомендациями производителей, помещали в герметичные емкости, оборудованные устройством для учета бродильных газов. Емкости хранились в течение 40 дней в темном помещении, при температуре около 22°C. После их вскрытия и отбора проб определяли в полученном силосе содержание питательных веществ по общепринятым методикам [5].

**Результаты и обсуждение.** Исследования последних лет показали, что восполнение дефицита легкосбраживаемых углеводов при силосовании высокопротеиновых бобовых трав можно обеспечить путем применения комплексных ферментно-бактериальных препаратов. Входящие в их состав ферменты стимулируют гидролиз сложных некрахмалистых углеводов до простых сахаров, необходимых для питания молочнокислых бактерий. Тогда как действие химических консервантов направлено на искусственное подкисление массы до рН 4,3 и подавление развития нежелательных бактерий. В наших исследованиях консервирующее действие препаратов вышеуказанных групп определяли на растительной массе из козлятника восточного первого укоса в фазу бутонизации, проявленной до 73,62 % влажности. Результаты эксперимента представлены в таблице.

*Таблица*

**Показатели качества силоса из козлятника восточного**

Показатели		Вариант силосования	
		AIV 3 plus 6 л/т	Асидфаст НС Голд 3 г/т
Потери СВ, %		4,95±0,03	5,71±0,03
Биохимические показатели:			
рН		4,4±0,02	4,4±0,00
Содержание в СВ силоса, %	Аммиака	0,206±0,00	0,280±0,02
	Молочной кислоты	4,07±0,15	8,05±0,18
	Уксусной кислоты	0,70±0,01	1,32±0,03
	Масляной кислоты	0,00±0,00	0,19±0,01
Молочной кислоты от суммы кислот, %		85,32±0,83	84,21±0,13

Продолжение таблицы			
Азот от аммиака от общего азота, %		5,57±0,00	7,08±0,02
Химический состав:			
Содержание в СВ силоса, %	Сырой протеин	23,07	24,69
	Сырой жир	4,27	4,01
	Сырая клетчатка	31,59	30,22
	БЭВ	32,36	30,96

Анализ показателей качества показал, что в экспериментальных образцах корма прошло успешное подкисление массы до одинакового уровня рН (4,4) с преобладанием молочнокислого брожения. Доля молочной кислоты составила более 84 % от суммы кислот, а образовавшийся аммиачный азот находился на низком уровне (менее 10 %, в соответствии с нормами для силоса 1 класса). Вместе с тем, при использовании биологического консерванта Асидфаст НС Голд выявлено наличие в силосе масляной кислоты в количестве 0,19 %. Вероятно, маслянокислое брожение протекало на начальном этапе ферментации при недостаточном еще уровне подкисления массы и наличии остаточного количества кислорода. С этим связаны и более высокие потери сухого вещества – 5,71 % по сравнению с 4,95 % с корме с химконсервантом. При этом результаты химического анализа, приведенные в таблице, свидетельствуют о некотором преимуществе силоса с Асидфаст НС Голд по содержанию сырой клетчатки, которой в расчете на сухое вещество было несколько меньше, чем в корме с химконсервантом, а содержание сырого протеина – несколько больше.

**Заключение.** Сравнительные испытания химического консерванта АИВ 3 plus и биологического препарата Асидфаст НС Голд показали, что с использованием указанных препаратов возможно получение качественного силоса из слабопроявленной (73,6 %) массы козлятника восточного. При этом консервирующее действие АИВ-3 plus было более надежным, полностью устранило развитие маслянокислого брожения, снизило до минимума потери питательных веществ. Биологический препарат Асидфаст НС Голд обеспечивает снижение содержания сырой клетчатки в силосе, что позволяет рассчитывать на лучшую усвояемость корма животными.

### Библиографический список

1. Булатов, А.П. Химический состав и энергетическая ценность зеленых кормов по фазам вегетации и циклам стравливания / А.П. Булатов, Н.А.Лушников, Г.Е. Усков // Вестник Курганской ГСХА. – 2016. – № 4(20). – С. 27–32.
2. Лавренова В. Консерванты для животноводства // Ценовик - №4, 2019 - С.31-40
3. Клименко В.П. Научное обоснование и разработка эффективных способов повышения энергетической и протеиновой питательности силоса и

сенажа из трав: автореф. дис. докт. с.-х. наук: 06.02.08 /В.П. Клименко. — Дубровицы, 2012. — 36 с.

4. Методические рекомендации по проведению опытов по консервированию и хранению объемистых кормов / В. А. Бондарев, В. М. Косолапов, Ю. А. Победнов [и др.]. – М.: ФГУ РЦСК, 2008. – 67 с.

5. Методы анализа кормов / В.М. Косолапов, И.Ф. Драганов, В.А. Чуйков [и др.] – М., 2011 – 219 с.

УДК.23:576.85:632

## PROTEIN SYNTHESIS OF EDIBLE INSECTS

*Mirzaeva Dilobar* – PhD student TCTI, Uzbekistan, dilobar.mirzaeva.85@inbox.ru

*Khujamshukurov Nortoji* – professor TCTI, Uzbekistan, nkujamshukurov@mail.ru

*Kuchkarova Dilafruz* – assistant professor TACI, Uzbekistan, dkuchkarova@bk.ru

**Abstract:** *this article analyzes the synthesis of the *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) protein belonging to edible insect, depending on its nutrient content. In particular, it was noted that TMO-2 and TMO-6 *T.molitor* ( $F_6$ ) larvae are synthesized on average 31.02% protein in wheat bran, 38.13% in *L.minor* and 30.87% in *A.carolina*.*

**Key words:** *T.molitor, yellow mealworm, edible insects, L.minor, A.carolina.*

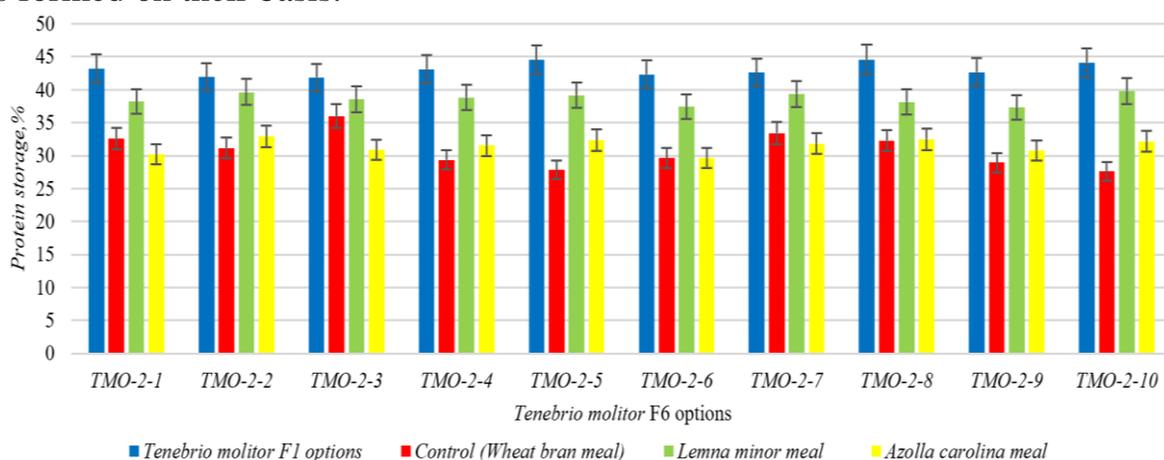
**Introduction.** Insects can also consume various processed wastes, turning them into food feeds with high nutritional value. It was shown that, reproducing a large number of insects on an industrial basis, they can be used as an alternative to the production of feed products with high nutritional value. In particular, it was determined that *Tenebrio molitor* of various edible insects retains 44-64% protein, 17-43% fat, *Alphitobius diaperinus*- protein 58-65%, fat 22-29%, *Acheta domestica*-protein 58-74%, fat 14-23%, *Grylloides sigillatus*- protein 70%, fat-18%, *Locusta migratoria*- protein 56-65%, fat 13-30%, *Hermetia illucens*- protein 32-52%, fat 12-42% [Rumpold & Schlüter, 2013].

Thus, edible insects can be considered as an alternative source of providing the livestock, poultry, and fishing industries with a continuous nutritious food base [Khujamshukurov., 2011]. It is known that *Tenebrio molitor* is one of the most widely used edible insects in the world practice [Khujamshukurov et al., 2016]. In addition, the amino acids in their protein [Akhtar et al., 2018] and the fatty acid content of their fat are also interpreted differently [Jeon et al., 2016]. This may be due to the area of distribution of these insects, living conditions, type of feeding under controlled conditions, nutritional value of the feed base.

**The purpose of the work.** Growing in the conditions of Uzbekistan consists in determining the stock of protein *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae).

**Research methods.** Object of study. The sixth generation (F<sub>6</sub>) *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) was used, collected from the southern foothills of Uzbekistan and propagated under controlled conditions. During the study, from larvae and beetles collected by nature and numbered *Tenebrio molitor* (128: larvae 108, 20 beetles), 2 larvae (TMO-2: 5.36 cm, TMO-6: 4.83 cm) were selected (F<sub>1</sub> variant), which were the largest in size compared to others, upon visual observation, a *Tenebrio molitor* colony was formed on their basis. Growing conditions: used dry biomass of wheat bran with a standard content (protein 14-15%, fat - 0.8-1.0%), as well as from macrophytes *Lemna minor* (protein 16.1%, fat-2.8-3.1%) and *Azolla carolina* (protein -27.6%, fat-2.8-3.2%). Temperature is 20-22°C. The duration of cultivation in all samples was 28 days. Determination of proteins. Method R. Scoups (1985) was used in protein purification. The amount of protein in the supernatant was determined by the standard Lowry method. The statistical significance of the results was determined using Student's t-test.

**Results and their discussion.** When studying the direct storage of protein of *Tenebrio molitor* (*T.molitor*) larvae (3-4 cm long), variant F<sub>1</sub> collected from the Angren mountain ranges, Republic of Uzbekistan, Tashkent region, the average protein content was 43.09% (Fig.1). It was noted that the average protein content in the variants of F<sub>1</sub> larvae 1-3 cm long collected from nature is 42.74% (Fig.2). The average protein content in both variants was summed up and averaged 43.0%. This indicator (43.0%) was used as a control for moderate growth of *T.molitor* larvae and selection of culture media with different protein contents for storage. During the study, from larvae and beetles collected by nature and numbered *Tenebrio molitor*, 2 larvae (TMO-2: 5.36 cm, TMO-6: 4.83 cm) were selected (F<sub>1</sub> variant), which were the largest in size compared to others, upon visual observation, a *T.molitor* colony was formed on their basis.



**Fig. 1. Storage of protein larvae of *Tenebrio molitor* (TMO-2) in various nutrient media (in% of dry matter)**

In this study, variants of TMO-2 and TMO-6 larvae based on variant F<sub>1</sub> and based on F<sub>6</sub> were used to study the properties of protein formation in various nutrient sources. Variants of *T.molitor* TMO-2 and TMO-6 larvae were used as controls for each other in the analysis of protein formation in various nutrient sources. Although the larvae of the TMO-2 variant obtained on the basis of the F<sub>6</sub> variant synthesized

30.89% of the protein in wheat bran, it was found that they synthesize 12.2% less protein than in the control variant (F<sub>1</sub>). The TMO-2 variant grown in duckweed-based nutrient medium showed an average of 38.65% protein synthesis, 4.44% less than the F<sub>1</sub> control, and 7.71% more protein synthesis than F<sub>6</sub> grown on wheat bran. Therefore, the fact that duckweed stores more protein than wheat bran from the point of view of protein storage, could serve as the basis for this. It was found that the larvae of the TMO-2 variant obtained on the basis of variant F<sub>6</sub> synthesize an average of 31.48% of the protein when grown on the basis of azole.

It was noted that the protein synthesized is 11.61% less compared to the F<sub>1</sub> protein variant. It was found that wheat bran produces an average of 0.59% more protein than the larvae of variant F<sub>6</sub>, and 7.17% less protein synthesis than the larvae of variant F<sub>6</sub> grown in duckweed. The fact that less protein is synthesized in azole than in duckweed can be explained by the fact that splitting of the azole flour in the larval organism is more complicated than in duckweed flour.

The larvae of the TMO-6 *T.molitor* variant obtained on the basis of F<sub>6</sub> synthesized 31.15% of the protein in wheat bran, while protein synthesis was observed to be 11.59% less compared to the control variant (F<sub>1</sub>) (Fig. 2). The TMO-6 variant grown in a nutrient medium based on *Lemna minor* synthesized an average of 37.60% protein, 5.14% less than the F<sub>1</sub> control, and 6.45% more protein synthesis than the F<sub>6</sub> variant grown on wheat bran. Therefore, the reason for this may be the fact that the aforementioned duckweed stores more protein than wheat bran. It was observed that the larvae of the TMO-6 variant obtained on the basis of the F<sub>6</sub> variant synthesized on average 30.26% of the protein when grown on the basis of azole and 12.48% less protein synthesis than on the F<sub>1</sub> control. Variant TMO-6 larvae grown on *Azolla carolina* flour synthesized 0.89% less protein than larvae of TMO-6 variant grown on wheat bran.

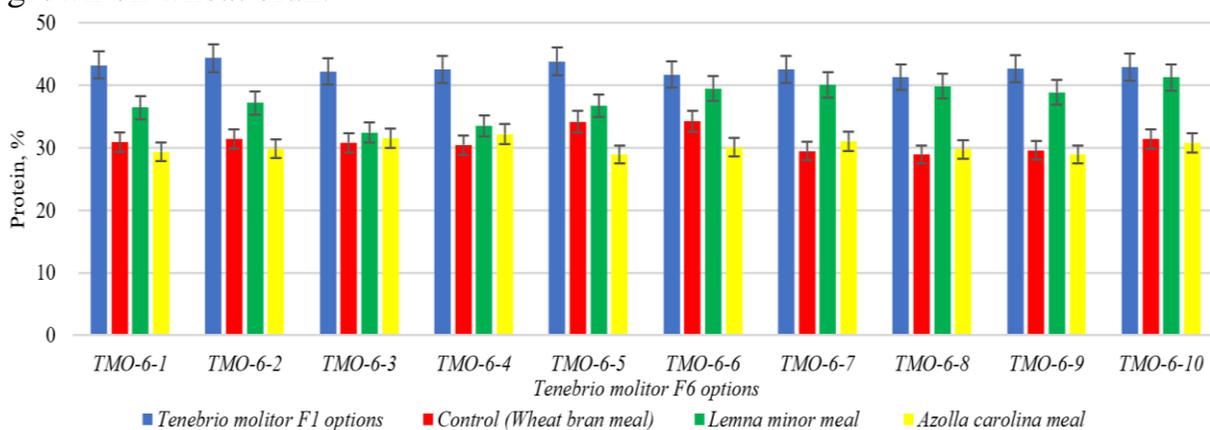


Fig. 2. Storage of *Tenebrio molitor* larvae protein (TMO-6) in various nutrient media (% of dry matter)

The results obtained compared the synthesis of F<sub>6</sub> protein of the larva variant of TMO-2 and the variant TMO-6 in food sources with an average protein synthesis of 31.02% in standard wheat bran, 38.13% in duckweed and 30.87% in azole. It was found that the larvae of variant F<sub>6</sub> grown on wheat bran synthesized protein on average 4.79% less than variant F<sub>1</sub>. F<sub>6</sub> larvae grown in duckweed synthesized 7.11% more protein than larvae grown in wheat bran and 0.15% less protein synthesis than

larvae grown in azole. It was found that F<sub>6</sub> larvae grown in duckweed produce 7.26% more protein than larvae grown in azole. This means that although the source of the nutrients of the naturally harvested (F<sub>1</sub>) larvae is unclear, they may have had high protein synthesis because they naturally fed on the most convenient and nutritious food source. The high protein synthesis of F<sub>6</sub> larvae in wheat bran compared to duckweed can be explained by its high protein content and its easy digestion in the larval organism. However, the high protein content in azole can be explained by the fact that the larvae synthesize less protein than duckweed, which complicates the breakdown and digestion of azole in the larval organism.

However, studies have shown significant differences in the overall development and mortality of larvae feeding on duckweed and azole. In particular, the laying of eggs of larvae based on azole was 38.14%, and in duckweed - 58.38%. It was noted that the percentage of egg laying in larvae grown on wheat bran was 68.85%. The mortality rate of larvae feeding on wheat bran was only 18.22%, on duckweed - 44.63%, and on azole - 62.27%. This situation is explained by the fact that in duckweed and azole there is not enough moisture (average humidity 3.4–4.2%), the content of wheat bran is relatively high (average humidity 9.58–10.12%). Summing up these indicators, we believe that the lack of nutrients in the body eating macrophyte larvae, the low moisture content in the feed led to their death, egg laying and larvae of variant F<sub>6</sub> produced significantly less protein than variant F<sub>1</sub>. Therefore, when feeding macrophytes, it is advisable to take into account its moisture content or add flour based on them to other food sources. Then the larvae can die, lay eggs and achieve maximum protein synthesis.

**Conclusion.** Typically, agricultural products such as soybean meal, wheat bran, corn bran and cornmeal, which are expensive and inconvenient to grow, are used in the production of *T.molitor* under controlled conditions and in the production of feed products based on it. This suggests the need for alternative food sources to organize industrial production based on edible insects. As such alternative nutrient sources, macrophytes can be considered as one of the most viable options. In particular, based on our scientific studies, it was proved that in Uzbekistan, on the basis of the small *Lemna*, it is possible to obtain 154 t/ha/year of wet biomass or 27.34 tons of dry mass [Khujamshukurov et al., 2011].

This will allow to establish production based on edible insects in Uzbekistan and provide its food base based on macrophytes. From scientific sources it is known that when obtaining protein based on *T.molitor*, very few land areas, feed and water are required in comparison with the land plots necessary for raising chickens, pigs or cattle. In addition to its low environmental impact, this production is characterized by a very high level of productivity and the ability to organize the production process regardless of the time of year. In particular, cattle or pigs cannot feed on any plant matter, and very large plants, including macrophytes, can be used for insects.

The production of feed based on feed insects will provide the fast-growing fish industry in Uzbekistan with a source of continuous, full nutritional value. The cultivation of these species of insects using macrophytes of duckweed and azole, which are easy to breed, will reduce their cost and increase their nutritional value.

## References

1. Akhtar Y., Isman Y. 2018. Insects as an Alternative Protein Source. *Proteins in Food Processing*. 10. pp.263-288. DOI: 10.1016/B978-0-08-100722-8.00011-5.
2. Jeon YH., Son YJ., Kim SH., Yun EY., Kang HJ., Hwang IK. 2016. Physicochemical properties and oxidative stabilities of mealworm (*Tenebrio molitor*) oils under different roasting conditions. *Food Sci. Biotechnol.* 25: 105-110.
3. Khujamshukurov N.A. 2011. Alternative protein products. *J. XXI-technology*. №4 (5):14-15
4. Khujamshukurov N.A., Nurmuxamedova V.Z. 2016. Production feed: modern trend and development aspect. Scientific overview. *J. Zooveterinary*. №8 (105):34-37.
5. Rumpold BA, Schluter OK. 2013. Nutritional composition and safety aspects of edible insects. *Mol. Nutr. Food Res.* 57(5): 802-823.

УДК.23:576.85:632

## THE USE OF ENERGY FEED SUPPLEMENT «КАУДЖОЙ» IN THE DIETS OF HIGHLY PRODUCTIVE COWS

*Mohaimen Mohammed Khalifha, postgraduate student, faculty Animal Science and Biology Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Educational Institution of Higher Education Timiryazev, e-mail: Mohaimenrussia88i@gmail.com*  
*Supervisor: Trukhachev Vladimir Ivanovich, academic of RAS, professor*

**Abstract:** *in the system of complete feeding of dairy cows, the energy supply of animals is of paramount importance. The basis of the diet of ruminants is voluminous feed. However, they cannot fully provide highly productive cows with sufficient nutrients and energy. A particularly busy lactation period is a new lactation period, when the high energy costs of milk production cannot be fully covered by the nutrients from the feed. Therefore, as a rule, in the new body period, highly productive cows use a concentrated type of feeding in order to increase the level of metabolic energy in the dry matter of the diet.*

**Keywords:** *Кауджой, cows, energy, feed supplement, highly productive*

**Relevance of the topic general description of work.** It is known that an excess of concentrated feed in the diet leads to metabolic disturbances in animals, the occurrence of various diseases, a decrease in productivity and an increase in the cost of milk [3].

Therefore, along with factors such as improving the quality of feed and rations, various feed additives, which are metabolic regulators and additional energy sources for animals, are widely used. The effectiveness of feed additives is due to the regulatory influence on the intensity of the processes of digestion and use of nutrients, which has a positive effect on the productivity and health of animals [5].

In this regard, the new feed additive «Кауджой» is of scientific and practical interest to address these issues. The biological properties of the feed additive are due to its constituent components, such as glycerin, propylene glycol, fructose, maltose, glucose, water-soluble calcium salts, enzyme complex.

**Research objective:** to study the effectiveness of the use of the feed additive «Кауджой» in the diets of highly productive newborn cows.

**Research Objectives:**

1. To establish the effect of the feed additive «Кауджой» on the level of milk productivity and quality indicators of milk;
2. To study the effect of feed additives on the digestibility of nutrients and nitrogen balance;
3. Determine the microflora of the scar and the concentration of volatile fatty acids in the scar content;
4. Assess the biochemical parameters of blood;
5. To study the reproductive function of cows;
6. To study the eating behavior of animals;
7. To determine the economic efficiency of using different levels of feed additives in the composition of diets.

**Scientific novelty.** For the first time, a comprehensive assessment of the use of the «Кауджой» feed additive in the diets of highly productive cows will be carried out and the influence of the studied additive on the digestibility and use of nutrients in the feed ration, milk productivity, nutritional behavior and reproductive qualities will be established.

**Practical relevance of research.** Based on the conducted comprehensive studies, recommendations will be developed on the use of feed additives of various dosages to optimize metabolic processes and increase the productivity of dairy cattle.

**Research Methodology.** The research will be carried out in the conditions of the Kirovskoye meadow-labeled experimental experimental plant. FSC VIC named, Williams. Animals on the farm are in conditions of tethered keeping. Feeding is carried out 3 times a day, milking 3 times a day according to the daily routine adopted at the farm. Animals for the experiment will be selected according to the principle of analog pairs, taking into account age (lactation number), live weight, average daily milk yield, origin. The breed of animals is black and motley. For the experiment, 3 groups of animals with 10 animals each will be formed. The animals of the 1st control group will be fed the main diet. The animals of the 2-experimental group will be fed the main diet with the addition of 100 ml of «Кауджой» per head per day. The animals of the 3-experimental group will be fed the main diet with the addition of 150 ml of feed additive per head per day. Animals of the second and third experimental groups will receive a feed supplement for 14-21 days before calving in the amount of 200 ml per head per day. On the day of calving, in the first 30 minutes, 1 liter of feed additive dissolved in 20 liters of water is fed to the cows. In the future, «Кауджой» will be fed to animals for 30 days according to the experimental design (table).

Experience outline (n=10)

Group	Main diet	Feeding before calving	On the day of calving in the first 30 minutes	Feed supplement «Кауджой»
1-я control	Main diet (Hay Hay, silage from annual cereal grasses, grain mix from barley and oats, sunflower meal, feed syrup, mineral top dressing).	Main diet	Main diet	Main diet
2-я experienced		14-21 days before calving «Кауджой» in the amount of 200 ml per head per day	1 liter of feed additive dissolved in 20 liters of water.	100 ml / h./day
3-я experienced				150 ml / h./day

**The studied indicators.** During the experiment, milk productivity, fat and protein content in milk, blood biochemical parameters, rumen content indicators, and animal nutritional behavior will be studied. Accounting for quantitative and qualitative indicators of milk will be carried out every decade of the month. To study cicatricial digestion in animals using a food probe, cicatricial fluid samples will be taken 3 hours after feeding. Biochemical blood parameters of experimental animals will be studied on the basis of the Kirov Regional Veterinary Station according to generally accepted methods. Blood will be drawn from the jugular vein 2 hours before feeding. In the blood, total protein, creatinine, bilirubin, ALT, AST, glucose, hemoglobin, red blood cells, calcium, phosphorus, carotene will be determined.

After the experiment, a production check will be carried out to confirm the results. Two groups of animals, 15 animals each, will be fixed per day using the pair-analogue method. The animals of the first control group will be fed the main diet adopted on the farm. The animals of the second experimental group will be fed the main diet adopted on the farm, and the most effective rate of input of the feed additive «Кауджой» which will be established during the experiment. During the production check, the milk productivity of the animals that live according to the results of the control milks, which are held every ten days, as well as the content of fat and protein in milk, biochemical blood parameters, will be pinched.

### References

1. Буряков Н.П. Кормление высокопродуктивного молочного скота. — М.: Проспект, 2009, 416 с.
2. Кормление стельных сухостойных и дойных коров // Молочная промышленность, 2008; 4: 37-39.
3. Мороз М.Т., Тюренкова Е.Н., Васильева О.Р. Кормление крупного рогатого скота. — СПб.: 2011, 148.
4. Харитонов Е.Л., Физиология и биохимия питания молочных коров. —Боровск, «Оптима Пресс»,2011, 372 с.

5. Оптимизация рационов кормления высокопродуктивных молочных коров: Методическое пособие / С.Г.Кузнецов, Л.А.Заболотнов, И.Г.Панин, В.В.Гречишников, А.А.Сырьев, А.И.Панин, Н.П.Буряков, М.А.Бурякова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011. 55 с.

УДК 59.006:599.742.72

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОСЕТИТЕЛЕЙ НА ПОВЕДЕНИЕ ПУМ *PUMA CONCOLOR* (LINNAEUS, 1771) В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

*Палкина Полина Олеговна, магистрант кафедры зоологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, necropolly@outlook.com*

*Веселова Наталья Александровна, доцент кафедры зоологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, veselova\_n.a@mail.ru*

**Аннотация:** В настоящей работе представлены результаты исследования по изучению влияния разного количества посетителей на поведение пум и использование ими пространства вольера в условиях зоопарков России.

**Ключевые слова:** пума *Puma concolor*, зоопарк, поведение, благополучие животных, зоокультура.

Согласно современным подходам к содержанию животных во главу угла ставится обеспечение их благополучия, в понятие которого, помимо удовлетворения физиологических потребностей животного, включается и забота о его психическом состоянии. Важнейшим критерием благополучия является уровень стрессированности животного и возможность реализовывать инстинкты и проявлять естественное поведение [1]. Вместе с тем при содержании в неволе животные ежедневно оказываются под влиянием различных стрессирующих факторов, с которыми они никогда бы не столкнулись в природе [2]. К таким факторам относятся недостаточная площадь клетки или вольера, физическое удержание, погодные условия, техногенные шумы, зоотехнические и ветеринарные мероприятия и т. д. Одним из важнейших внешних факторов стресса, с которым неизбежно сталкиваются животные в зоопарках, является присутствие посетителей возле вольеры [3, 4].

Исходя из вышесказанного, **целью** нашей работы стала оценка влияния посетителей на поведение пум *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) в условиях Московского зоопарка и зоопарка г. Сочи.

**Материалы и методы.** Исследования проводили в период с сентября 2019 г. по март 2020 г. на базе вольерных комплексов Московского зоопарка и зоопарка при санатории «Октябрьский» (г. Сочи, Краснодарский край).

Объектами исследования послужили 3 взрослые особи пумы (1♂ и 1♀ – в г. Сочи, 1♂ – в г. Москва).

Животных содержали в типовых вольерах, отгороженных от посетителей металлической решеткой. Вольеры были оборудованы приспособлениями для животных: деревянными полками, когтеточками и домиками для укрытия.

Наблюдения проводили методом «Временных срезов» 30-минутными сессиями по 3 сессии в день: с 8:00 до 9:00 (когда посетителей немного), с 13:00 до 14:00 (в пик посещаемости) и с 19:00 до 20:00 (когда число посетителей снижается). Интервал между фиксацией состояния животного составлял 2 мин.

Были выделены основные формы поведения животных: неактивное поведение (отсутствие двигательной активности), активное поведение (естественные формы двигательной активности), стереотипное поведение (патологические формы двигательной активности) и время, проводимое животными в укрытии. Всего было проведено 75 ч. наблюдений.

Пространство вольеры было условно разделено на три приблизительно равные зоны: наиболее отдаленную от посетителей (Зона 1), центральную (Зона 2) и наиболее приближенную к посетителям (Зона 3). Было выделено 3 категории количества посетителей, находящихся возле вольеры в течение эксперимента: 1 категория – 0 посетителей; 2 категория – от 0 до 5 посетителей; 3 категория – от 5 до 10 посетителей [5]. Более 10 посетителей возле вольеры за все время эксперимента отмечено не было.

Для биометрической обработки полученных данных применяли непараметрический U-критерий Манна-Уитни для несвязанных выборок.

**Результаты исследования.** В ходе проведения эксперимента и последующей статистической обработки данных были получены следующие результаты.

На рисунке 1 показан график динамики основных форм поведения исследуемых животных в зависимости от количества посетителей, присутствующих возле вольеры.

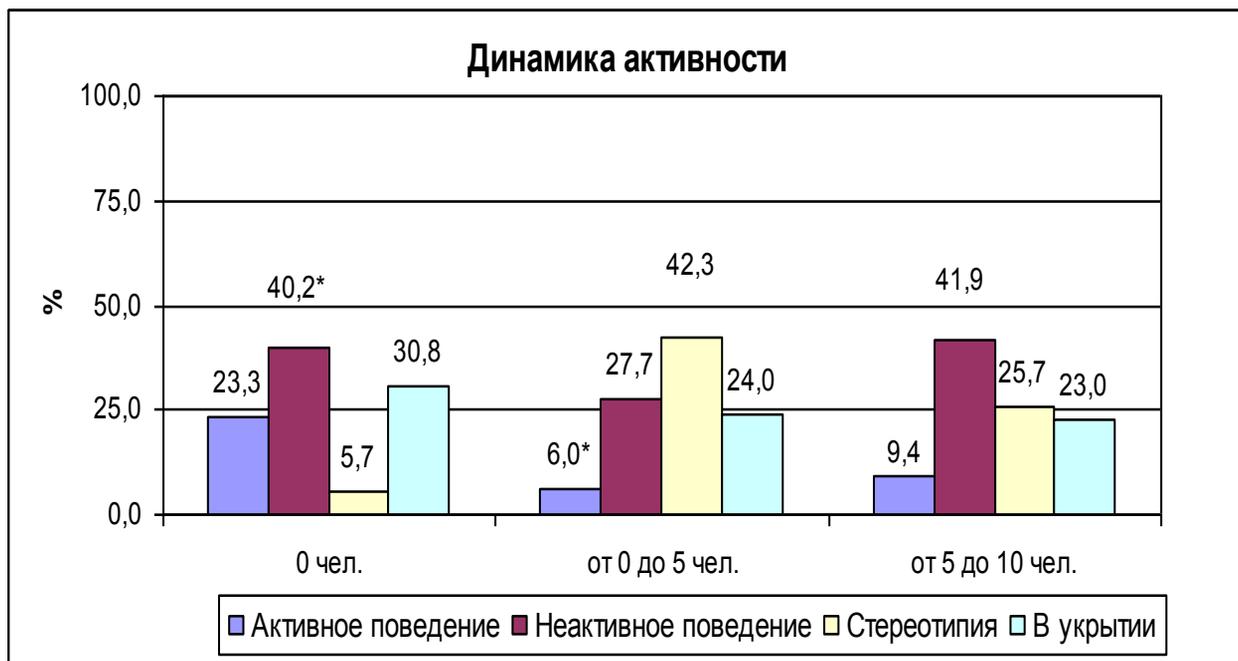


Рис. 1. Динамика активности исследуемых животных, %

\* – разница достоверна по U-критерию Манна-Уитни,  $p \leq 0,01$

Как видно из графика, в поведении пум преобладали неактивные формы, что в среднем составило 36,6 % от общего бюджета времени животных. При этом в присутствии от 0 до 5 человек этот показатель снижался до 27,7 %, что на 12,5 % ниже, чем в предыдущей категории. При отсутствии людей возле вольеры уровень неактивного поведения также был на 34,5 % достоверно ( $U_{эмп} = 0, p \leq 0,01$ ) выше показателя стереотипного поведения, который составил 5,7 %.

При появлении посетителей уровень стереотипного поведения пум резко возрастал и достигал в этот период максимального значения 42,3 % от общего бюджета времени животных. Когда возле вольеры находилось от 5 до 10 человек, этот показатель несколько снижался (на 16,6 %), в то время как доля неактивного поведения вновь возрастала до 41,9 %.

Что касается естественной двигательной активности животных, то наибольший ее уровень наблюдался при отсутствии посетителей и составлял в этот период 23,3 % от бюджета времени пум. Однако в присутствии посетителей активность животных резко снижалась (в среднем до 7,7 %). При этом во время нахождения рядом с вольерой от 0 до 5 посетителей уровень естественной активности пум был на 21,7 % достоверно ( $U_{эмп} = 0, p \leq 0,01$ ) ниже значения аналогичного показателя неактивного поведения. В присутствии от 5 до 10 посетителей зоопарка возле вольеры доля естественной двигательной активности пум несколько увеличивалась (на 3,4 %).

Также необходимо отметить, что значительную долю в бюджете времени исследуемых животных пумы проводили в укрытии (в среднем 25,9 %). При этом в отсутствии посетителей возле вольеры этот показатель был максимальным и составил 30,8 %. При появлении людей животные стали находиться в укрытии в среднем на 7,3 % реже.

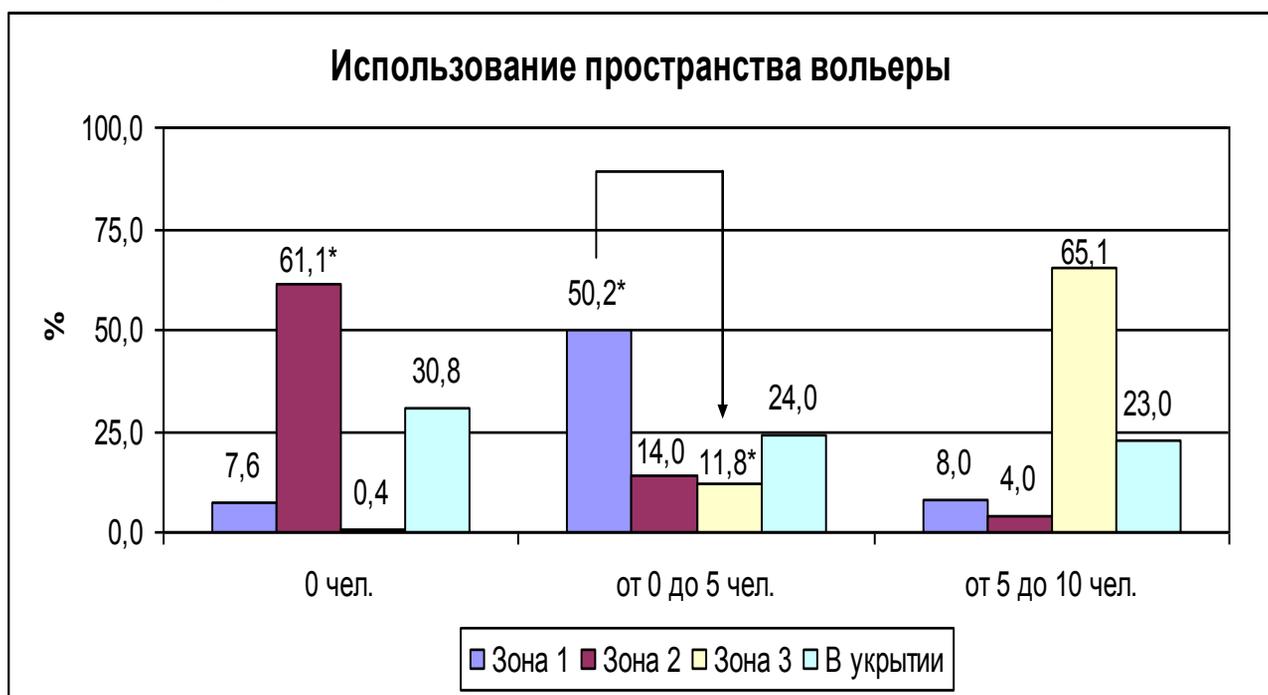


Рис. 2. Использование животными пространства вольеры, %

\* – разница достоверна по U-критерию Манна-Уитни,  $p \leq 0,01$

Таким образом, мы видим, что присутствие людей возле вольеры способствовало снижению естественной двигательной активности исследуемых животных, а также уровня неактивного поведения, в то время как патологическая стереотипная активность резко возрастала. Это подтверждает предположение о том, что присутствие людей является для животных источником стресса, и для регуляции этого состояния они начинают выполнять стереотипные движения, тем самым, снижая нервное возбуждение.

Далее рассмотрим характер использования пумами пространства вольер в зависимости от присутствия разного количества посетителей зоопарка (рис. 2).

В зависимости от разного количества людей возле вольеры пумы предпочитали находиться в разных ее частях.

Так, в отсутствие посетителей животные чаще всего находились в центральной части вольеры (зона 2), что составило 61,1 %. Это на 60,7 % достоверно ( $U_{эмп} = 0, p \leq 0,01$ ) больше времени пребывания в зоне 3. Около 8,0 % времени животные проводили в наиболее удаленной зоне (зона 1) и менее 1,0 % – в передней зоне (зона 3). Кроме того, 30,8 % времени пумы находились в укрытии.

В присутствии от 0 до 5 посетителей возле вольеры время пребывания животных в зоне 1 резко возросло (на 42,6 %). При этом доля использования зон 2 и 3 была достоверно ( $U_{эмп} = 0, p \leq 0,01$ ) ниже в среднем на 37,3 %. Время нахождения пум в укрытии также сократилось на 6,8 %.

Когда возле вольеры находилось максимальное число людей (до 10 человек) пумы предпочитали самую близкую к ним, переднюю зону (зона 3) и проводили там больше половины общего бюджета времени (65,1 %). Вместе с тем сократилось время пребывания животных в зонах 1 и 2 (в среднем на 59,1 %), а также частота использования укрытия (на 1,0 %).

Можно предположить, что небольшое количество людей способствовало возникновению реакции избегания у животных, в связи с чем они предпочитали большую часть времени проводить в наиболее отдаленной части вольеры, а также в укрытии. Однако присутствие большего числа людей, напротив, вызывало у животных довольно стойкий интерес, вследствие чего они стали намного чаще посещать переднюю зону вольера, наиболее приближенную к посетителям зоопарка и реже использовать укрытие.

Что касается индивидуальных особенностей активности животных, то тенденции в поведении пум в зоопарке г. Сочи в целом были схожими, несмотря на разницу в конкретных значениях отдельных показателей поведения.

Вместе с тем, самец пумы, содержащийся в Московском зоопарке, независимо от количества посетителей возле вольеры, большую часть времени проводил в укрытии (в среднем 68,2 %). Кроме того, в отличие от животных из зоопарка г. Сочи, он не проявлял стереотипного поведения.

Таким образом, исходя из полученных результатов, можно сделать следующие **выводы**.

1. Преобладающей формой поведения пум было неактивное поведение, которое в среднем составляло 36,6 % от бюджета времени животных.

2. Уровень естественной двигательной активности пум был максимальным при отсутствии людей возле вольеры (23,3 %), а при появлении посетителей этот показатель снижался в среднем на 15,6 %.

3. Уровень стереотипной двигательной активности животных менялся в зависимости от количества посетителей возле вольера, наибольшего значения достигая в присутствии от 0 до 5 человек (42,3 %).

4. При отсутствии посетителей пумы большую часть времени проводили в центральной части вольеры (61,1 %), в присутствии от 0 до 5 человек – в дальней части (50,2 %), а в присутствии от 5 до 10 человек – в передней части (65,1 %) вольеры.

### **Библиографический список**

1. Блохин, Г.И. Этолого-физиологические изменения при обогащении среды кошачьих / Г.И. Блохин, Н.А. Веселова, А.А. Соловьев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 5. – С. 74–88.

2. Веселова, Н.А. Уровень стресса и динамика поведения некоторых представителей семейства кошачьих в искусственных условиях / Н.А. Веселова, Г.И. Блохин, С.Н. Симановская, И.А. Таланова, Е.Ю. Ткачева, Т.С. Демина // Вестник Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева. – № 2 (90). – 2016. – С. 3–9.

3. Веселова, Н.А. Оценка влияния различных факторов среды на поведение гепардов (*Acinonyx jubatus* Schreber, 1775) в искусственных условиях / Н.А. Веселова, А.Н. Горюшкина // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2018. – № 5. – С. 77–83.

4. Палкина, П.О. Влияние посетителей на поведение кошек рода *Felis* Linnaeus, 1758 в Московском зоопарке / П.О. Палкина, Н.А. Веселова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – № 5. – 2019. – С. 67–78.

5. Папаева, Н.А. Влияние посетителей на поведение кошачьих в Московском зоопарке. Сообщение 1. Использование пространства вольер / Н.А. Папаева, Е.С. Непринцева // Научные исследования в зоологических парках. – 2011. – Вып. 27. – С. 77–88.

УДК 639.371.9

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В БЕЛКОВОМ КОНЦЕНТРАТЕ «АГРО-МАТИК» И РЫБНОЙ МУКЕ**

*Петров Александр Сергеевич, аспирант кафедры кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, petrov@vgnki.ru*

*Буряков Николай Петрович, профессор кафедры кормления животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, научный руководитель, kormlenieskota@gmail.com*

**Аннотация:** Представлены данные исследований образцов концентрата белкового «Агро-Матик» на показатели безопасности (мышьяк, кадмий, ртуть, свинец) муки рыбной кормовой отечественного происхождения.

**Ключевые слова:** концентрат белковый, токсичные элементы, требования безопасности, рыбная мука кормовая, соответствие требованиям.

Товарное рыбоводство является отраслью сельского и одновременно рыбного хозяйства. Это вид деятельности, направленный на выращивание водных организмов при полном или частичном контроле человека.

Индустриальное рыбоводство позволяет выращивать рыбу в замкнутом и оборотном водоснабжении с полностью регулируемым температурным и газовыми режимами. Плотность содержания товарной рыбы достигает 50-300 кг/м<sup>3</sup>. В настоящее время общая продукция аквакультуры, выращиваемая в индустриальных условиях, составляет 11-15 тыс. т.

Ярким представителем рыб, выращиваемых в условиях индустриальной аквакультуры, является тилапия.

Тилапии отличаются исключительно широкими адаптационными возможностями. Они хорошо растут и легко размножаются как в пресной, так и соленой воде, устойчивы к дефициту кислорода и повышенному содержанию органики в воде, обладают широким спектром питания и эффективно оплачивают задаваемые корма, что позволяет успешно выращивать их в специфичных условиях содержания (высоких плотностях посадки, постоянном интенсивном водообмене, напряженном гидрохимическом режиме) [3].

Выращивание тилапий в условиях УЗВ предъявляет значительные требования к качеству комбикормов.

Успешная эксплуатация замкнутых систем при выращивании различных видов рыб возможно только при использовании высококачественных кормов, которые в своем составе содержат все необходимые питательные вещества в определенных пропорциях, которые полностью обеспечивают потребности рыб.

Компоненты корма, которые используются для кормления тилапий должны отвечать требованиям действующего законодательства, которые изложены в документе «Временный максимально-допустимый уровень (МДУ) содержания некоторых химических элементов и госсипола в кормах для сельскохозяйственных животных», утв. ГУВ Госагропрома СССР от 07 августа 1987 г.

Известно, что главным компонентом при изготовлении кормов для рыб является рыбная мука. Энергетическая ценность рыбной муки колеблется в пределах 10-14 МДж обменной энергии. Ее протеин богат лизином и метионином, содержит достаточное количество триптофана и других незаменимых кислот. Показатели безопасности рыбной муки отражены в «Ветеринарно-санитарных требованиях при ввозе на таможенную территорию Таможенного союза и (или) перемещению между Сторонами муки кормовой из рыбы, морских млекопитающих, ракообразных и беспозвоночных» и ГОСТ 2116-2000 «Мука кормовая из рыбы, морских млекопитающих, ракообразных и беспозвоночных. Технические условия».

Для проведения исследований были использованы образцы белкового концентрата «Агро-Матик» и образцы муки рыбной кормовой отечественного производства. Исследования проводили в Испытательном центре ФГБУ «ВГНКИ» методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмы с применением методики «Методические указания по определению массовой доли мышьяка, кадмия, ртути и свинца в пищевых продуктах, кормах и кормовых добавках методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной аргоновой плазмой».

Метод ИСП-МС обладает низкими пределами обнаружения, высокой избирательностью (специфичностью), и за короткое время (2-5 мин.) позволяют количественно определять до 40 элементов в различных биологических и минеральных матрицах. Применение закрытого микроволнового разложения проб в посуде из фторопласта или перфторалкоксиполимера исключает потери анализируемых летучих элементов (например ртуть) и обеспечивает низкие пределы обнаружения за счет отсутствия контаминации от материала сосудов. Современные микроволновые системы для кислотного разложения проб обладают высокой производительностью, что вместе с методом ИСП-МС дает возможность оперативно проводить контроль на содержание токсичных элементов больших серий образцов различной природы [2].

Для проведения исследований использовались три образца белкового концентрата «Агро-Матик» от трех разных серий и три образца муки рыбной кормовой отечественного происхождения. Результаты испытаний представлены в таблице.

*Таблица*

### Результаты испытаний

Результаты испытаний образца белкового концентрата «Агро-Матик»					
№	Показатель	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Нормативное значение
1.	Мышьяк, мкг/кг	15	14,8	15	не более 50,0
2.	Кадмий, мкг/кг	менее 0,005	менее 0,005	менее 0,005	не более 0,4
3.	Ртуть, мкг/кг	менее 0,01	менее 0,01	менее 0,01	не более 0,1
4.	Свинец, мкг/кг	2	1,9	1,9	не более 50,0
Результаты испытаний образца муки рыбной кормовой					
№	Показатель	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Нормативное значение
1.	Мышьяк, мкг/кг	2,2	2,3	3,0	не более 2,0
2.	Кадмий, мкг/кг	0,072	0,10	0,23	не более 1,0
3.	Ртуть, мкг/кг	0,066	менее 0,01	менее 0,01	не более 0,5
4.	Свинец, мкг/кг	0,014	0,081	0,052	не более 5,0

Из представленных данных таблицы № 1 можно сделать вывод о том, что содержание токсичных элементов в концентрате белковом «Агро-Матик» значительно ниже нормативных значений. Кадмий и ртуть определены фоновым содержанием этих элементов. Мышьяк и свинец обнаружены, но их содержание не достигало уровней МДУ более чем в 3 и 26 раз соответственно. Так как белковый концентрат изготовлен из растительного и белкового

компонента, содержание мышьяка может быть объяснено применением пестицида для обработки растений.

Мука рыбная кормовая не соответствует требованиям нормативного документа «Ветеринарно-санитарные требования при ввозе на таможенную территорию Таможенного союза и (или) перемещению между Сторонами муки кормовой из рыбы, морских млекопитающих, ракообразных и беспозвоночных» по мышьяку. Во всех образцах отмечается превышение нормативного значения, что свидетельствует о недопустимом использовании данной муки рыбной кормовой в кормах для рыб.

Таким образом, белковый концентрат «Агро-Матик» превосходит муку рыбную кормовую по мышьяку в плане безопасности. На основании приведенных данных возможно применение концентрата белкового «Агро-Матик» взамен муки рыбной кормовой с выполнением всех условий для производства кормов для рыб.

### **Библиографический список**

1. Боронцов О.И. Использование тилляпии (TILAPINAE) в мировой и отечественной аквакультуре. М: Известия ТСХА, выпуск 1.- 2012 г.164 с.

2. Методические указания по определению массовой доли мышьяка, кадмия, ртути и свинца в пищевых продуктах, кормах и кормовых добавках методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной аргонной плазмой, МУ А-1/006, утв. директором ФГБУ «ВГНКИ» от 15.01.2014 г. Свидетельство об аттестации методики измерений № 01.00225/205-18-14 от 29.04.2014 г.

3. Привезенцев Ю.А. Тилляпии (систематика, биология, хозяйственное использование)/Привезенцев Ю.А. -М.: РГАУ-МСХА, 2011.-125 с.

4. Тетдоев В.В. Размножение и выращивание тилляпии в естественных водоемах и в условиях индустриальных рыбоводных хозяйств. М: Изд-во РГАЗУ.– 2009. 102 с.

УДК 636.5.033

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕСТАРТЕРНЫХ КОМБИКОРМОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ЭНЕРГИИ И СЫРОГО ПРОТЕИНА В КОРМЛЕНИИ ТЕЛОЧЕК МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА**

*Прохоров Александр Олегович, аспирант кафедры кормления животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, silikat14@gmail.com*

**Аннотация:** Изучены зоотехнические показатели выращивания в молочный период телят с разным уровнем энергии и сырого протеина в престаартерных кормах.

**Ключевые слова:** престаартер, энергия, протеин, динамика живой массы, телята.

Проблема выращивания ремонтных телок высокопродуктивного молочного скота привлекает большое внимание в связи с тем, что выращивание ремонтных телок стало дорогостоящим мероприятием, а возврат инвестиций является медленным. Поэтому эффективность выращивания ремонтных телок имеет прямое отношение к выращиванию высокопродуктивных молочных коров и доходности производства молока.

При этом организация правильного кормления ремонтных телок является одним из важнейших элементов программы выращивания, которая обеспечивает оптимальную живую массу и размеры животного при первом отеле и возрасте отела [1, 2]. Главной целью при выращивании ремонтных телок является получение телки, осемененной в 14-15 месячном возрасте, её отела в возрасте 23-24 месяцев и осуществлении этого с эффективной стоимостью выращивания, с учетом последующего возврата затрат при производстве молока. Поэтому телок необходимо кормить на уровне питания соответствующего размеру суточного прироста, т.е. в соответствие с разработанными рекомендациями по детализированному кормлению и их рост может быть обеспечен при удовлетворении потребностей в питательных веществах [2].

В последние десятилетия учеными разработана и уже стала доступной новая концепция так называемого «ускоренного» или усиленного кормления ремонтных телок, которая является альтернативой традиционного кормления, которая позволяет дополнить некоторые положения имеющихся норм кормления в отношении выращивания и питания телок [4, 5].

На прижизненную продуктивность коров большое влияние оказывает раннее развитие телят и специалисты, и фермеры знают, что манипулирование кормлением должно быть сразу после рождения телят в последующие периоды выращивания, чтобы иметь положительное влияние на прижизненную продуктивность [1, 4].

В практике выращивания ремонтных телок в хозяйствах нашей страны используются разнообразные программы и схемы выращивания молочных телят, а также телок после отъема, начиная от традиционных, принятых ранее, до современных программ по выращиванию, с использованием высококачественных ЗЦМ и стартерных комбикормов [4].

Комбикорм – это сложная однородная смесь очищенных и измельченных до необходимой крупности различных кормовых средств и микродобавок, вырабатываемая по научно обоснованным рецептам и обеспечивающая полноценное сбалансированное кормление в соответствии с потребностями конкретного вида, возраста и производственного назначения животных.

Программы выращивания ремонтных телок для получения высокопродуктивных коров крупных пород должны предусматривать следующие цели:

- достичь полового созревания телок к 9-11 месячному возрасту с живой массой 280-310 кг;
- случать телок в 14-15 мес. возрасте, живой массой 385-415 кг;

- получать отелы первотелок в 23-24 месячном возрасте при живой массе 595-630 кг перед отелом, при упитанности нетели 3,5-3,8 балла;
- поддерживать относительно постоянную степень суточного прироста на уровне от 730 до 830 г в сутки от рождения до отела;
- учитывать стоимость кормов и добиваться минимума заболеваемости ремонтных телок до отела[2, 3].

Дальнейшие исследования и разработка направленного выращивания молодняка крупного рогатого скота основана на поиске схем кормления телят в молочный период, изучения влияния уровня и характера питания на процессы формирования типов телосложения и дальнейшую продуктивность взрослых животных[1, 2].

В России применяются различные схемы выращивания телят с применением престартерных кормов. Традиционные схемы выращивания телят голштинизированного скота, которые предусматривают их ранний отъем от молока и приручение к более раннему поеданию сухого корма – престартера и стартера. Однако, разные производители применяют разные требования к престартерным кормам, в первую очередь по протеину и энергии, так как они обеспечивают рост телят. Согласно требованиям к качеству комбикормов для телят до 6 месяцев, комбикорм должен соответствовать показателям питательности: обменная энергия, не менее – 11МДж/кг, сырой протеин, не менее – 19%[1, 2].

В этой связи, целью исследования было изучить влияние разного уровня протеина и энергии в престартерных комбикормах на увеличение привесов живой массы в период двух месяцев после рождения у телок крупного рогатого скота.

Исследования проводились в ЗАО «Совхоз имени Ленина» на телках голштинской породы в молочный период выращивания (с рождения до 2-ух месячного возраста).

Для проведения исследований по изучению влияния разного уровня протеина и энергии в престартерных комбикормах на увеличение привесов живой массы были сформированы по принципу пар-аналогов три группы телят (по 12 в каждой группе). Все группы телят получали одинаковое количество молозива, молока и престартерного комбикорма с разным содержанием сырого протеина и обменной энергии. За весь период, телятам всех групп было скормлено 18 л молозива и 322 л молока. I – контрольная группа получала престартер в свободном доступе с содержанием сырого протеина 19%, обменной энергии 11,5 МДж/кг. II – опытная группа получала престартер с содержанием сырого протеина 21%, обменной энергии 12,1 МДж/кг. III – опытная группа получала престартер с содержанием сырого протеина 22%, обменной энергии 12 МДж/кг.

Телятам всех групп, в течении, первых трех суток скармливали молозиво в количестве 6 л в сутки.

Все группы телят содержались до 3 недель в индивидуальных домиках с последующим переводом в группы по 12 голов в одном помещении.

Выпойка молока производилась с помощью индивидуальных ведер с сосками при температуре 39-40 градусов по цельсию. К престаартерному корму телята приучались с 3-4 дня. Престаартерный корм задавался при содержании в индивидуальных домиках в индивидуальные кормушки, далее при переводе в группы скармливался в общие кормушки в постоянном доступе. Потребление престаартерного корма возрастало с каждой неделей жизни от 70-100 грамм в начале опыта до 2 кг в конце опыта. Контрольная группа за весь период наблюдений потребила 44 кг престаартерного корма в среднем на голову. II и III – опытные группы потребили 42 кг и 40 кг соответственно в среднем на голову.

Телята за два месяца опыта имели живую массу в I – контрольной группе 81,3 кг в среднем, во II и III – опытных группах на 84,5 кг и 85,5 кг соответственно, что составило 104% и 105% к контрольной группе соответственно. Различия достоверны для второй и третьей опытных группы ( $P > 0,99$ ). Схема опыта представлена в таблице.

Среднесуточные приросты за весь молочный период в контрольной группе составили – 673 г на голову в среднем, во второй и третьей опытных группах, данный показатель был на уровне 717 г и 746 г в среднем на голову в сутки соответственно.

Таблица

Схема опыта

1 – контрольная группа			2- опытная группа			3 -опытная группа								
Возраст		Живая масса в конце периода, кг	Среднесуточная дача, кг		Возраст		Живая масса в конце периода, кг	Среднесуточная дача, кг						
месяц	декада		Молозиво, молоко	комбикорм	месяц	декада		Молозиво, молоко	комбикорм					
1	1-я	56	6	приучение	1	1-я	58	6	приучение	1	1-я	58	6	приучение
	2-я		6	вволю		2-я		6	вволю		2-я		6	вволю
	3-я		6	вволю		3-я		6	вволю		3-я		6	вволю
За 1-й мес.			180	11	За 1-й мес.			180	8	За 1-й мес.			180	9
2	4-я	81	6	вволю	2	4-я	84	6	вволю	2	4-я	85	6	вволю
	5-я		6	вволю		5-я		6	вволю		5-я		6	вволю
	6-я		4	вволю		6-я		4	вволю		6-я		4	вволю
За 2-й мес.			160	33	За 2-й мес.			160	34	За 2-й мес.			160	31
Итого потреблено, кг:			340	44	Итого потреблено, кг:			340	42	Итого потреблено, кг:			340	40

Это можно объяснить тем, что энерго-протеиновое отношение в престартерах контрольной группы ровнялось 0,61 МДж во второй и третьей опытных группах 0,58 МДж и 0,55 МДж соответственно. Таким образом, определенному уровню протеина необходимо оптимальное содержание энергии, в случае со второй опытной группой уровень энерго-протеинового отношения находился на оптимальном уровне для максимального увеличения живой массы по сравнению с контрольной группой.

Энерго-протеиновое отношение — один из важнейших факторов регулирования протеинового питания у молодняка, целью выращивания которого, является увеличение привесов живой массы, для дальнейшего осеменения и производства молока.

Взаимосвязь калорийности и протеиновой питательности престартерного корма объясняется тем, что процессы синтеза белка сопровождаются потребностью в большом количестве энергии, а при пониженной калорийности рациона возмещение в энергии может происходить за счет протеина.

Таким образом, установлено, что при разных уровнях энерго — протеинового отношения, телята второй и третьей опытных групп увеличили живую массу на 4% и 5% больше соответственно, чем телята в контрольной группе.

Установлено, что высокой живой массой, среднесуточным приростом, отличались телята второй и третьей опытных группах, в комбикормах которых, энерго-протеиновое отношение находилось на уровне 0,58 МДж и 0,55 МДж соответственно.

### **Библиографический список**

1. Белопухов, С.Л. Стандартизация и сертификация кормов и кормовых добавок: Информационно-справочные материалы; учебное пособие / С.Л. Белопухов, Н.П. Буряков, М.А. Бурякова. – М.: БИБКМ; Транслог, 2017. – 248 с.

2. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота: Справочное пособие / А.В. Головин, А.С. Аникин, Н.Г. Первов, Р.В. Некрасов, Н.И. Стрекозов, В.М. Дуборезов, М.Г. Чабаев, Ю.П. Фомичев, И.В. Гусев. – Москва. – 2016. – 73-86 с.

3. Davis-Rincker, L. E., M. J. VandeHaar, C. A. Wolf, J. S. Liesman, L. T. Chapin, and M. S. Weber Nielsen. / Effect of intensified feeding of heifer calves on growth, pubertal age, calving age, milk yield, and economics. // J. Dairy Sci. 2011. – p. 25-29

4. Hill, T. M., H. G. Bateman II, J. M. Aldrich, and R. L. Schlotterbeck. / Effect of milk replacer program on digestion of nutrients in dairy calves. // J. Dairy Sci. 2010. – p. 40–45.

5. Overvest, M. A., R. Bergeron, D. B. Haley, and T. J. DeVries. / Effect of feed type and method of presentation on feeding behavior, intake and growth of dairy calves fed a high level of milk. // J. Dairy Sci. 2016. – p.82.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБ СЕМЕЙСТВА ЦИХЛОВЫЕ ПО ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИМ И БИОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

*Саная Ольга Владимировна, аспирант кафедры физиологии, этологии и биохимии животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, discuss2020@gmail.com*

**Аннотация:** внутри семейства Цихловые для сравнения были выбраны виды со схожими биологическими свойствами. У тилапий в крови не найдены бластные формы клеток миелоидного ряда, но присутствует большое количество эозинофилов и базофилов. У дискусов выявлены более высокие показатели ЩФ, глобулинов и холестерина.

**Ключевые слова:** дискус, тилапия, гематологические показатели, биохимические показатели.

На всех животноводческих производствах, даже при ответственном подходе могут возникать стрессовые ситуации, в результате которых происходят проблемы со здоровьем. За малейшим изменением нормального поведения животных, может скрываться начало болезни, и чтобы подтвердить или опровергнуть это необходимо проводить клиническую оценку состояния животного. Анализ крови один из самых доступных и показательных инструментов для определения состояния здоровья животных, в том числе и рыб [5].

Среди водной фауны очень мало встречается видов рыб, которые выращивают потомство и еще реже виды, выкармливающие мальков своим телом. Для сравнения выбраны виды со схожими биологическими свойствами и репродуктивным поведением. При сравнении видов можно выявить схожие физиологические особенности рыб семейства Цихловые по гематологическим и биохимическим показателям [2].

Среди видов неотропических цихлид, продаваемых в декоративных целях, выделяется дискус *Symphysodon aequifasciatus*, *Cichlidae*, который обитает в реках бассейна Амазонки. Основными характеристиками этого вида являются небольшие размеры, около 20 см в длину, высокая и округлая форма тела, а также широкая цветовая гамма. Они имеют большой коммерческий спрос, но существует мало сведений об их физиологических характеристиках.

Тилапия *Oreochromis niloticus*, *Cichlidae*, относится к числу наиболее распространенных продовольственных пресноводных видов рыб в аквакультуре по всему миру. Тилапия наиболее предпочтительный вид для выращивания, благодаря быстрому росту, выносливости, в том числе при высокой плотности посадки. Также, являются популярным видом для содержания в аквариумах [3, 5].

В связи с вышеизложенным **цель** работы была дать сравнительную физиологическую характеристику дискусов и тиляпии – как родственной систематической группы с кормлением молоди эпидермальным секретом родителей по гематологическим и биохимическим показателям.

**Материалы и методы.** Объектами исследований являлись половозрелые дискусы (*Symphysodon haraldi* Schultz, 1960) в возрасте 12 месяцев. Для сравнения даны показатели здоровых взрослых особей нильской тиляпии (*Oreochromis niloticus*) [3].

Физиолого-иммунологическая оценка рыб проводилась по гематологическим и биохимическим показателям.

Кровь у дискусов отбиралась прижизненно из хвостовой вены. Мазки крови (по 2 шт. от каждой рыбы: один для лейкограммы, второй для цитохимической реакции определения катионного белка) изготавливали сразу же после отбора крови.

Лейкоцитарная формула определялась методом дифференциального подсчета в окрашенных по Паппенгейму мазках периферической крови. Уровень гемопоэза рыб определялся по доле незрелых форм эритроцитов и лейкоцитов.

Сыворотка крови для биохимического анализа замораживалась при температуре минус 15-20°C и транспортировалась в лабораторию в замороженном виде в термоконтейнерах.

Биохимический анализ сыворотки крови проводился на приборе: Chem Well Awareness Technology, с использованием реактивов VITAL.

Математическую обработку цифровых материалов проводили методом вариационной статистики по Стьюденту с использованием программы Excel пакета Microsoft Office.

**Результаты и обсуждение.** Результаты исследований показали, что особенностью дискусов является присутствие в крови бластных форм клеток миелоидного ряда: миелобластов, промиелоцитов, миелоцитов (таблица 1).

Таблица 1

**Гематологические показатели дискусов в эксперименте,  $M \pm m$**

Показатели	Дискус	Тиляпия
Лейкоцитарная формула, %		
Миелобласты	1,0±0,1	-
Промиелоциты	1,0±0,1	-
Миелоциты	1,0±0,1	-
Метамиелоциты	2,0±0,1	-
Нейтрофилы	7,7±0,7	30,3±0,7*
Эозинофилы	1,0±0,1	9,0±0,1*
Базофилы	-	8,3±0,3*
Моноциты	2,0±0,5	1,3±0,3
Лимфоциты	84,3±2,4	51,1±0,6*

Здесь и далее: \* – различия достоверны  $P \leq 0,05$

В крови тилапии в отличие от дискуса отмечается высокое содержание гранулоцитов: нейтрофилов, эозинофилов и базофилов за счет лимфоцитов. Так как эти клетки являются микрофагами, можно предположить, что большая их доля в лейкограмме обусловлена необходимостью неспецифической клеточной защиты организма и связана с условиями выращивания тилапий. У некоторых авторов, проводящих исследования крови тилапии, в лейкоцитарной формуле базофилы встречаются в крови в меньшем количестве, а эозинофилы и вовсе не всегда упоминаются [4].

Уровень аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы изучаемых рыб находился в пределах физиологической нормы для большинства рыб [1]. Содержание общего белка у исследуемых рыб было примерно на одном уровне. У дискусов в крови отмечено низкое содержание альбуминов и, следовательно, высокая доля глобулинов по сравнению с тилапиями. Что свидетельствует о сильном гуморальном иммунитете дискусов (таблица 2).

Таблица 2

**Биохимические показатели дискусов в эксперименте, М±m**

Показатели	Дискус	Тилапия
АЛТ, ед/л	63,7±16,4	50,1±0,3
АСТ, ед/л	60,3±13,8	50,0±0,3
Глюкоза, ммоль/л	4,6±0,4	3,9±0,1
ЩФ, ед/л	153,5±37,6	63,1±3,3*
Общ белок, г/л	60,8±12,6	57,2±3,1
Альбумин, г/л	21,6±5,1	38,8±0,6*
Триглицериды, мг/дл	502,8±28,1	472,2±7,3
Холестерин, мг/дл	439,2±101,5	189,7±2,7*

Высокая активность щелочной фосфатазы (ЩФ) дискусов, по сравнению с тилапией, вероятно связана с интенсивным минеральным обменом. Холестерин у дискусов достоверно выше, что связано с кормлением, в рационе тилапии, преимущественно растительном всего 25% сырого протеина, дискусы получают корм на 90% состоящий из животного белка.

Таким образом сравнение гематологических и биохимических показателей дискусов и тилапий показало ряд различий. Выявлено, что особенностью дискусов является наличие в лейкограмме бластных форм миелоидного ряда. У тилапии отмечена большая доля эозинофилов и базофилов, что вероятно связано с участием этих клеток в воспалительной реакции и защите от инвазий. Также отмечено что дискусы обладают более сильным иммунитетом, получают больше кормов животного происхождения и в возрасте одного года у них продолжается формирование костной ткани. Другие биохимические показатели у исследуемых рыб варьируются незначительно.

### Библиографический список

1. Пронина Г.И., Корягина Н.Ю. Референсные значения физиолого-иммунологических показателей гидробионтов разных видов // Вестник Астраханского государственного технического университета, 2015, №4. С. 103-108.
2. Ahmed I., Sheikh Z. A. Comparative study of hematological parameters of snow trout *Schizopyge plagiostomus* and *Schizopyge niger* inhabiting two different habitats // The European Zoological Journal. – 2020. – Vol. 87 № 1. – P. 12-19.
3. El-Sayed Y.S., Saad T.T., El-Bahr S.M. Acute intoxication of deltamethrin in monosex Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* with special reference to the clinical, biochemical and haematological effects // Environmental Toxicology and Pharmacology. – 2007. – № 24. – P. 212-217.
4. Jerônimo, GT., Laffitte, LV., Speck, GM., Martins, ML. Seasonal influence on the hematological parameters in cultured Nile tilapia from southern Brazil // Brazilian Journal Biology. – 2011. – Vol. 71 № 3. – P. 719-725.
5. Mauel M. J., Miller D. L., Merrill A. L. Hematologic and plasma biochemical values of healthy hybrid tilapia (*Oreochromis Aureus* × *Oreochromis Nilotica*) maintained in a recirculating system // Journal of Zoo and Wildlife Medicine. – 2007. – 38(3). – P. 420-424.

УДК 636.068.1

### ВЛИЯНИЕ ФАРМАТАНА НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА И РАЗВИТИЕ ТОЩЕЙ КИШКИ БРОЙЛЕРОВ

*Серякова Александра Андреевна, аспирант кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, alseryakova@mail.ru*

**Аннотация:** изучали влияние ФАРМАТАНА на показатели выращивания и развитие слизистой оболочки тощей кишки бройлеров. Препарат вызвал достоверное увеличение живой массы. В тощей кишке бройлеров опытных групп отмечено увеличение высоты слоя ворсинок и снижение толщины мышечной оболочки и лучшее развитие лимфоидной ткани.

**Ключевые слова:** ворсинки, крипты, слизистая оболочка, гистоструктура, кишечник, ФАРМАТАН, танины, тощая кишка, бройлеры, кормление, птицеводство.

В последнее время в кормлении сельскохозяйственных животных все шире используют натуральные кормовые добавки на основе танинов, в частности эллаготанинов. Считается, что эллаготанины способны выводить токсины, обладают антибактериальным эффектом, оказывают противовоспалительное действие, повышают иммунитет, улучшают

переваривание и всасывания питательных веществ рационов (инструкция по использованию).

Известно, что различные биологически активные вещества, используемые в кормлении сельскохозяйственных птиц, попадая в желудочно-кишечный тракт, оказывают влияние на его развитие [1-5]. Поскольку действие препарата ФАРМАТАН в настоящее время мало описано в литературе, нашей целью явилось установление его влияния на показатели выращивания и развитие слизистой оболочки тощей кишки.

Эксперимент был проведен в 2019 году в условиях учебно-опытного вивария РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева на цыплятах-бройлерах кросса «Смена 8». Из однодневных бройлеров методом пар-аналогов по живой массе было сформировано 4 группы цыплят по 60 голов без разделения по полу.

Птица контрольной группы получала основной рацион. Первой опытной группе с основным рационом давали 0,025% ФАРМАТАН, второй и третьей опытной группе задавали 0,05% и 0,075% кормовой добавки. Продолжительность эксперимента – 42 суток, в этот период учитывались следующие показатели: сохранность цыплят; живая масса; затраты корма, на 1кг прироста.

Для морфологических исследований отбирали по три головы цыплят из числа средних по массе в 1, 7-, 14-, 28 и 42-дневном возрасте. После убоя определяли массу кишечника, тощей кишки. Расчетным методом определяли коэффициенты скорости роста по Броди. Для гистологических исследований у 42-дневных бройлеров извлекали кусочки из середины тощей кишки, фиксировали в 10% нейтральном формалине. Гистопрепараты изготавливали по стандартным методикам, с помощью микролинейки измеряли величину слоев кишечника, с помощью окуляр-микрометра переводили данные в микрометры. Данные обрабатывали статистически.

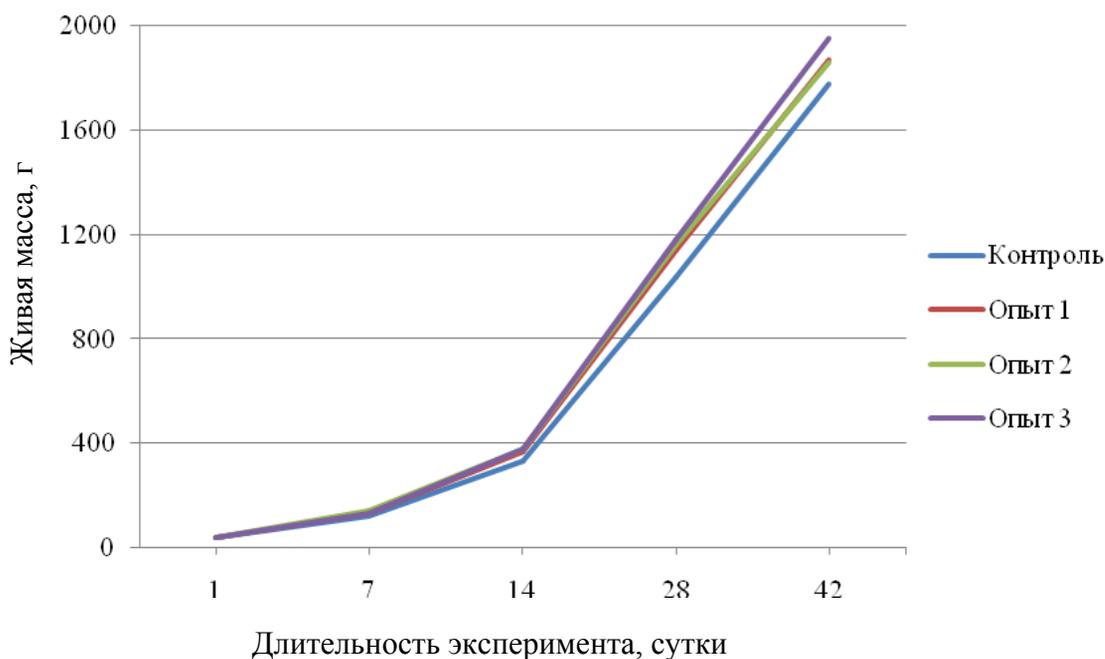


Рис. 1. Динамика живой массы

Во время выращивания сохранность цыплят в контрольной группе составила 95,2%, в опытных группах 96,8%, 96,7% и 91,9% соответственно. Расход корма на килограмм прироста в опытных группах ниже чем в контрольной на 50-70 г (в контроле 2,03 кг против 1,96-1,95кг в опытных группах). Живая масса в конце эксперимента составила в контрольной группе 1776г, в опытных – 1860-1950г (разница достоверна) (рис. 1).

Скармливание препарата ФАРМАТАН в течение первой и второй недели жизни стимулирует рост массы кишечника и тощей кишки (рис. 2). Усиленное развитие кишечника цыплят в ранний опытный период, создает условия для роста живой массы в опытных группах на протяжении всего эксперимента.

Изучение роста органов пищеварения в первую неделю жизни показало стимулирующее влияние ФАРМАТАНа на рост кишечника у птиц, получавших добавку: коэффициенты скорости роста для тощей был выше во всех опытных группах (16,4-17,4% против 14,5 у контрольной группы) . Высокий рост привел к достоверному повышению массы кишечника у бройлеров 1 и 2 опытных групп (рис. 2).

В целом за 42 суток рост тощей кишки был одинаков во всех группах (около 4%). Т.е. препарат стимулирует рост тощей кишки в начале эксперимента, но не искажает его.

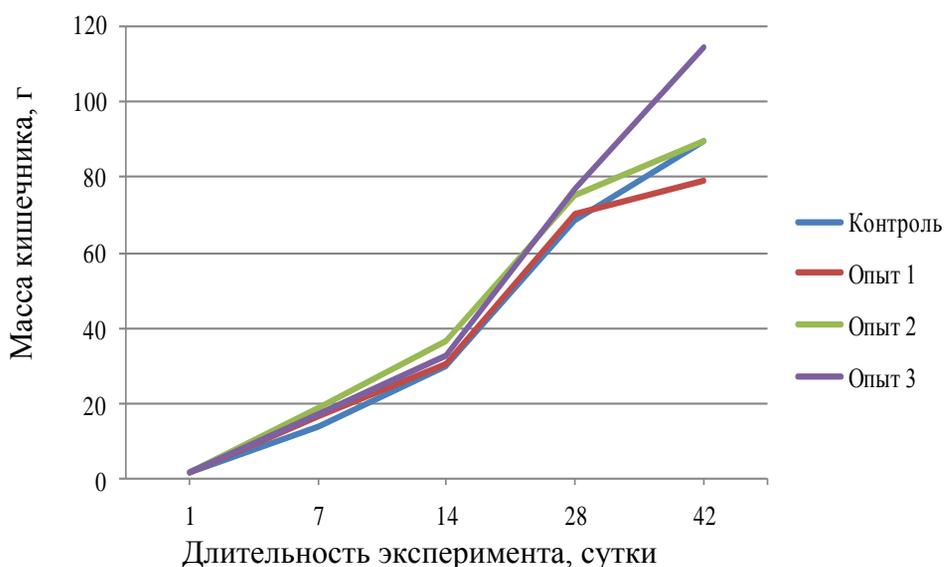


Рис. 2. Изменение массы кишечника

При изучении гистологических показателей нами замечены различия в толщине слоя ворсинок, в 1 и 3 группах эти значения были достоверно выше. Толщина слоя крипт и мышечной оболочки были достоверно ниже (табл.).

Изучение обзорных срезов показало несколько большее количество лимфоидной ткани в ворсинках тощей кишки у опытных групп. У бройлеров второй опытной группы ворсинки тощей кишки отличались редким расположением и хорошей сохранностью. Сохранность ворсинок в 1 опытной группе несколько лучше, чем в контрольной, а в 3 несколько хуже чем в контрольной и опытных группах (табл.).

**Масса и толщина слоев тощей кишки цыплят бройлеров в 42 сутки, мкм**

№ гр.	Масса тощей кишки, г	Толщина слоев и оболочек, мкм				
		ворсинки	крипты	мышечная пластинка слизистой	мышечная	стенка в целом
<b>42 сутки</b>						
<b>К</b>	48,77±1,36	902,28±17,46	110,1±4,3	31,63±1,15	162,73±4,49	1206,74±20,95
<b>О1</b>	39,9±1,11**	1117,16***±31,11	99,23*±2,85	36,7**±1,56	137,38***±2,83	1390,48***±32,48
<b>О2</b>	54,01±3,13	924,49±9,2	86,2***±2,37	36,94**±1,39	142,69***±3,42	1190,32±10,7
<b>О3</b>	71,89±13,3	970,37**±14,27	98,75*±3,52	32,84±1,25	122,41***±4,85	1224,37±21,13

\* разность с контролем достоверна  $p \leq 0,05$ ;

\*\* разность с контролем достоверна  $p \leq 0,01$ ;

\*\*\* разность с контролем достоверна  $p \leq 0,001$

**Выводы:**

1. Усиленное развитие кишечника в первую неделю жизни цыплят, создает условия для роста живой массы в опытных группах на протяжении всего эксперимента.

2. Лучшее развитие слоя ворсинок в тощей кишке создала оптимальные условия для пристеночного пищеварения и всасывания, благодаря этому у бройлеров опытных групп затраты корма были ниже по сравнению с контролем.

**Библиографический список**

1. Просекова Е.А. Влияние энтеросгеля на рост и гистоструктуру кишечника бройлеров / Е.А. Просекова, В.П. Панов, А.Э. Семак, А.В. Золотова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2015. № 3. С. 65-74.

2. Просекова Е.А. Рост и морфофункциональное состояние органов и тканей бройлеров, выращенных с использованием пробиотиков: Автореф. дис. канд. биол. Наук. Российский государственный аграрный университет. 2011 – М.

3. Сидорова, М.В. Влияние пробиотиков разного происхождения на гистоструктуру стенки двенадцатиперстной кишки у бройлеров / М.В. Сидорова, В.К. Менькин, В.П. Панов, Е.А. Просекова // Актуальные проблемы биологии в животноводстве Материалы IV Международной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика РАСХН Н.А. Шманенкова – 2006. С. 328-329.

4. Черепанова, Н.Г. Гистология кишечной стенки цыплят-бройлеров при использовании различных биодобавок // Н.Г. Черепанова, Е.А. Просекова, Е.В. Панина, В.П. Панов, А.Э. Семак, М.В. Сидорова, А.А. Концевова. Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии – 2019. № 1. С. 98-112.

5. Черепанова, Н.Г. Гистологическое строение органов пищеварения бройлеров при использовании комплекса биодобавок / Н.Г. Черепанова, В.П. Панов, А.Э. Семак, Е.В. Панина, Е.А. Просекова, А.В. Золотова // Зоотехния – 2020. № 1. С. 21-24.

## КАРТОЧКА ПЛЕМЕННОЙ КОЗЫ С КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКОЙ С ПОМОЩЬЮ MS EXCEL

*Синяков Виталий Юрьевич, магистр кафедры Кормления и разведения животных РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, зоотехник ГБУ «Калугаплемслужба», vvt-sv@mail.ru*

*Китикова Юлия Сергеевна, зоотехник ГБУ «Калугаплемслужба, kitek.yuliya@yandex.ru*

*Гладких Марианна Юрьевна, к.с.-х. наук, доцент кафедры разведения, генетики и биотехнологии животных РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, marianna1001@yandex.ru*

***Аннотация:** Впервые в практике российского молочного козоводства разработана «Карточка племенной козы молочной породы» в электронном виде с автоматическим расчетом комплексной оценки по показателям экстерьера, роста и развития, воспроизводительных качеств и молочной продуктивности.*

***Ключевые слова:** бонитировка, козоводство, комплексная оценка, племенной учет*

Племенная работа невозможна без организации достоверного зоотехнического и племенного учета. Точный учет происхождения, собственной продуктивности и племенной ценности коз – важная составная часть племенной работы. В настоящее время учет в молочном козоводстве проводится по временным формам, официально не утвержденным на региональном и федеральном уровнях [2], в то время как в молочном скотоводстве разработаны специальные электронные формы и платформы, с помощью которых производится бонитировка племенного поголовья.

Под бонитировкой понимается комплексное определение племенной ценности по происхождению и породности, продуктивности, развитию, экстерьеру и конституции, качеству потомства, воспроизводительной способности на основе непосредственного осмотра животных, анализа данных зоотехнического и племенного учета с последующим разделением животных на классы, выделением племенного ядра и производственного назначения животных [1].

Племенная ценность и назначение животных определяется на основе инструкций по бонитировке, утвержденных Министерством сельского хозяйства России [1].

В племенном молочном козоводстве нормативная база была разработана в 60-х и 80-х годах XX века и практически не менялась. В 2019 году министерством сельского хозяйства Российской Федерации был разработан приказ «Об утверждении порядка и условий проведения бонитировки



«Карточка племенной козы молочной породы» – документ всесторонней характеристики животного в течение жизни. Записи в карточку проводятся в течение всей жизни. Основанием служат первичные документы.

При наведении курсора на ячейки, формулы не высвечиваются (ячейки защищены от изменений). Для пользователя будет доступно только ограниченное количество ячеек: глава I - происхождение, II - развитие козы, III - продуктивность предков, V - контрольные данные по месяцам, VII - воспроизводительные способности, VIII - приплод. Для внесения данных необходимо ввести пароль, который защищает файл от посторонних лиц. Все остальные ячейки недоступны для изменения, т.к. в них автоматически рассчитывается комплексная оценка козы.

Для оценки животного по молочной продуктивности по лактации № 1 существует 4 варианта развития событий: 1 – без снижения требований, 2 – снижение требований на 10 % (за козление до 18-ти месяцев), 3 – снижение требований за укороченную лактацию (менее 210 дней), 4 – снижение требований на 20 % (за козление до 18-ти месяцев и за укороченную лактацию).

Оценка козы по молочной продуктивности по лактации № 2, 3, 4, 5 и 6 имеет два варианта событий: 1 – без снижений требований и 2 – снижение требований на 10 % за укороченную лактацию.

V. Контрольные данные продуктивности по месяцам																			
МЕСЯЦ	20 г.																		
	удой, кг	жир, %	белок, %	удой, кг	жир, %	белок, %	удой, кг	жир, %	белок, %	удой, кг	жир, %	белок, %	удой, кг	жир, %	белок, %	удой, кг	жир, %	белок, %	
Январь	60,0	3,00	3,00	60,0	3,00	3,00	60,0	3,00	3,00	60,0	3,00	3,00	60,0	3,00	3,00	60,0	3,00	3,00	
Февраль	60,0	4,00	3,10	60,0	4,00	3,10	60,0	4,00	3,10	60,0	4,00	3,10	60,0	4,00	3,10	60,0	4,00	3,10	
Март	60,0	3,00	3,00	60,0	3,00	3,00	60,0	3,00	3,00	60,0	3,00	3,00	60,0	3,00	3,00	60,0	3,00	3,00	
Апрель	60,0	4,00	3,10	60,0	4,00	3,10	60,0	4,00	3,10	60,0	4,00	3,10	60,0	4,00	3,10	60,0	4,00	3,10	
Май	60,0	3,00	3,10	60,0	3,00	3,10	60,0	3,00	3,10	60,0	3,00	3,10	60,0	3,00	3,10	60,0	3,00	3,10	
Июнь	60,0	4,00	3,00	60,0	4,00	3,00	60,0	4,00	3,00	60,0	4,00	3,00	60,0	4,00	3,00	60,0	4,00	3,00	
Июль	60,0	3,00	3,00	60,0	3,00	3,00	60,0	3,00	3,00	60,0	3,00	3,00	60,0	3,00	3,00	60,0	3,00	3,00	
Август	60,0	4,00	3,10	60,0	4,00	3,10	60,0	4,00	3,10	60,0	4,00	3,10	60,0	4,00	3,10	60,0	4,00	3,10	
Сентябрь	60,0	5,00	3,10	60,0	5,00	3,10	60,0	5,00	3,10	60,0	5,00	3,10	60,0	5,00	3,10	60,0	5,00	3,10	
Октябрь	60,0	5,00	3,30	60,0	5,00	3,10	100,0	4,00	3,20	60,0	5,00	3,30	60,0	5,00	3,30	60,0	5,00	3,30	
Ноябрь	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	
Декабрь	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	
ИТОГО ЗА ГОД	600,0	3,80	3,08	600,0	3,80	3,08	3,06	640,0	3,72	3,07	600,0	3,80	3,08	600,0	3,80	3,08	600,0	3,80	3,08

VI. Продуктивность козы по лактациям						VII. Воспроизводительные способности						VIII. Приплод							
Год	№ Лактации	число дойных дней	удой за лактаци	жир, %	молочн жир, кг	белок, %	№ по счету	дата	№ козла	запуска	окоза	число дней сухост	сервис период	ягнотплод	Пол	индивидуальный №	вес при рожден	дата при отбивке	масса при отбивке
20 г.	1	295	600,0	3,80	23	3,08	2	01.08.2019	14	-	01.01.2020	-	213	3	-	-	-	-	-
20 г.	2	295	600,0	3,80	23	3,06	4	01.08.2020	16	01.11.2020	01.01.2021	60	212	3	-	-	-	-	-
20 г.	3	295	640,0	3,72	24	3,07	1	01.08.2021	18	01.11.2021	01.01.2022	60	212	3	-	-	-	-	-
20 г.	4	295	600,0	3,80	23	3,08	2	01.08.2022	20	01.11.2022	01.01.2023	60	212	3	-	-	-	-	-
20 г.	5	295	600,0	3,80	23	3,08	2	01.08.2023	22	01.11.2023	01.01.2024	60	213	3	-	-	-	-	-
20 г.	6	295	600,0	3,80	23	3,08	4	01.08.2024	18	01.11.2024	01.01.2025	60	212	3	-	-	-	-	-

IX. Бонитировка козы																
Оценка за молочную продуктивность (max 70)						Экстерьер и тип телосложения (max 20)				Тип рождения		Живая масса		Всего баллов	Класс	Подпись бонитера
Дата	Возраст	Балл за удой (max 60)	Балл за жир 16 за кажд 0,1%, max 4	Балл за белок 16 за кажд 0,05%, max 6	Оценка балльная	Классов балл	Кол-во 3-56, 2-36.	Балл	кг 100%-56 95-99%-36	балл	балл					
07.01.20	1л	45	3	3	90	20	3	5	5	5	81	элита				
06.01.21	2л	39	3	3	90	20	3	5	3	3	73	элита				
06.01.22	3л	36	2	3	90	20	3	5	3	3	69	I класс				
06.01.23	4л	33	3	3	90	20	3	5	5	5	69	I класс				
06.01.24	5л	33	3	3	90	20	3	5	5	5	69	I класс				
06.01.25	6л	33	3	3	90	20	3	5	5	5	69	I класс				
	1л-10%	48	3	3	90	20	3	5	5	5	84	элита				
	2л-10%	42	3	3	90	20	3	5	3	3	76	элита				
	3л-10%	39	2	3	90	20	3	5	3	3	72	элита				
	4л-20%	54	3	3	90	20	3	5	5	5	90	элита				

X. Примечание	XI. Состояние здоровья животного
XI. Замечание селекционера	XII. Дата и причина выбытия
Выполнил Стяжков В. Ю.	

Рис. 2. Обратная сторона карточки племенной козы.

Оценка экстерьера и типа телосложения рассчитывается автоматически после внесения балла за экстерьер. Для внесения данных по массе козы необходимо выбрать ячейку в главе II - развитие козы, ввести пароль и внести данные. После сохранения файла будет посчитан балл за живую массу животного. Таким же способом вносятся остальные данные по оценке животного. В файле имеются графы для внесения замечаний, состояния здоровья животного, даты и причины выбытия.

Ошибки выписываются в двух местах: это раздел VI - продуктивность козы по лактациям и итог за год. Файл не пропустит расчет комплексного класса животного до момента внесения всех значений, заданных в диапазоне минимальных и максимальных показателей для данной породы.

При введении данных, не соответствующих реальным показателям, файл покажет следующее: при неправильной дате окота – козление, при неправильном запуске – запуск, при неправильном сервис-периоде – сервис. Файл не позволит поставить дату осеменения козы, пока она не достигнет 12-ти месяцев. При внесении данных окота и запуска, дойные дни просчитываются автоматически. Необходимо учитывать, что все формулы ссылаются на диапазон минимальных и максимальных показателей для данной породы.

Во избежание фальсификации данных и формул в расчетном файле MS Excel рекомендуется контроль над исходным вариантом файла с разрешенным доступом на все ячейки передать ответственному лицу в области племенного дела центрального органа управления отраслью сельского хозяйства данного региона. В дальнейшем планируется разработка «Карточки племенного козла молочной породы».

Разработка и внедрения данного расчетного файла MS Excel для молочного козоводства позволит организовать работу специалистов в области племенного дела на новом качественном уровне. Представленный электронный файл расчета комплексной оценки и его внедрение в научную и практическую деятельность новых форм учета будет способствовать ускорению селекционного прогресса в стадах молочных коз.

### **Биографический список**

1. Тютюников, А.В. Методическое пособие и задания по выполнению лабораторно-практических занятий по курсу «Разведение животных» для подготовки бакалавров [Текст] / А.В. Тютюников, С.Н. Харитонов, А.В. Овчинников, Е.Г. Черемуха; ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. – К., 2013. – 127 с.

2. Санников М.Ю. Требования по ведению племенного учета в соответствии с новыми нормами оценки молочных коз [Текст] / М.Ю. Санников, С.И. Новопашина, Л.Н. Григорян, С.А. Хататаев // Сельскохозяйственный журнал. – 2018. – N 4. – С. 75-81.

## РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ КАЗАХСКОЙ КУРДЮЧНОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ

*Тегза Иван Миклошевич, доцент кафедры технологии производства продуктов животноводства КГУ имени А.Байтурсынова, tegza4@mail.ru*  
*Абенова Жазирайым Муратбековна преподаватель кафедры технологии производства продуктов животноводства КГУ имени А.Байтурсынова, abenova.zhaziraym@mail.ru*

**Аннотация:** В статье рассмотрены вопросы по изучению скорости роста и развития баранчиков и ярочек казахской курдючной породы.

**Ключевые слова:** овцы казахской курдючной породы, рост и развитие.

Овцеводство в Казахстане является традиционной, исторически сложившейся отраслью животноводства, развитию которого благоприятствует наличие обширных, естественных пастбищ, составляющих более 65 % от всех кормовых сельскохозяйственных угодий.

Выдвинутое в качестве первоочередной задачи, значительное увеличение производства мясной продукции, может, быть успешно реализовано лишь путем наиболее полного использования биологического потенциала животных и ускоренного развития крупнейших резервов пополнения мясного баланса, каким является мясо - сального овцеводство [1].

Среди курдючных грубошерстных овец мясо - сального направления Казахская курдючная порода овец занимает предпочтительное значение. По скороспелости и мясной продуктивности она может конкурировать с выдающимися скороспелыми английскими заводскими овцами мясо-шерстных пород [2].

Казахская курдючная порода овец характеризуются широкой экологической валентностью. Это видно из того, что они показали хорошую приспособленность к обитанию во всех зонах овцеводства Казахстана – своей исторической родины. Несмотря на то, что в центральных и северных районах республики природно-климатические условия более суровы, опыт и практика разведения Казахской курдючной породы показывает, что во всех зонах разведения овец можно в кратчайший срок создать высокопродуктивные стада Казахской курдючной породы [3].

**Цель исследований.** Изучить живую массу и скорость роста молодняка овец казахской курдючной породы различных линий в условиях северного Казахстана.

**Материалы и методы.** Экспериментальная часть в фермерском хозяйстве «Карагайлы» Костанайской области Республики Казахстан на овцах казахской курдючной породы и их помесей. В течение всего периода исследований животыне содержались в одинаковых условиях.

Материалом для изучения особенностей роста, развития, послужили баранчики и ярочки казахской курдючной породы различных линий. Были сформированы три группы животных в возрасте 2 – месяцев по 10 голов в каждой группе. Животные были аналогами по возрасту, живой массе и упитанности, разделив их по принадлежности к линиям баранов-производителей казахской курдючной породы, отбор вели по методу случайной выборки. В 1-ю группу вошли баранчики и ярочки принадлежащие заводской линии № 2145 – (черного окраса), во 2-ю группу вошли баранчики и ярочки принадлежащие заводской линии № 2282 (рыжего окраса), и в 3 группу вошли баранчики и ярочки принадлежащие заводской линии № 3124 – (бурого окраса).

**Результаты исследований.** Рост является важным биологическим процессом, поэтому изучение его имеет не только практическое, но и большое теоретическое значение, поскольку представляет интерес изменчивость в соотношениях частей организма, и его тканей. Такой подход к изучению роста и развития особенно необходим для оценки животных, в различные возрастные периоды [4]. Поэтому определенный интерес представляет изучение динамики живой массы молодняка овец различных линий. В наших исследованиях результаты изучения динамики живой массы баранчиков и ярок различного происхождения показаны в таблице.

*Таблица*

**Динамика изменчивости живой массы ягнят, кг ( $\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$ )**

Группы	Баранчики			Ярочки		
	n	$\bar{X} \pm m$	Cv%	n	$\bar{X} \pm m$	Cv%
При рождении						
I группа	10	4,1±0,15	12,8	10	3,7±0,10	12
II группа	10	4,2±0,11	9,5	10	3,9±0,13	12
III группа	10	4,2±0,07	5,8	10	3,8±0,12	12
В возрасте 4 мес.						
I группа	10	34,0±0,21	8,4	10	28,4±0,28	7,0
II группа	10	32,7±0,24	11,9	10	27,8±0,19	14,5
III группа	10	31,3±0,17	11,5	10	27,2±0,21	9,2
В возрасте 8 мес.						
I группа	10	38,7±0,47	8,2	10	31,8±0,37	4,4
II группа	10	37,6±0,51	5,3	10	31,3±0,42	8,8
III группа	10	35,5±0,39	7,0	10	30,4±0,44	5,2
В возрасте 12 мес.						
I группа	10	49,2±0,42	10,3	10	41,3±0,44	8,2
II группа	10	47,9±0,38	11,4	10	39,7±0,51	8,4
III группа	10	45,7±0,41	12,6	10	38,5±0,52	9,5

Так по результатам сравнительной оценки живой массы в возрасте 4 мес., живая масса баранчиков, составляла в 1 группе 34,0 кг, это больше, чем во 2 группе на 1,3 кг (3,8 %), и этот показатель в 3 группе составил разницу в 2,7 кг., или (7,9 %). По группе ярочек, самая высокая живая масса так же была в 1 группе она составила 28,4 кг, это, больше, чем во 2 группе что на 0,6 кг (2,1 %), и в 3 группе разница составила на 1,2 кг., или (4,2 %). Разница между 2 и 3 группами составила у баранчиков 1,4 кг. (4,3 %), и по группе ярочек - на 0,6 кг. (2,2 %). Анализ результатов показателей живой массы в возрасте 12 месяцев, показал, динамики живой массы баранчиков в 1 группе 49,2 кг, больше 2 группы на 1,3 кг или (2,6 %), и выше, чем в 3 группе на 3,5 кг. или 7,1 %. По динамике живой массы, самая высокая так же была у ярочек 1 группе она составила 41,3 кг, превосходство над 2 группой - 1,6 кг или (3,8 %), такое же превосходство на 2,8 кг., или 6,8 в 3 группе. Разница между 2 и 3 группами составила у баранчиков 2,2 кг., (4,6 %), и по группе ярочек - 1,2 кг. (3,0 %).

Следует отметить, что рост организма у животных происходит с различной скоростью во всех его частях, органах и тканях в определенном периоде онтогенеза. Получить достаточно полное представление о росте животного только на основании изменений его массы нельзя, так как растущий организм при временном недостатке питания может увеличивать размеры своего тела без изменения его массы. Скорость роста животных имеет важное хозяйственное значение, так как быстрорастущие животные при всех других равных условиях затрачивают кормов на единицу прироста меньше, чем животные, растущие медленно [5].

#### **Библиографический список:**

1. Траисов Б.Б., Укбаев Х.И., Смагулов Д.Б. Современное состояние и перспективы развития овцеводства Западно-Казахстанской области/ Б.Б.Траисов, Х.И. Укбаев, Д.Б.Смагулов // Известие НАН РК, серия аграрных наук. – Алматы: Аруна, 2016. №4.– С. 149-153.
2. Елемесов К.Е., Омбаев А.М. Особенность роста и развития ягнят в зависимости от происхождения.// Вестник с.-х. науки Казахстана. – Алматы: Бастау, 2003. №1.– С. 56.
3. Косилов Ю.А., Рост и мясные качества молодняка овец различного происхождения/ Ю.А. Косилов, А.С. Дегтярь, Н.В. Широкова, В.В. Совков // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. - №11. - С. 33.
4. Шимелкова Р.Ж. Динамика живой массы ягнят казахской курдючной породы разного срока окоты / Р.Ж. Шимелкова //Поиск. –Алматы: ВШК, 2015. - №1. –С.147-149.
5. Закономерности формирования кожи и волосяных фолликулов молодняка овец романовской породы в предгорных условиях Северного Кавказа / О.К. Гогаев и др. // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2016. - Т. 53, № 1. - С. 50-57.

## ВЛИЯНИЕ СТРЕССА НА РЕПРОДУКТИВНУЮ ФУНКЦИЮ СИММЕНТАЛЬСКОГО СКОТА

*Хамдан Кинан, аспирант кафедры разведения, генетики и биотехнологии животных, факультет зоотехнии и биологии, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, dolphen11@gmail.com*

**Аннотация:** Стресс возникает в результате длительного нарушения условий содержания и кормления, а также бесконтрольного использования животных для повышения количества мероприятий по увеличению и улучшению производства и воспроизводства. Целью обзорного исследования является рассмотрение влияния стресса на репродуктивную функцию симментальской породы. Влияние стресса заключается в снижении показателей фертильности как самцов, так и самок. Таким образом, необходимы дальнейшие исследования и разработки для поиска наилучшего способа борьбы со стрессом и снижения его влияния на репродуктивную способность симментальских животных.

**Ключевые слова:** репродуктивная функция, фертильность, стресс, Симментальская порода.

**Введение.** Симментальская порода является одной из самых распространенных пород в России, благодаря своей большой интенсивности роста, по сравнению с другими породами и меньшему потреблению корма на единицу продукции. Симментальская порода занимает второе ведущее место по количеству животных и по данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. В 2006 году показатель составляет 15,3% от общего поголовья российского скота, средний удой всех симментальских коров достигает 29,87 кг при жирности 3,71% [1].

Для увеличения репродукции симментальской породы, производители идут на неоправданные цели, которые в конечном итоге способствуют росту стресса и отрицательно влияют на данную функцию.

Снижение репродуктивной функции приводит к спаду выхода телят и, как следствие, негативно сказывается на молочной и мясной продуктивности коров. Это наносит большой экономический ущерб скотоводству.

Следовательно, данный обзор направлен на изучение нескольких эффектов стресса в репродуктивной деятельности симментальского скота.

**Цель исследования.** Целью данного обзора является рассмотрение влияния стресса на репродуктивную функцию симментальской породы.

**Материалы и методы исследования.** Материалом для статьи послужила информация из научных работ, проанализированных нами на основе предыдущих публикаций и данных российских исследователей.

**Результаты.** Сексуальное поведение и фертильность являются критическими факторами в процессе воспроизводства, на которые негативно влияет экологический стресс. В зависимости от степени выраженности термического стресса частота зачатия снижается в более холодные месяцы зимы и более жаркие месяцы лета.

Тепловой стресс влияет на рост и созревание яйцеклетки, где он снижает развитие яйцеклетки при воздействии повышенных температур летом. Также приводит к увеличению секреции эндометрия PGF-2 $\alpha$  [2], и снижению секреции эстрадиола из яичников. Он обычно увеличивает выработку свободных радикалов, что приводит к окислительному стрессу, который в свою очередь приводит к снижению фертильности, увеличению смертности эмбрионов, сохранению послеродовой плаценты и раннему отелу. [4]

Воздействие низких температур может ограничить рост животного, особенно когда испытывает нехватку питания в сочетании с повышенными затратами на содержание скота. Переохлаждение у симментальской породы является результатом экстремального холодного стресса. Испытывая переохлаждение, происходит сужение кровеносных сосудов для увеличения выработки тепла, что отрицательно влияет на гормоны стресса, врожденные и адаптивные функции иммунитета животных. Холодовой стресс приводит к трудностям в регулировании температуры тела, что приводит не только к снижению фертильности, но и к серьезным заболеваниям, травмам, постоянным проблемам с тканями и гибели. [5]

Для преодоления холодного стресса необходимо обеспечить защиту от воздействия ветра. Более того, такой рацион питания, как повышение энергетической и белковой плотности рациона для поддержания высокой эффективности деятельности рубца, является одним из главных правил предотвращения негативного влияния теплового стресса.

Недостаточное потребление энергии, белка, витаминов, макро- и микроэлементов приводит к стрессу у симментальской породы, который приведёт к неоптимальной репродуктивной эффективности. Из всех пищевых воздействий для воспроизводства, энергетический баланс является единственным важным питательным фактором, связанным с плохой репродуктивной функцией у симментальской породы. Когда телки получают недостаточно энергии, они достигают половой зрелости позже. Ограничение потребления энергии у коров на поздних сроках беременности увеличивает продолжительность послеродового периода и снижает частоту последующих беременностей. Все эти проблемы могут привести к плохим репродуктивным показателям. [3]

**Заключение.** Из перечисленного можно сделать вывод, что улучшение комфортного состояния и предотвращение стрессов приводит к улучшению репродуктивных способностей симментальской породы. Кроме того, стресс влияет на репродуктивную функцию обоих полов. Что касается самок, то стресс снижает процент фертильности, количество и качество эмбриона. Ко всему, существует негативное влияние стресса на качество и количество спермы у самцов. Таким образом, необходимы дальнейшие исследования и разработки

для поиска наилучшего способа борьбы со стрессом и снижения его влияния на репродуктивную способность симментальских животных.

#### **Библиографический список**

1. Шуварин М. В., Савруков Н.Т. Некоторые экономические аспекты повышения продуктивности и срока использования молочных коров/ Azimuth of Scientific Research: Economics and Administration. 2019. Т. 8. № 1(26), С. 406-409.
2. Bilby TR, Baumgard LH, Collier RJ, Zimbelman RB, Rhoads ML. (2010). Heat stress effects on fertility: Consequences and possible solutions. South Western Nutritional Conference.
3. Bindari Y.R., Shrestha S., Shrestha N., and Gaire, Tara. (2013). Effects of nutrition on reproduction-a review. Adv Appl Sci Res. 4, С.421-429.
4. Hoelscher MA. (2018). Adverse Winter Conditions Increase Cost of Production. Feed stuffs. С. 73:20.
5. Sejian, V., Naqvi, S.M., Ezeji, T.C., Lakritz, J., and Lal, R. (2012) Environmental Stress and Amelioration in Livestock Production. Springer Berlin Heidelberg. С.190.

УДК 636.5.033

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРАКТА ИЗ ДРЕВЕСИНЫ СЛАДКОГО КАШТАНА В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

*Шаабан Майсун, аспирант кафедры кормления животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, maisoon.a.shaaban@mail.ru*

*Заикина Анастасия Сергеевна, ст. преподаватель кафедры кормления животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, azaikina@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** Изучены зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров при замене кормовых антибиотиков фитобиотиком «Фарматан».

**Ключевые слова:** фитобиотик, экстракт из древесины сладкого каштана, цыплята-бройлеры, динамика живой массы, среднесуточный прирост.

Разведение птицы на мясо является весьма перспективной областью сельского хозяйства. Потребление птичьего мяса собственного производства на человека в год составляет 34 кг [2].

В период с суточного до 6-7 недельного возраста, живая масса цыплят-бройлеров увеличивается в 50-60 раз. Интенсивная деятельность всех органов и механизмов, регулирующих защитные функции организма, обуславливается повышенным обменом веществ у бройлеров, что способствует снижению устойчивости организма к воздействию даже незначительных факторов окружающей среды. Этим и объясняется относительно невысокая резистентность, а также подверженность заболеваниям, которые могут быть вызваны патогенными и условно-патогенными возбудителями [4].

Интенсификация современного промышленного птицеводства как наиболее прогрессивной и динамично развивающейся отрасли сельского хозяйства, направленная на повышение продуктивности и увеличение объемов производства продукции, неизбежно ведет к многочисленным проблемам, связанным со здоровьем птицы. Одним из распространенных способов решения этой проблемы является использование антибактериальных препаратов [5].

В целях укрепления естественной резистентности птицы, повышения её устойчивости к стрессам, снижения отрицательных последствий антибиотикотерапии и других необходимых технологических приёмов, улучшения пищеварения, повышения продуктивности и сохранности в настоящее время рекомендуют применять в кормлении цыплят-бройлеров пробиотики, пребиотики, симбиотики, органические кислоты, эфирные масла, ферменты, фитопрофилактические добавки [1, 3, 5].

В связи с этим целью нашего исследования было определить оптимальную норму ввода в комбикорма для цыплят-бройлеров фитобиотического препарата «Фарматан».

«Фарматан» является сбалансированной комбинацией микрокапсулированных танинов с бутиратом и лактатом кальция, эфирными маслами корицы, орегано и перца чили. Основным действующим веществом данной кормовой добавки является экстракт из древесины сладкого каштана (*Castanea Sativa Mill*), полученный путем водной экстракции без использования химических веществ. В состав экстракта входят несколько десятков активных веществ (флавоноиды, органические кислоты и их соли, сапонины, моно- и полисахариды, эфирные масла, микро- и макроэлементы и др.), основными из которых являются гидролизуемые эллаготанины [1, 3, 5].

Эллаготанины - это группа полифенольных соединений растительного происхождения, богатых эллаговой и галловой кислотами, проявляющими сильный антибактериальный эффект. Именно эллаготанины защищают древесину сладкого каштана от воздействия различных микробов, бактерий, паразитов и насекомых, поэтому она практически не подвержена заболеваниям. Такую же защитную функцию выполняют эллаготанины в организме животных и птицы [1, 3, 5].

Принцип действия элаготанинов заключается в том, что они связываются с мембранами бактериальных клеток и выводят выделяемые этими клетками токсины путем комплексообразования. Кроме того, эллаготанины блокируют «информационную связь» патогенных микроорганизмов, с помощью которой они могут определять численность колонии. Это приводит к дезориентации бактерий, получению ими ложной информации об их количестве и, как следствие, к сокращению численности колонии [1, 3, 5].

Антибактериальные, противопаразитные, противовоспалительные, вяжущие и другие положительные свойства «Фарматан» позволяют ему быть эффективной альтернативой антибиотическим стимуляторам роста [1, 3, 5].

Научно-хозяйственный эксперимент был проведен в АО «Птицефабрика Верхневолжская» Калининского района Тверской области, на цыплятах-бройлерах кросса Кобб-500. Продолжительность эксперимента составила 38

сут. Методом аналогов по живой массе было сформировано 4 группы. Птица каждой группы содержалась в отдельном птичнике.

Цыплята-бройлеры контрольной группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве (с кормовым антибиотиком «Флавомицин»). Цыплятам опытных групп в основной рацион вместо кормового антибиотика вводили фитобиотик «Фарматан» в количестве: для 2 опытной – комбикорм «Старт» 500 г/т, «Рост» - 250 г/т, «Финиш» - 250 г/т; для 3 опытной – комбикорм «Старт» 650 г/т, «Рост» - 325 г/т, «Финиш» - 325 г/т; для 4 опытной - комбикорм «Старт» 800 г/т, «Рост» - 400 г/т, «Финиш» - 400 г/т. За 5 дней до убоя цыплят-бройлеров из состава комбикорма «Финиш» был выведен антибиотик и фитобиотик.

Подопытная птица во время проведения опыта находилась в одинаковых условиях содержания и кормления. Условия содержания во всех четырех группах идентичные и соответствовали технологическим параметрам, принятым для содержания цыплят-бройлеров кросса Кобб-500. Птичник представляет собой однозальное помещение. Содержание птицы в птичнике – напольное. Технология поения птицы предусматривает использование ниппельных поилок.

Кормление цыплят-бройлеров осуществлялось полнорационными комбикормами, которые соответствуют рекомендациям ВНИТИП (2015). Комбикорм был изготовлен на ЗАО «Смоленский КХП».

При изучении новых факторов кормления птицы особый интерес представляют такие показатели как живая масса, среднесуточный прирост, а также расход комбикорма на единицу продукции. Зоотехнические показатели выращивания цыплят - бройлеров приведены в таблице.

*Таблица*

**Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров при использовании в кормлении фитобиотика «Фарматан»**

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Кол-во голов (n)	28891	28965	28853	30929
Средняя живая масса 1 гол., г:				
в суточном возрасте	48,0	47,7	48,0	47,8
в 38 сут.	2745	2712	2762	2820
Среднесуточный прирост,				
г	71,0	70,1	71,4	73,0
%	100,0	98,7	100,6	102,8
Сохранность поголовья, %	97,7	96,2	97,8	98,1
Затраты корма на 1 кг прироста,				
кг	1,52	1,52	1,47	1,48
%	100,0	100,0	96,7	97,4

Живая масса является основным критерием, по которому судят об эффективности кормления цыплят - бройлеров. Наиболее высокая живая масса бройлеров в конце периода выращивания (38 сут.) была в 4 опытной группе – 2820 г, что на 3 % выше по сравнению с контрольной группой. Живая масса цыплят в 3 опытной группы (2762 г) значительно не отличалась от таковой в контрольной группе (2745 г). Однако, птица 2 опытной группы, получавшая наименьшую дозировку «Фарматан», отставала в росте и имела живую массу меньше, чем аналоги из контрольной и опытных групп, на 1,2, 1,8 и 4,0 % соответственно.

Одним из главных показателей, характеризующих интенсивность роста молодняка птицы, является среднесуточный прирост, который определяли расчетным путем по результатам взвешивания. Анализ данных из таблицы 1 показал, что наиболее высокой скоростью роста отличались цыплята 4 опытной группы, которые получали в стартовом комбикорме 800 г/т «Фарматан», в ростовом и финишном – 400 г/т. Среднесуточный прирост в этой группе составил 73 г, что на 2,8 % больше, чем в контроле. Наименьший среднесуточный прирост (70,1 г) оказался у бройлеров при использовании в кормлении «Фарматан» в количестве для «Старт» - 500 г/т, для «Рост» и «Финиш» - 250 г/т (2 опытная группа).

Сохранность бройлеров в опытных группах 3 и 4, при использовании фитобиотического препарата, была на 0,1 и 0,4 % выше, по сравнению с контрольной группой. При этом наиболее высокая сохранность бройлеров наблюдалась в опытной группе 4 – 98,1%, где в состав комбикорма вводили максимальное количество «Фарматан».

Среди показателей, определяющих зоотехническую и экономическую эффективность производства продукции птицеводства, важное место занимают затраты корма на единицу продукции, которые рассчитывали путем деления количества израсходованного комбикорма за весь период опыта на прирост живой массы цыплят-бройлеров за период выращивания.

Установлено, что низкие показатели по затратам корма были отмечены в 3 и 4 опытной группах – 1,47 и 1,48 кг, что на 3,3 и 2,6 % ниже по сравнению с контрольной группой. В контрольной и 2 опытной группах затраты корма на 1 кг прироста составили 1,52 кг.

Таким образом, установлено, что высокой живой массой, среднесуточным приростом, сохранностью и наименьшими затратами кормов на единицу продукции отличались цыплята-бройлеры 4 опытной группы, в кормах которых заменяли кормовой антибиотик «Флавомицин» на фитобиотический препарат «Фарматан» в количестве для комбикорма «Старт» 800 г/т, «Рост» и «Финиш»-400 г/т.

### **Библиографический список**

1. Здоровый кишечник – залог эффективности современного птицеводства // Птица и птицепродукты. – 2019. - № 3. – С. 32-33.
2. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы: рекомендации / В.С. Лукашенко, А.Ш. Кавтарашвили, И.П.

Салеева [и др.]; под общ. ред. В.С. Лукашенко, А.Ш. Кавтарашвили. – Сергиев Посад, 2015. – 104 с.

3. Натуральная кормовая добавка ФАРМАТАН – эффективная альтернатива антибиотикам в птицеводстве // Эффективное животноводство. – 2019. - № 4. – С. 8-9.

4. Псхациева, З.В. Динамика живой массы цыплят-бройлеров при использовании бентонитовой подкормки // Аграрная Россия. – 2013. - №8. – С. 22–24.

5. Трайнев, И. Можно ли обойтись без антибиотических стимуляторов роста? / И. Трайнев // Птицепром. – 2019. - № 3. – С. 30-31.

## **ФАКУЛЬТЕТ САДОВОДСТВА И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ**

### **СЕКЦИЯ АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ САДОВОДСТВА И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ**

УДК: 635-153

#### **ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ОРХИДЕЙ (*Phaiaenopsis* spp., *Masdevallia* spp.)**

*Воронина Анастасия Викторовна, к.с.-х.н., ассистент кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, a.chistova@rgau-msha.ru*

**Аннотация.** Изучено влияние состава питательных сред на количество прорастающих семян и формирующихся растений орхидей *Phaiaenopsis* spp., *Masdevallia* spp. Достоверно лучшие результаты получены на средах с добавлением 20 г/л сахарозы: ½ MS; ½ MS с добавлением тидиазурона; B5.

**Ключевые слова:** *Phaiaenopsis*, *Masdevallia*, семена, гибридизация.

Растения семейства Орхидные популярны, их широко используют как горшечную и как срезочную культуру благодаря их неприхотливости, обильному и продолжительному цветению. Существует огромное количество гибридов, в т.ч. межвидовых, различающихся размером и окраской цветков, которые размножают микрочнонально в промышленных масштабах. Для получения новых декоративных форм также необходимо использовать методы культивирования *in vitro*. Семена орхидей распространяются ветром, они пылевидные и не имеют запаса питательных веществ. Для прорастания им необходима микориза. Более технологичный способ проращивания гибридных семян – использование искусственных питательных сред [1]. Во многих статьях можно найти описание таких сред с добавлением свежего эндосперма

кокосового ореха или гомогената зеленого банана [2], которые в местных условиях являются эффективными и доступными компонентами, которые позволяют удешевить масштабное производство. Однако для наших условий необходимо оптимизировать такие протоколы [3].

Материалы и методы. Самоопыление (сорта Wild Cat, Wild White и Snow Cloud) и гибридизацию (Wild White x Snow Cloud, и Snow Cloud x Wild White) растений *Phaiaenopsis* проводили в домашних условиях. Зеленые плоды срезали через четыре месяца после опыления, переносили в лабораторию, поверхностно стерилизовали, разрезали, семена суспензировали в автоклавированной воде и распределяли по поверхности питательных сред в чашках Петри. Семена от самоопыления растения *Masdevallia echo* и комбинации (*M.uniflora* x *M.teaguei*)x *M.fovarensis* получали с кафедры высших растений МГУ. Использовали следующие варианты питательных сред: ½ MS с добавлением 10, 20 и 30 г/л сахарозы и с добавлением/без добавления 3 мг/л тидиазурона; ½ MS с добавлением 20 г/л сахарозы и с добавлением/без добавления 30% свежего жидкого эндосперма кокосового ореха; MS; B5.

**Результаты.** Прорастание семян и формирование протоколмов всех указанных генотипов наблюдали через 4 недели культивирования. Количество протоколмов достоверно различалось в зависимости от генотипа материнского растения. Через 4 месяца культивирования наблюдали формирование листьев и корней (рис. 1). Достоверно лучше семена прорастали на питательных средах с добавлением 20 г/л сахарозы. На питательной среде с добавлением эндосперма кокосового ореха проросли только семена, сформировавшиеся на растении фаленопсиса сорта 1, которые показали наилучшую всхожесть и на других средах. Для дальнейшего использования рекомендуем питательные среды с добавлением 20 г/л сахарозы: ½ MS; ½ MS с добавлением тидиазурона; B5.



**Рис. 1. Формирование листьев и корней комбинации (*M.uniflora* x *M.teaguei*)x *M.fovarensis* через 4 месяца культивирования на среде B5**

### **Библиографический список**

1. Коломейцева, Г.Л. Исследование эмбриогенеза *Dienia ophrydis* (*Orchidaceae*) методом конфокальной лазерной микроскопии / Коломейцева Г.Л., Рябченко А.С., Бабоша А.В. // Охрана и культивирование орхидей. - Материалы XI Международной конференции. - 2018. - С. 7-8.

2. Paek, K.Y. Micropropagation of Phalaenopsis Orchids via Protocorms and Protocorm-Like Bodies / K.Y. Paek, E.J. Hahn, S.Y. Park // Methods in molecular biology. – 2011. – Vol. 12. DOI: 10.1007/978-1-61737-988-8\_20 · Source: PubMed

3. Balilashaki, Kh. Efficient in vitro Culture Protocols for Propagating Phalaenopsis ‘Cool Breeze’ / Kh. Balilashaki, R. Naderi, S. Kalantari, M. Vahedi // Plant Tissue Cult. & Biotech. - 2014. - 24(2). – pp. 191 - 203

УДК 635,9; 579,64; 632

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАСТИТЕЛЬНО-МИКРОБНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ: ПРИЧИНЫ ЭПИФИТОТИЙ

*Жаркова Екатерина Константиновна, аспирант кафедры микробиологии и иммунологии, ф-т почвоведения, агрохимии и экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева*

*Научный руководитель: Ванькова А.А., к.б.н., доцент кафедры микробиологии и иммунологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева*

*Аннотация.* Сосуществование растений и микроорганизмов привело к формированию стабильных взаимосвязей, причем паразитизм в природных популяциях не приводит к массовому уничтожению растительных сообществ. Губительные эпифитотии проявляются только в агроценозах вследствие нарушения механизмов растительно-микробного взаимодействия.

*Ключевые слова:* растительно-микробное взаимодействие, эпифитотии, устойчивость

Известно, что паразитарные системы играют огромную стабилизирующую роль в биоценозах. Несмотря на кажущуюся высокую несущую способность, эпифитотии в природных экосистемах встречаются крайне редко, даже в бедных фитоценозах с единичными доминирующими видами. Факторами устойчивости естественных популяций являются внутрипопуляционный полиморфизм по генам устойчивости и агрегация растений, при которой каждый агрегат представлен вегетативно полученным потомством, генетически отличающимся от других агрегатов. Для сложного многочленного фитоценоза характерно разнообразие химических сигналов, влияющих на взаимоотношения патогенов с растениями-хозяевами и друг с другом. Ввиду этого в природных экосистемах обычно возникают либо слабо вредоносные эндемичные болезни, либо растения и патогены переходят к мутуализму, извлекая обоюдную пользу из сложившегося взаимодействия [1, 2, 3, 5].

В отличие от естественных фитоценозов, в которых даже при условиях благоприятных для накопления и развития патогенов, последние не наносят серьезного урона популяциям диких растений, большинство агроценозов (включая лесные и декоративные культуры) не могут существовать без

регулярных защитных мероприятий. Нарушение сбалансированного сосуществования растений и их паразитов обычно связано с процессом интродукции, так как эндемичные болезни редко вызывают массовые заболевания. Отечественные ученые выделяют следующие закономерности формирования популяций с участием интродуцентов (как растений, так и микроорганизмов):

1. устойчивые образцы растений формируются в центрах их происхождений (Н.И.Вавилов);

2. первичные генетические центры растения-хозяина и патогена могут не совпадать (в таком случае наибольшее разнообразие устойчивых форм находится в центре естественного обитания паразита (П.М.Жуковский);

3. устойчивость, возникшая в ходе длительного сосуществования, может быть потеряна после попадания растения в новые районы, в которых отсутствуют его нативные патогены;

4. в новых районах поражению более подвержены виды растений, таксономически близкие первичному хозяину паразита;

5. на формирование круга потенциальных растений-хозяев влияют факторы неспецифической устойчивости, которые могут быть сходны у таксономически отдаленных видов;

6. узкоспециализированный паразит приобретает широкую специализацию в новых местах обитания;

7. длительное сосуществование приводит к постепенному взаимному снижению повреждающего действия партнеров [5].

Кроме процессов, связанных с интродукцией растений и патогенов, к возникновению эпифитотий могут приводить следующие особенности агроценозов:

- нарушенное генетическое разнообразие;
- высокая густота стояния растений одного вида;
- ограниченное число видов (как в монокультуре, так и при нерациональных севооборотах);

- узкий набор культур, выращиваемых в каждой конкретной местности;

- узкий набор сортов доминирующей культуры;

- селекция на устойчивость (т. к. обычно она высокоэкспрессивна и моногенна);

- использование в разных сортах одних и тех же генов устойчивости;

- глобальное распространение одних и тех же полезных генов [3, 4, 5].

К усилению инфекционного фона приводят так же некоторые агротехнические приемы, селекция на качество, нарушение среды обитания растений в результате хозяйственной и рекреационной деятельности, ликвидация отдельных звеньев в природных цепях, регулирующих экологическое равновесие растений и их паразитов [5].

Поскольку интродукция растений и их патогенов продолжается как вследствие человеческих усилий, так и вопреки им, а системы землепользования и нагрузка на природные экосистемы вряд ли претерпят изменения в ближайшее время, изучение растительно-миробных

взаимодействий продолжает оставаться важной задачей как в сельском хозяйстве, так и в декоративном садоводстве и лесоведении.

### Библиографический список

1. Ванькова А.А., Иванов П.И. Взаимодействие микоплазмы *Acholeplasma laidlawii* с симбиотической системой *Medicago sativa* & *Rhizobium meliloti* / *Агрехимия*, 2009. № 1. С.62-67.

2. Ванькова А.А., Иванов П.И., Серебренникова Л.А., Мидяник Г.А. Взаимодействие микоплазм (*Acholeplasma laidlawii*) и растений люцерны посевной (*Medicago sativa* L.) и томата (*Lycopersicon esculentum* Mill.) / *Известия ТСХА*. 2008. № 1. С. 129-133.

3. Глазунова А.В. Биохимические особенности синюхи голубой (*Polemonium caeruleum*) / Молодые ученые и фармация XXI века: сборник научных трудов пятой научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. М.: Изд-во ВИЛАР, 2017. С. 49-52.

4. Маланкина Е.Л., Ткачева Е.Н., Козловская Л.Н. Лекарственные растения семейства Яснотковые (*Lamiaceae*) как источники флавоноидов / *Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии*, 2018. Т.21. № 1. С. 30-35.

5. *Фундаментальная фитопатология*. /Под ред. Ю.Т.Дьякова. Изд. стереотип. М.: КРАСАНД, 2017. - 512 с.

УДК 58.084.2

## АГРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОСТОВ ИЗ ДРЕВЕСНО-РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ В ГОРОДСКИХ ПОСАДКАХ

*Прокопович И.И.* соискатель кафедры ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева, [prokopovichii@yandex.ru](mailto:prokopovichii@yandex.ru)

**Аннотация:** В статье приведены расчеты, подтверждающие, что применение компостов из древесно-растительных остатков сокращает расходы на посадку деревьев в городе. Позволяет комплексно и полно использовать низкосортную древесину. А также частично помогает решать проблемы, связанные с утилизацией отходов, сокращая количество вывозимого городского мусора.

**Ключевые слова:** древесно-растительные остатки, компост на основе древесно-растительных остатков, посадка деревьев, торф, сапрпель

Проблем современных мегаполисов хорошо известны. Растущие объемы твердых бытовых отходов одна из наиболее насущных на сегодняшний день. В Москве норма накопления ТБО составляет 1м<sup>3</sup>, или 0,25 т, а в среднем по России – 0,195 т на 1 человека в год. Морфологический состав ТБО

разнообразен его можно разделить на несколько групп: пищевые отходы, бумага, дерево, цветной металлолом, текстиль, стекло, кожа, резина и пр. Первоочередной экологической задачей является снижение количества отходов жизнедеятельности и увеличения производительности вторсырья [4]. Своевременное принятое Постановление Правительства Москвы от 31.05.2005 № 376–ПП «Об использовании порубочных и растительных остатков для приготовления древесной щепы, компостов, почвогрунтов, применяемых в благоустройстве и озеленении города Москвы» [3] предписывает рачительно использовать древесно-растительные остатки, получающиеся в процессе рубок ухода насаждений, проведения работ в лесопарковом хозяйстве города и пр. Это ценное сырье, дробят и оставляют на месте производства работ. Переработанные в щепу растительные остатки (кора, ветки, листья, низкосортная древесина) не должны попадать в контейнеры ТБО, так как это увеличивает объем мусора, что в свою очередь влияет на повышение цен перевозки ТБО, а также из-за перемешивания с другими отходами увеличивает срок разложения древесно-растительных остатков.

Рассматривая твердые бытовые отходы, нужно заметить, что они представляют собой неоднородную по своему химическому составу смеси веществ, серьёзно затрудняет утилизацию. К современным методам термической утилизации ТБО относятся:

- слоевое сжигание неподготовленных отходов;
- камерное сжигание специально подготовленных отходов;
- пиролиз отходов.

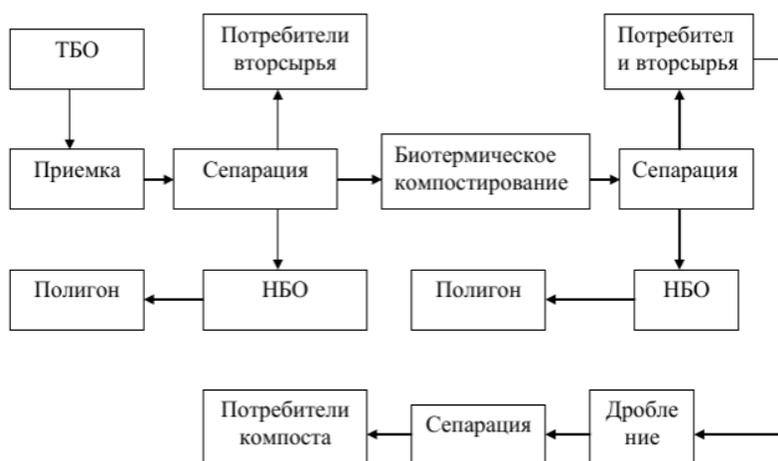
Для этих методов нет необходимости детальной сортировки отходов. Одним из недостатков такого метода можно считать выделение ядовитых газов при сгорании ТБО.

Наряду с термическими методами переработки разработаны методы компостирования, которые в свою очередь можно разделить на:

- аэробное компостирование в промышленных условиях
- аэробное компостирование в полевых условиях;
- анаэробное компостирование.

Такие методы утилизации можно считать наиболее экологическими и наименее затратными [2] Среди вышеперечисленных методов хотелось бы выделить метод полевого компостирования древесно-растительных остатков. Этот метод является наиболее экономически выгодным, так как не требует затрат на постройку больших комплексов, практически все этапы автоматизированы. Утилизируя древесно-растительные отходы отдельно от ТБО можно получить компосты хорошего качества в более короткие сроки [1].

Приведем пример структурной схемы технологии аэробного компостирования ТБО в промышленных масштабах (рис. 1).



**Рис. 1. Пример структурной схемы технологии аэробного компостирования ТБО в промышленных масштабах**

И структурную схему технологии аэробного компостирования ДРО в полевых условиях, с предварительным дроблением (рис. 2).



**Рис. 2. Структурная схема технологии аэробного компостирования ДРО в полевых условиях, с предварительным дроблением**

Сравнив эти две схемы можно констатировать факт, что технологических операций значительно меньше при аэробном компостировании ДРО в полевых условиях с предварительным дроблением.

Нужно сказать, что в аналитическом обзоре опыта управления отходами Европейского союза подчеркивается, что наиболее прогрессивным методом утилизации является вторичное использование в производственном цикле, что снижает нагрузку на окружающую среду и является наиболее экономически выгодным, что достигается при аэробного компостирования ДРО в полевых условиях, с предварительным дроблением.

Применяя компосты из древесно-растительных остатков при посадке в городе, мы можем комплексно подойти к решению утилизации низкосортной древесины и древесно-растительных отходов, что в свою очередь позволит уменьшить затраты на вывоз и утилизацию городских отходов, а также добиться понижения затрат при посадках. Производство на основе технологии компостирования позволяет при минимальных капитальных и эксплуатационных затратах решить ряд экологических проблем города Москвы

и сократить затраты городского бюджета на приобретение растительных грунтов.

Расходы, связанные с посадкой и уходными работами, потраченными на одно дерево в городском озеленении, включают в себя расходы на планировку, разбивку, очистку участка, подготовку посадочных мест, стоимость посадочного материала и растительной земли, внесение удобрений, полив и пр. По данным приложения к постановлению Правительства Москвы от 31 июля 2007 года №630-ПП (с изменениями на 25 октября 2011 года) составляют: лиственные I группы – 13 170 + 640, II группы – 12 580 + 640.

Метод полевого компостирования ДРО позволит снизить затраты на доставку растительного грунта в виду близкого расположения полигонов для компостирования в отличии от мест добычи торфа и сапропеля традиционно применяемых для посадок в городе.

Для сравнения приведем расчет затрат на компостирование и утилизацию древесно-растительных остатков [5].

**Компостирование.** Оплата труда работников – (2 человека) в размере 30–60 тысяч рублей в месяц, для Рубительная машина СЦМ 520 ДВС стоит 120000

Стволовые части спиленных деревьев вывозятся на спецплощадку из городских лесов автомобилями МАЗ с полуприцепом или КАМАЗ, а из лесопарков лесовозами. Перемешивание буртов на площадке компостирования и погрузка готовой продукции производится автопогрузчиком VOLVO с ковшем емкостью 2 м<sup>3</sup>. Неперегнившие остатки щепы отсеиваются просеивателем компостов «PRIMUS» и в дальнейшем добавляются в свежую щепу в качестве стимулятора гниения.

- 3 водителя на спецтехнику в размере 30–60 тысяч рублей в месяц
- Амортизация – 95 тыс. руб.
- Материальные затраты на производство продукции – 12 600 тыс. руб.
- Хранение продукции – 85 тыс. руб.
- Рекламные расходы – 128 тыс. руб.

Определить полную себестоимость продукции и себестоимость каждой единицы продукции.

Формула себестоимости выглядит следующим образом:

$$\text{Сполн} = \text{Спр} + \text{Реал}, \text{ где}$$

Здесь Сполн – полная себестоимость,

Спр – производственная стоимость товара, вычисляемая суммой производственных расходов (оплата труда, амортизация, материальные затраты и др.), Рреал – затраты на реализацию продукции (хранение, упаковка, реклама и др.).

В соответствии с данной формулой для вычисления полной себестоимости необходимо сложить все предоставленные расходы:

$$\text{Сполн} = 1250 + 95 + 12600 + 85 + 128 = 14158 \text{ тыс. руб.}$$

**Утилизация.** План объемов предоставления услуг расчетного периода:

- прочие транспортные расходы – 8 296 руб.;
- ремонт техники – 149 940 руб.;

- затраты на электроэнергию – 650 000 руб.;
- заработная плата – 3 852 000 руб.;
- налоги – 1 013 076 руб.;
- пошив спецодежды – 48 000 руб.;
- итого расходов (без учета стоимости оборудования) – 9 157 022 руб.
- оборудование стоит 30 млн рублей;

К этому нужно добавить затраты на вывоз мусора за территорию города:

- Вывоз мусора
- Бункером 8м<sup>3</sup> (5т) т от 4000.
- Бункером 20м<sup>3</sup> (8т) т от 8000.
- Бункером 27м<sup>3</sup> (10т) т от 9000.
- Минимальный заказ 7500.

Из расчетов видно, что полевое компостирование отходов из древесно-растительных отходов наиболее перспективный и экономически выгодный способ.

**Выводы.** Применение компостов из древесно-растительных оправдано экономически. Современный город с растущим потреблением и производством все большего количества ТБО нуждается в оздоровлении экологической обстановки.

Для того, чтобы достичь поставленной цели улучшения городской экологии необходимо принимать меры во многих направлениях, снижения объемов ТБО и увеличение посадок деревьев являются одними из приоритетных.

Применение компостов из ДРО снижает затраты на посадку деревьев, а также благодаря методу полевого компостирования с предварительным дроблением снижает затраты на утилизацию ТБО. Необходимо заметить, что метод компостирования отходов так же является экологически более безопасным.

### **Библиографический список**

1. Архипенко И.А. Разработка способов рационального использования продуктов аэробной ферментации твердых коммунальных отходов. Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии Российской академии сельскохозяйственных наук Тип: отчет о НИР/НИОКР Язык: русский Финансирующая организация: Министерство образования и науки РФ Номер гранта (контракта): 02.515.11.5019 Дата гранта (контракта): 26.04.2007. Год: 2008

2. Европейская практика обращения с отходами: проблемы, решения, перспективы. Санкт-Петербург, 2005 г., Данный материал опубликован при поддержке Европейского Союза <http://www.ecoindustry.ru/ndocs/view.html&page=1&id=1345>

3. Никуличев Ю.В. Управление отходами. Опыт Европейского союза. Аналит. обзор / РАН. ИНИОН. Центр науч.-информ. исслед. глоб. и регионал. пробл. Отд. пробл. европ. безопасности. – М., 2017 – 55 с. – (Сер.:

Социальные и экономические проблемы глобализации). ISBN 978-5-248-00857-5.

4. Постановление Правительства Москвы от 31.05.2005 № 376–ПП «Об использовании порубочных и растительных остатков для приготовления древесной щепы, компостов, почвогрунтов, применяемых в благоустройстве и озеленении города Москвы»

5. Хальфиев, Р.Р. Проблемные вопросы проведения эколого-экономической оценки эффективности инвестиционных проектов / Р.Р. Хальфиев, Е.Р. Магарил // Вестник УГТУ–УПИ. – 2009. – № 2. – С. 81–88.

УДК 635.925

## **ВЛИЯНИЯ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА СОПУТСТВУЮЩИЙ ЖИВОЙ НАПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ НА ПРИМЕРЕ ЯБЛОНИ ДОМАШНЕЙ (*MALUS DOMESTICA*) В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА**

*Крохин Семен Юрьевич, аспирант 4 года обучения кафедры ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева, kroha11-12@mail.ru*

*Довганюк Александр Иванович, доцент, заведующий кафедрой ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева, alexadov@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** целью работы является исследование влияния плодовых насаждений на примере Яблони домашней (*Malus domestica*) на сопутствующий живой напочвенный покров в условиях совместного произрастания в условиях города с дальнейшими рекомендациями по созданию комплексных искусственных экосистем с минимальным уходом.

**Ключевые слова:** яблоня домашняя, *Malus domestica*, искусственная экосистема, мегаполис

Городское озеленение столицы, по нашему мнению, на сегодняшний момент имеет ряд спорных моментов, на которые влияет множество факторов. Один из таких наиболее значимых факторов – климатическая зона. Географический пояс, в котором находится мегаполис, напрямую диктует подбор ассортимента растений, пригодных для произрастания на данной территории. Но и этот отсортированный список фильтруется городскими нормами и предписаниями.

В списке зеленых насаждений, рекомендованных списком МГСН 1.02-02 («Нормы и правила проектирования комплексного благоустройства на территории города Москвы») остается не так много древесных и кустарниковых пород, которые бы отвечали всем критериям высокоустойчивой и декоративной породы.

Опираясь на опыт советских лет, когда в озеленении города активно использовали растения семейства Розовые (*Rosaceae*), можно сделать вывод, что такие культуры, как *Яблоня домашняя (Malus domestica)*, *Рябина обыкновенная*, *Черемуха Маака (Prunus maackii)* и прочие, показали себя достаточно жизнеспособными и высокодекоративными в условиях жесткой городской среды. Об этом свидетельствуют сохранившиеся до нашего времени экземпляры в скверах и на проспектах по всему городу.

Справедливо отметить, что состояние сохранившихся плодовых культур, посаженных более 50 лет назад, оставляет желать лучшего. Действительно, для продолжительного жизненного цикла и поддержания декоративных качеств плодовых насаждений семейства *Rosaceae*, необходимо уделять должное внимание уходу за насаждениями. Именно ввиду отсутствия четких рекомендаций по уходу и использованию сопутствующих видов для поддержания искусственно созданной экосистемы в условиях города, данные виды плодовых насаждений фигурируют крайне редко в списке рекомендованных в городском озеленении.

Целью нашей работы являлось исследование влияния плодовых насаждений на примере *Яблони домашней (Malus domestica)* на сопутствующий живой напочвенных покров в условиях совместного произрастания в условиях города с дальнейшими рекомендациями по созданию комплексных искусственных экосистем с минимальным уходом.

Почти все виды растений синтезируют и выделяют в окружающую среду токсические вещества, отличаясь друг от друга количеством и активностью этих веществ [7]. Растущие рядом растения неизбежно влияют друг на друга, создавая положительные, нейтральные или отрицательные взаимоотношения. Одним из видов такого влияния является аллелопатическое воздействие.

Аллелопатия – взаимное влияние растений друг на друга в результате выделения ими в окружающую среду различных органических веществ [5]. Изучению роли растительных выделений во взаимодействии растений в сообществах посвящено множество работ, где рассмотрены химический состав растительных выделений, физико-химический механизм их образования и действия, установлены проявления аллелопатии в сообществах.

Воздействие выделяемых химических веществ может быть:

- Отрицательное – проявляется в угнетении роста и развития соседних растений,
- Положительное – проявляется в повышенной вегетации соседних культур;
- Нейтральное – данный вид взаимодействия никак не сказывается на росте и развитие соседствующих растений [4].

Минеральные и органические вещества, выделяемые растениями в среду, можно разделить на газообразные (летучие) и жидкие (водорастворимые). По источникам выделений можно разделить их на прижизненные: листовые, корневые и стеблевые выделения, выделения плодов, цветков и семян, а также образующиеся после разложения отмерших органов и поступающие в почву в виде опада [1, 2].

Аллелопатия осуществляется посредством прижизненного обмена корневыми выделениями в почве, листовыми (летучие эфирные масла) - в окружающем воздухе и путём накопления в почве токсинов, образующихся при перегнивании остатков корней и опада листьев. Наибольшей аллелопатичной активностью обладают фенольные соединения, содержащиеся в листьях многих растений и освобождающиеся в результате разложения опада. Они вызывают так называемое «почвоутомление».

Древесные растения формируют значительное количество листового опада, вместе с которым в почву возвращаются химические соединения, принадлежащие к разнообразным классам [3]. Эти вещества вымываются из отмерших листьев, образуются при разложении растительных остатков грибами и бактериями. Химические соединения, присутствующие в опаде, влияют на окружающие растения, изменяют свойства почвы, создают определенные условия для формирования групп микроорганизмов.

Аллелопатическое воздействие усиливается с возрастом дерева. Вещества постепенно накапливаются в почве и через нее оказывают влияние на произрастающие в подкroновом пространстве травянистые растения. Они способны подавлять рост и развитие одних видов, и не оказывают заметного влияния, либо оказывают стимулирующий эффект на другие растения, имеющие по отношению к ним низкую аллелопатическую чувствительность [1,2].

В результате длительного совместного произрастания деревьев и травянистых растений, у последних вырабатывается устойчивость к выделениям древесных видов. Такие растения создают в подкroновом пространстве деревьев хорошо развитый, густой травостой. Виды, чувствительные к аллелопатическим выделениям дерева, постепенно вытесняются из его подкroнового пространства.

**Методика исследования.** Для формирования устойчивого напочвенного покрова под пологом плодовых насаждений, необходимо выявить, какие травянистые растения способны произрастать в условиях содержания в почве токсинов, проникнувших в результате перегнивания яблоневого опада.

Для этих целей были выбраны следующие объекты исследования:

1. *Клевер белый (Trifolium repens L.)* – многолетнее травянистое растение рода *Клевер (Trifolium)* семейства Бобовые (*Fabaceae*). Имеет стержневую ветвящуюся корневую систему и стелющийся укореняющийся в узлах стебель. Соцветие – головка. Плод – продолговатый плоский боб.

2. *Клевер красный (Trifolium rubens L.)* – многолетнее травянистое растение рода *Клевер (Trifolium)* семейства Бобовые (*Fabaceae*), до 20—90 см высотой.

3. *Микроклевер или Амория ползучая (Trifolium repens)-* многолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая, ветвящаяся. Стебель ползучий, стелющийся, укореняющийся в узлах, ветвистый, голый, часто полый.

4. *Овсяница луговая (Festuca pratensis)* - многолетнее травянистое растение с короткими ползучими корневищами и прямостоячими слабо облиственными стеблями высотой до 120 см.

5. *Райграс пастбищный (Lolium perenne)* - многолетнее травянистое растение, высотой до 70 см (обычно — от 15 см до полуметра) с мощной корневой системой.

6. *Кресс-салат (Lepidium sativum)* – съедобное однолетнее или двулетнее травянистое растение, вид рода Клоповник (*Lepidium*) семейства Капустные, или Крестоцветные (*Brassicaceae*), высотой 30—60 см с простым корнем.

Выбор данных культур связан с их произрастанием в искусственных биоценозах в городе. В лабораторных опытах изучалась аллелопатическая активность вытяжек из сушеных листьев *Яблони домашней (Malus domestica)*.

Экстрагирование физиологически активных веществ проводили по модифицированной методике А.М. Гродзинского (1991) и Бухарова (2012).

Для этого измельчали сушеные листья *Яблони домашней (Malus domestica)* и настаивали в течение 24 часов при комнатной температуре в разных концентрациях в соотношениях навески и воды 1:20 (50 на 1 л воды), 1:40 (25 г на 1 л воды), 1:80 (12,5 г на 1 л воды).

В чашки Петри с фильтровальной бумагой раскладывали по 8 семян тест-культур. Фильтровальную бумагу увлажняли одинаковым количеством экстрактов из яблоневого опада (10 мл). В качестве контроля служили семена, проращиваемые на увлажненной водой фильтровальной бумаге. Повторность опыта - двухкратная. Учет проводился на 7е сутки. Лабораторную всхожесть семян определяли согласно ГОСТ 12038- 84.

Учитывалась всхожесть семян, длина наземной и подземной части растения. Проводились измерения длины надземной и подземной части растений, а также учитывалась всхожесть.

В результате опыта установлено, что экстракты из листового яблоневого опада снижают лабораторную всхожесть семян в разной степени, это обуславливается как видом тест-культуры, так и концентрацией раствора.

**Результаты эксперимента со статистической обработкой.** Результаты изучения влияния листового опада на лабораторную всхожесть семян многолетних трав представлена в таблице.

**Аллелопатическое влияние листового опада разной концентрации Яблони домашней (*Malus domestica*) на лабораторную всхожесть семян многолетних трав**

Культура												
Параметры	Варианты опыта											
	Клевер белый				Клевер красный				Микроклевер			
	12,5 г/л	25 г/л	50 г/л	вода	12,5 г/л	25 г/л	50 г/л	вода	12,5 г/л	25 г/л	50 г/л	вода
Всхожесть, %	87,5	87,5	68,8	87,5	75,0	93,8	93,8	81,3	68,8	68,8	62,5	68,8
Глубина заделки, мм	21,6±3,41	15,2±2,65	8,2±2,82	11,1±3,47	18,8±4,18	8,8±2,43	11,6±2,47	8,15±2,03	6,4±1,63	8,8±3,11	5,4±2,77	4,9±2,11
Глубина заделки, мм	18,5±2,45	16,4±3,17	10,8±2,19	15,5±3,38	16,3±3,74	10,4±2,66	14,9±2,5	10±2,34	15,5±3,74	12,7±3,99	7,4±1,94	6,6±2,7

Культура												
Параметры	Варианты опыта											
	Овсяница луговая				Райграс пастбищный				Кресс-салат			
	12,5 г/л	25 г/л	50 г/л	вода	12,5 г/л	25 г/л	50 г/л	вода	12,5 г/л	25 г/л	50 г/л	вода
Всхожесть, %	81,3	68,8	62,5	81,3	68,8	87,5	68,8	81,3	50,0	37,5	31,3	37,5
Глубина заделки, мм	13,5±4,37	14,5±5,13	4,5±0,94	12,3±4,04	10,6±3,92	7,8±1,93	8,6±3,26	9,5±3,36	3,4±1,28	3,5±1,5	1,4±0,78	2,3±1,2
Глубина заделки, мм	16,7±2,75	13,7±3,42	6,7±1,71	14,9±4,25	14±4,09	10,9±3,34	11,3±3,79	13,7±3,23	3,3±1,47	3,2±0,79	2,2±1,14	2±0,72

Концентрация 50 г/л проявляет высокую аллелопатическую активность по отношению ко всем тест-культурам, однако наибольшее воздействие она имеет на Кресс-салат. Процент всхожести семян Овсяницы луговой и Кресс-салата обратно-пропорционален уменьшению концентрации раствора. У большинства семян наблюдается всхожесть во всех концентрациях, особенно у Клевера белого и красного.

Был проведен анализ морфологических показателей проростков тест-культур. Все экстракты во всех использованных концентрациях достоверно повлияли на показатели длины надземной части проростков, что видно из таблицы. Для анализа достоверности использовался интервальный метод оценки.

По аналогии с длиной побегов, были проведены измерения длины корней тест-культур и оценены данные значения (табл. 1). Также, как и на надземную часть, экстракты во всех использованных концентрациях достоверно повлияли на показатели длины корневой системы проростков.

#### **Выводы:**

1. Почти у всех тест-культур выявлена обратно-пропорциональная зависимость всхожести семян от концентрации раствора;

2. Наиболее устойчивыми культурами к воздействию экстрактов оказались *Клевер белый (Trifolium repens L)* и *Клевер красный (Trifolium rubens L.)*

3. Все экстракты во всех концентрациях достоверно повлияли на изменение морфологических показателей проростков.

4. При увеличении концентрации экстракта длина надземной системы уменьшалась почти у всех тест-объектов. Однако, в концентрации 50 г/л и иногда в 25 г/л наблюдалось резкое увеличение показателей.

5. При увеличении концентрации экстракта длина корневой системы также уменьшалась, кроме концентрации 50 г/л и иногда 25 г/л.

6. Наиболее неустойчивым к воздействию веществ, выделяемых листовым яблоневым опадом оказался Кресс-салат.

7. Наиболее сильное влияние по изменению морфологических показателей на тест-культуры оказала концентрация раствора 50 г/л, однако по отношению к клеверу красному и белому не проявила явных подавляющих свойств.

**Заключение.** В условиях Москвы для использования плодовых насаждений в качестве озеленения городских территорий представляет интерес ряд дикорастущих многолетних трав, таких как *Клевер белый (Trifolium repens L.)* и *Клевер красный (Trifolium rubens L.)*. Они способны произрастать совместно с Яблоней домашней (*Malus domestica*), создавая устойчивые сообщества и, тем самым, минимизируя уход за такими искусственно созданными экосистемами.

#### **Библиографический список**

1. Гродзинский, А. М. Некоторые проблемы изучения аллелопатического взаимодействия растений [Текст] / А. М. Гродзинский // Взаимодействие растений и микроорганизмов в фитоценозах. - Киев, 2011. - С. 3-12.

2. Матвеев, Н. М. Аллелопатия как фактор экологической среды [Текст] / Н. М. Матвеев. - Самара : Кн. изд-во, 2014. - 203 с. : ил.

3. Райс, Э. Л. Аллелопатия [Текст] / Э. Л. Райс. - М. : Мир, 2009. - 182 с. : ил.

4. Аллелопатия растений [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.vogorodah.ru/alleloratiya-rastenij/> свободный. Заглавие с экрана) дата обращения 21.04.2018).

5. Аллелопатия [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc3p/52102> свободный. Заглавие с экрана (дата обращения 21.04.2018).

УДК: 635.92.05

## **ЛОХ (*ELAЕAGNUS. L.*) – УНИВЕРСАЛЬНАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ НАШИХ САДОВ**

**Потапова Алена Владимировна**, аспирант кафедры декоративного садоводства и газоноведения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [alena.potapova.29@mail.ru](mailto:alena.potapova.29@mail.ru)

**Зубик Инна Николаевна**, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [zubikof@mail.ru](mailto:zubikof@mail.ru)

**Буханцов Владимир Григорьевич**, доцент кафедры ландшафтной архитектуры, заведующий сектором декоративных культур, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

**Ермаков Максим Александрович**, младший научный сотрудник ФГБХН ГБС имени Н.В. Цицина РАН., [maksim.ertakov.77@mail.ru](mailto:maksim.ertakov.77@mail.ru)

**Аннотация:** В статье рассмотрено всё многообразие областей, для которых имеет значение род лох (*Elaeagnus. L*) семейства Лоховые (*Elaeagnaceae Adans*). Описано использование этих растений как плодовых, лекарственных, декоративных, медоносных. Также рассмотрено применение их в мелиорации и других областях.

**Ключевые слова:** лох, использование, область, универсальный, многообразный

Многие виды рода Лох были распространены в местах возникновения древнейших цивилизаций и известны с незапамятных времён как источник полезных плодов, употребляемых в пищу и в качестве лекарственного сырья. После введения этих растений в культуру в начале 19 в. были изучены и другие свойства и способы их использования. Рассмотрим все области, в которых применяются разные части растений рода Лох. Научное название данного рода является латинизацией греческого названия «*elaia*» - «маслина» и «*agnos*» - «Аврамово дерево», что отражает сходство плодов и листьев этих растений. В

разных регионах России лох до сих пор известен под такими названиями как царьградская лоза, царьградский верес, лоховина, лоховник, агновые ветви, верба масличная, маслина и даже армянский или дикий финик.

Род Лох входит в класс Dicotyledones или Magnoliopsida (двудольные), подкласс Rosidae (розоиды), надпорядок Rhamnanae (крушиновые), порядок Elaeagnales Gunt (лоховые), семейство (Elaeagnaceae Adans) (лоховые), трибу Elaeagnae Serv (лоховые). Род Лох (*Elaeagnus* L.)( $2n = 28$ ) – наиболее многочисленен в семействе и представлен 44 видами, произрастающими, в основном, на юге Европы, в умеренной и тропической Азии, Северной Америке и Австралии [1].

Сферы использования представителей рода Лох разнообразны.

Лох – это очень ценное, хотя и малораспространённое, плодое растение. Наиболее важны в данном качестве виды Лох многоцветковый (гуми) (*Elaeagnus multiflora*), Лох зонтичный (*E. umbellata* Thunb), Лох Восточный (*E. orientalis*), Лох узколистный (пшат) (*E. angustifolia*) и лох съедобный. (*E. edulis*) который имеет съедобные красно – бурые плоды, отличающиеся вкусовыми качествами. Плоды содержат до 40-70% сахаров, включая 20% фруктозы, 1,3% кислот, более 10% белков, до 45мг/100г витамина С, дубильные вещества, красители, алкалоиды. Их употребляют в сыром виде, готовят муку для добавление в каши, выпечку, изготовления пастилы. Также из плодов готовят напитки. Хранятся плоды хорошо, но могут усыхать. В Центральной Азии, Закавказье и на Сахалине уже известно немало крупноплодных сортов, многие из которых получены от вида Лох Восточный (*E. orientalis*). Сорта Центральной Азии – Нон-джида, Кокандский, Юмалак-Джида, Гекча, Каракалинский и др., Закавказья – Хурма-Пшат, Боз – Пшат, Хехтог-Пшат, Матна Пшат и др. На Сахалине известны сорта лоха многоцветкового (*E. Multiflora*) Монернон и Сахалинский первый. В 2000 г. в Госреестр без границ к допуску включен сорт Таиса, полученный Э. И. Колбасиной. Плодоносящее дерево может давать до 20 кг плодов [1].

С древних времен Лох серебристый (*E. argentea Pursh.*) известен за свои лечебные свойства. В народе его издавна использовали в качестве вяжущего средства, заваривая плоды или листья. Кашица из свежих листьев помогает заживлять гноящиеся раны и обладает противовоспалительным действием. Еще одно ценное свойство лоха – он отлично борется с различными бактериями, микроорганизмами и гельминтами. Плоды его используются как вяжущее, противовоспалительное, антигельминтное средство, а настойкам и экстрактам из корней присуще наличие седативных успокоительных свойств и стимуляция сердечной работы. Из листьев лоха *серебристого* готовят отвар, который применяют при простудных заболеваниях, лечении ангин, лихорадки, как отхаркивающее и жаропонижающее средство. В случаях подагрических, ревматических болей и радикулите отвары лоха используют в качестве компрессов. Настойку свежих зрелых плодов применяют в области гомеопатии. Цветки лечат гипертоническую болезнь, сердечные недомогания, а листья – снимают радикулитные и ревматические боли. В народной медицине цветки употребляют в случаях отёков, цинги и как противоглистное средство, при

колите, бронхите, болезнях сердца. Кора лоха серебристого применяется против диареи, так как содержит алкалоиды, дубильные, красящие вещества и камедь [1, 5].

В Армении из мучнистой части плодов Лоха узколистного (*E. angustifolia* L.) получен лекарственный препарат пшатин (автор С.А. Мирзоян), являющийся концентратом танидов и коллоидных веществ. Применяют его при заболеваниях желудочно-кишечного тракта (колиты и другие заболевания), как заменитель вяжущих средств, а также в виде полоскания при воспалительных заболеваниях полости рта. Для этих же целей предложены препараты: «Лохтан», представляющий собой размолотую кашицу плода, и «Лохпектан» - порошок, полученный из всего плода. Порошок из мякоти незрелых плодов обладает вяжущими свойствами и используется при лечении желудочно-кишечных расстройств. Отвары из коры – хорошее средство для остановки кровотечений. Мелко истолченные плоды вместе с листьями подорожника – средство против геморроя [5].

Важное преимущество лоха – нетоксичность и гипоаллергенность. Оно оказывает мягкое действие, поэтому рекомендуется для применения при лечении, в том числе детей [5].

Известен лох, благодаря своей декоративности. Серебристая листва лоха, многочисленные ароматные цветки и заметные плоды прекрасно выделяют его на фоне других древесных насаждений [2].

На территории России наиболее перспективны для использования в озеленении виды: Лох узколистный (*E. angustifolia* L.), Лох серебристый (*E. argentea* Pursh), Лох многоцветковый (Гуми) (*E. multiflora* Thunb), Лох восточный (*E. orientalis* (Tourn) L.) и Лох зонтичный (*E. umbellate* Thunb).

Для использования в ландшафтном дизайне выделены декоративные формы лоха узколистного (*Elaeagnus angustifolia*): зеленоватая (*f. virescens*) – с зелеными, почти голыми листьями среднего размера, культурная (*f. culita*) – с крупными (до 10 см.) листьями, сверху зелёными, с плодами до 2 см; колючая (*f. spinosa*) – колючие ветви и широкие, эллиптические листья до 7 см. длиной с густым покрытием серебристыми чешуйками. Плоды мелкие, шаровидные или эллиптические [2].

Вечнозеленый вид Лох колючий (*E. prungens* Thunb) ценен для садово-паркового строительства на крайнем юге России для живых изгородей, формировки, декорирования стен и оград. Введен в культуру с 1830 г. Имеет декоративные формы: Фредерика (*f. Frederisi*) – листья с желтым центром и зелеными краями; пятнистая (*f. maculata*) – с крупным желтым пятном в середине листа, Симона (*f. Simonii*) – крупные листья с многочисленными коричневыми чешуйками с нижней стороны; Трехцветная (*f. Tricolor*) – листья с желтовато белыми и розовыми крупными пятнышками; отогнутая (*f. Reflexa*) – с удлинёнными гибкими ветвями и заострёнными листьями; пёстрая (*f. variegata*) – листья окаймлены желто – белой полоской; золотистая (*f. aurea*) – листья окаймлены тёмно – жёлтой полоской [2, 3].

В озеленении лох рекомендован к использованию в посадках вдоль дорог, парках, уличном озеленении. Многие ученые считают, что растения рода Лох

заслуживают широкого культивирования как растения для защитных полос и живых изгородей, так и для озеленения городов и сельской местности. Растения Лоха можно использовать для создания живых изгородей, групп и контрастных пятен, особенно на фоне газона или в сочетании с другими древесными и кустарниковыми породами, особенно темной окраски. Попова О. С и Попов В. П. отнесли Лох к числу красивых декоративных растений, хорошо переносящих стрижку и пригодных для создания колючих живых изгородей. Они предлагают использовать вид Лох узколистный для одиночных, групповых и рядовых посадок. Е.А. Шишкин (2002) рекомендует использовать виды рода Лох в посадках вдоль дорог, парках, уличном озеленении. Он считает, что они заслуживают широкого культивирования и как растения для защитных полос и живых изгородей, так и для озеленения городов и сёл. Абизов Е.А., Бабаскин В.С. [1] и другие ученые провели исследования особенностей фенологии представителей данного рода. Они установили, что в Московской области виды Лох Зонтичный и Лох многоцветковый начинают вегетацию во второй половине апреля, цветение в начале – середине мая. Лох узколистный начинает вегетацию в начале мая, цветение – в конце мая – начало июня. Все виды плодоносят ежегодно. Кустарники имеют привлекательный вид в течение всего вегетационного периода.

Лох часто сажают в виде небольших групп. Особую декоративность этим растениям придают серебристые листья и тёмно-красные (у некоторых видов) продолговатые плоды. Кустарники имеют привлекательный вид в течение всего периода вегетации, а также в период покоя из-за нередко сохраняющихся и непадающих листьев на ветках. Примерами городского озеленения с использованием растений рода Лох в г. Москве служат коллекции ботанического сада МГУ имени М.В. Ломоносова, Главного ботанического сада РАН имени Н.В. Цицина, посадки РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, вдоль Ленинградского шоссе, лоховая аллея на Коровинском шоссе и Бульваре Яна Райниса [3, 4].



**Рис. Лох в озеленении г. Москвы: 1 – на Ленинградском шоссе, 2 – Симметричная посадка на Бульваре Яна Райниса,14, ст.метро Сходненская**

Лох серебристый встречается в зеленых насаждениях до линии городов Киров – Сортавала (Карелия) – Уфа – Пермь – Екатеринбург. Везде он достаточно морозостоек [3].

Лох успешно растет на склонах, в оврагах и на других малоиспользуемых участках, чем заслужило внимание мелиораторов и лесоводов. Благодаря этой особенности и неприхотливости лох используют для закрепления почв, подверженных ветровой и водной эрозии. Лох широко используют в защитных лесных полосах, вдоль дорог и в живых изгородях. Ценен лох и при освоении новых земель, особенно в засушливых районах Центральной Азии [1].

Одно из важнейших свойств растений семейства Лоховые (*Elaeagnaceae* Adans) – способность к симбиозу с азотфиксирующими бактериями рода *Frankia* порядка *Actinomycetales* (клубеньковые бактерии). Они способны вносить в почву примерно 60 -70 кг азота на один гектар. Посадки лоха обогащают почву азотом.

Лох узколистный, отличающийся ежегодным обильным цветением и устойчивым нектаровыделением, хорошо посещается пчёлами и обеспечивает поддерживающий взятки. Цветёт в мае – июне, продолжительность цветения – 14 дней. В это время воздух напоен медовым ароматом цветков и жужжанием пчел. Лоховый мед отличается янтарным цветом и приятным ароматом. Лох следует выращивать вокруг пасек [1, 5].

Растение лоха также используют для получения сырья для кондитерской и парфюмерной промышленности (эфирное масло цветков). Семена лоха перерабатывают на суррогат кофе. Листья и кора используется для дубления и окраски кож, камедь – для получения красок, лаков, клея и при изготовлении шелковых тканей. Древесина лоха ценится изготовителями музыкальных инструментов и мебельными мастерами [1, 5]. Лох – удивительная универсальная культура.

#### **Библиографический список**

1. Абизов Е. А. Виды рода лох (*Elaeagnus* L.), интродуцированные в России, их лекарственно-пищевая ценность./Е. А. Абизов, В. С. Бабаскин, О. Н. Толкачев. Москва: ЛЕНАРД, 2014. 368 с
2. Иманбаева А. А. Интродукция малораспространенных декоративных видов *Elaeagnus* L. Природной флоры Мангистау./Бюл. Гл. ботан сада. 2017 Т.203. N 3. С. 135-138
3. Потапова А. В Исследования Лоха серебристого и Лоха Узколистного как перспективных декоративных растений/ А. В Потапова, И. Н. Зубик, В. Д. Стрелец// Сборник научной конференции молодых учёных, посвящённой 150 – летию со дня рождения В. П. Горячкина 2018 г. С. 126 -129
4. Потапова А. В. Изучение рода лох (*Elaeagnus* L.) для использования в зеленом строительстве /А. В. Потапова, И. Н. Зубик, В. Г. Буханцов. //Сборник научных трудов ГНБС, Т.147 2018г. С 140 -142
5. Садырова М. А. Медицинское значение растения Лох узколистный М. А. Садырова, И. Д. Кароматов, М. К. Амонов./Электронный научный журнал «Биология и интегративная медицина» 2017 №5 (май) С 154 -162.

## **ИНТЕРЬЕРНЫЙ МИКРОСАД - НОВЫЙ МЕТОД САДОВОЙ ТЕРАПИИ**

*Корякина Ольга Вячеславовна, ассистент кафедры ландшафтной архитектуры РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; okoryakina@rgau-msha.ru*  
*Довганюк Александр Иванович, к.б.н., доцент, зав. кафедрой ландшафтной архитектуры РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, alexadov@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В статье изложена методика создания интерьерного микросада для лиц с ограниченными возможностями. Подробно описан механизм воздействия на человека, польза представленной практики и способы ее применения.*

***Ключевые слова:** садовая терапия, комнатное цветоводство, реабилитация, микросад, интерьерное озеленение.*

*«Врач лечит - природа исцеляет»  
Гиппократ*

Позитивное влияние природы на здоровье и эмоциональное состояние человека давно является предметом изучения специалистов различных научных областей. Еще в древнеазиатской, греческой и римской культурах замечена концепция осознанного использования растений для формирования, благотворно влияющего на человека, зеленого пространства.

К середине XX века накопленные знания по исследуемой теме переросли в сформированный социальный инструмент - садовую терапию, который доказал свою эффективность и заслужил уважение во время применения терапевтических, реабилитационных и образовательных дисциплин.

Садовая терапия - это процесс использования растений и сада для улучшения благосостояния через воздействие на разум, тело и душу человека. Американская Ассоциация Садовой Терапии определяет садовую терапию как дисциплину, которая профессионально использует растения и садоводческие технологии для терапии и реабилитации. [1]

В настоящее время – это перспективное направление современной дефектологии, которое заслуживает пристального внимания специалистов различных научных сфер: врачей, педагогов, психологов, ландшафтных архитекторов. Совместная работа в данной области изучения дает возможность выявить наиболее эффективные способы применения садовой терапии для улучшения здоровья людей с разнообразными проблемами развития, помочь им в получении навыков самообслуживания и социализации, помочь приобрести начальные навыки будущей профессии или хобби, позволяющее реализовать себя и обрести новых друзей.

На сегодняшний день, условия реабилитационных и образовательных центров, больниц, помещений домашнего содержания людей с ограниченными

возможностями, а также других организаций специального назначения, не всегда позволяют создать полноценный сад. Применение на практике популярных программ садовой терапии зачастую представляет собой реализацию крупнозатратных проектов, требующих задействования больших площадей.

**Объекты и методы.** В рамках данной статьи рассматривается возможность применения, в качестве инструмента садовой терапии, интересного направления комнатного цветоводства – интерьерного микросада. А именно, комплекса из живых комнатных растений и стилизованных элементов садового дизайна, сформированного с учетом общих принципов ландшафтной архитектуры и представляющего собой мобильную композицию, нуждающуюся в уходе [2-5].

В микросаде польза от привычного комнатного цветоводства дополняется другими благотворными техниками восстановления – трудо-, цвето-, арт-терапевтическими методиками. Сочетание различных инструментов реабилитации позволяет получить комплексный результат многих методик от применения одного объединенного многофункционального комплекса.

Главным положительным отличием микросада от других методов садовой терапии, является сочетание в нем двух важных направлений – комнатного цветоводства и ландшафтной игры.

С помощью стилизованных элементов садового дизайна, специально подобранных материалов и малых архитектурных форм, с учетом общих принципов ландшафтной архитектуры и макетирования, формируется единый уникальный сюжет микросада. Дополняя включенные в микросад комнатные растения, элементы дизайна, позволяют создать единый многофункциональный комплекс, который не просто нуждается в уходе за растениями, а одновременно является объектом арт-терапии, с помощью которого можно реализовывать собственные идеи, выражать творческие способности и развивать фантазию.

Все элементы микросада должны быть объединены общей идеей, определенной стилистикой, обладать своей индивидуальной легендой и замыслом, чтобы работая и ухаживая за ним, у участников возникали художественные образы, ассоциации и творческие идеи – все эти действия благотворно влияют на общее психо-эмоциональное состояние человека. Включенные растения также рекомендуется подбирать с учетом общего настроения микросада – так, к примеру, пустынный сад предпочтительно оформлять суккулентами.

К процессу систематического ухода за растениями добавляется постоянное формирование общего облика микросада – изменение планировки и размещения, добавление новых элементов микросада. При создании новых деталей у работающих с микросадом людей, появляется интерес и к другим творческим занятиям – лепке миниатюр, вязанию и шитью. Поиск природных материалов также положительно влияет на психологическое и физическое здоровье человека.

Во время творческих занятий человек, проходящий реабилитацию, отвлекается от беспокойства и тревожных мыслей, что ведет к снижению стресса и улучшению общего эмоционального состояния.

Полезность практической работы с микросадом отражена в таблице.

*Таблица*

	Производимое действие по уходу за микросадом	Воздействие на человека
<b>Растения</b>		
	Посадка / пересадка растений	Обеспечение физической активности, улучшение мелкой моторики рук, обеспечение чувственной стимуляции за счет тактильного контакта с разнофактурными поверхностями, улучшение концентрации, внимания и развитие памяти, за счет повторяющихся каждодневных действий снятие общего напряжения и снижение уровня агрессии, улучшение координации, общего психо-эмоционального состояния участников.
	Полив растений	
	Опрыскивание растений	
	Подкормка растений	
	Формирование внешнего вида растений	
	Рыхление почвы	
	Обработка от вредителей	
<b>Игра</b>		
	Установка элементов декора	Улучшение мелкой моторики рук, развитие творческих способностей, реализация собственных идей, повышение веры в себя, появление мотивации, повышение концентрации, внимания.
	Перемещение растений	
0	Перепланировка дорожно-тропиночной сети микросада	
1	Самостоятельное создание моделей	

**Результаты и обсуждение.** Микросад, как наиболее доступный и экономически выгодный метод садовой терапии имеет широкое применение. По подробному предварительному анализу предполагаемого размещения, особенностей людей, для которых формируется комплекс и ожидаемым результатам терапии, необходимо сознание микросада полностью соответствующего требованиям техники безопасности и эффективности для каждого конкретного случая.

Специализированные микросады могут быть использованы в различных реабилитационных организациях: специализированных центрах, в учреждениях социальной защиты, госпиталях, больницах и хосписах, а также в тюрьмах.

В детских организациях: образовательных школах, интернатах, детских садах, школах искусств, творческих студиях. Практика работы с растениями положительно влияет на формирование у детей чувства ответственности, появлению новых знаний и навыков, становлению адекватной самооценки, развивается доброжелательность и умение работать в коллективе.

При работе с пожилыми людьми: в учреждениях социального обслуживания, пансионатах, интернатах. При занятиях помимо физической пользы, замечено улучшение внимания, настроения, восстановление нарушенных коммуникативных способностей.

Также микросады рекомендованы для частного домашнего использования. Работа над ним объединяет всех членов семьи, при этом положительно влияя на физическое и эмоциональное состояние участников. В интерьере создается гармоничная цветовая среда, а комнатные растения оказывают положительное действие на микроклимат помещения.

**Выводы.** При выявленной высокой эффективности, микросад является мало затратным аппаратом, по сравнению с другими направлениями садовой терапии. Совмещая в себе пользу работы с растениями и возможность реализации творческого потенциала, обладая компактными размерами и не нуждающийся в сложном оборудовании, микросад представляет собой практически повсеместно доступный действенный метод реабилитации.

#### **Библиографический список**

1. Кузеванов В.Я., Сизых С.В. Ресурсы Ботанического сада Иркутского государственного университета: Образовательные, научные и социально-экологические аспекты. Справочно-методическое пособие. - Иркутск: Изд-во Ирк. гос. ун-та, 2010.- 243 с.

2. Трущева, Н. А. Настольные композиции из комнатных растений / Н. А. Трущева // Материалы XXV недели науки МГТУ. – 2012. - №34 – С. 194-196.

3.Тараканова, К.В. Фитодизайн в интерьере и его влияние на жизнедеятельность человека / К.В. Тараканова, Л.Е. Баклыская // Новые идеи нового века: мат. междунаро. науч. конференции ФАД ТОГУ. – 2014. – Том 2. – С. 235-239.

4. Сидорова, П. В. Влияние ландшафтной архитектуры на здоровье человека / П. В. Сидорова, Т. С. Ярмош // Сообщество студентов столетия. Технические науки 21 века. – 2017 - №11 – С. 125-128.

5. Зайфиди, П. К. Внедрение современных технологий в деятельность учреждений социального обслуживания / П. К. Зайфиди // Социальное обслуживание. – 2014. — №7. – С. 16-21.

УДК 57.044

### **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТОВ КОМПАНИИ «ООО «КРИСТАЛЛ» (КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ) НА РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА**

*Зарипова Карина Фаритовна, аспирант кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, carina.zaripova2016@yandex.ru*

*Раджабов Агамагомед Курбанович, д.с-х.н., профессор кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, plod@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** данная статья посвящена оценке влияния современных препаратов на рост и продуктивность винограда сортов Италия и Саперави в условиях Южного Крыма.

**Ключевые слова:** виноград, качество, препарат, продуктивность сорт.

Известно, что особенности питания многолетних насаждений связаны с их длительным произрастанием на одном и том же месте, и, как следствие, ежегодным выносом с урожаем из почвы питательных веществ, которые должны быть возвращены обратно для восстановления ее плодородия. Также, в последнее время возникает проблема сохранения урожая винограда под влиянием меняющихся условий среды [1]. Поэтому необходимо совершенствовать систему питания виноградных растений, чтобы не только сохранить, но и значительно улучшить качественные и количественные показатели, продуктивность растений.

**Цель** исследований заключалась в определении влияния комплексных удобрений нового поколения на продуктивность виноградных растений.

**Объекты исследований:** технический сорт винограда Саперави и столовый сорт Италия, жидкие микро- и макроудобрения компании «ООО «Кристалл».

**Место проведения исследований:** Исследования проводились в период вегетации 2019 г. в условиях Южнобережной зоны Крыма на виноградных насаждениях двух сортов: технического (Саперави) и столового (Италия)- (филиал «Малореченское» ГУП РК «ПАО «Массандра») (с Малореченское, г. Алушта, Республика Крым, Российская Федерация).

**Вид исследований:** производственный опыт. Площадь одного варианта – 2 га. Способ применения препаратов: тракторное опрыскивание (ОПВ-2000). Культура – виноград. Исследуемые сорта: Италия - схема посадки 3,0 × 1,25 м, формировка – кордон на среднем штамбе, подвой Берландиери х Рипариа Кобер 5 ББ; Саперави – схема посадки 3,0 × 1,25 м, формировка – кордон на высоком штамбе, подвой Берландиери х Рипариа Кобер 5 ББ.

**Схема опыта:** Схема исследований включала в себя опытную систему обработок (использование препаратов компании ООО «Кристалл») и эталонную (система удобрений, принятая в хозяйстве).

Опрыскивание в течение всего вегетационного периода проводилось четыре раза (на эталоне – три).

Первое опрыскивание проводилось перед цветением, использовали препарат Вуксал борон рН (1,5), а на эталонном участке Ультрамаг- бор (1).

Второе опрыскивание было проведено после цветения. На опытном участке использовались препараты Вуксал микроплант (0,5), а на эталонном - Гумат калия (2).

Третье опрыскивание проводилось в фазу смыкания ягод для обоих сортов. На опытном участке применялись препараты Вуксал микроплант (0,8), а на эталонном участке препараты применялись в фазу достижения ягод размера горошины, препарат Гумат калия (2).

Последнее опрыскивание проводилось в фазу начала созревания ягод. На опытном участке использовали Вуксал Аминокал (2), а на эталонном препараты не применялись.

**Методы исследований.** Постановка полевого опыта проводилась в соответствии с методикой полевого опыта Б.А. Доспехова [2]. В годы исследований были проведены следующие учеты и наблюдения:

1. Определение фитометрических показателей виноградного куста.
2. Учет урожая, определение средней массы грозди по методике М.А. Лазаревского [4].
3. Массовую концентрацию сахаров в соке ягод винограда определяли рефрактометром REF 5X3 [3].
4. Математическую обработку опытных данных проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [2].

**Результаты исследований.** Погодные условия вегетационного периода 2019 г. были в основном жаркими и засушливыми. Среднемесячные температуры воздуха в период с мая по август превышали среднемноголетние показатели на 0,3-5,7°C, с максимальным превышением в июне. За период вегетации выпало 104,5 мм осадков, что составляло 61 % от среднемноголетнего показателя – 171,6 мм. Максимальное количество осадков (32,1 мм) зафиксировано в апреле.

Производственный опыт был заложен методически правильно – на одном агротехническом фоне (между вариантами отсутствовали существенные различия по агробиологическим показателям). Например, нагрузка кустов глазками на опытном и эталонном вариантах была практически на одном уровне – 22, 8 и 23,2 га на сорте Саперави; 24,8 и 24,4 – на сорте Италия (табл. 1).

*Таблица 1*

**Агробиологические показатели виноградных растений на опытном участке (филиал «Малореченское» ГУП РК «ПАО «Массандра» сортов Италия и Саперави)**

Вариант	Количество, шт./куст				Коэффициент	
	Глазков	Нормально развитых побегов	Плодоносных побегов	Соцветий	Плодоношения, K <sub>1</sub>	Плодоносности, K <sub>2</sub>
<b>Опыт 1: технический сорт Саперави</b>						
Эталон	23,2	19,7	18,4	27,8	1,4	1,5
Опыт	22,8	20,4	18,6	27,7	1,4	1,5
НСР <sub>05</sub>	1,4	1,1	0,7	0,3	0,1	0,1
<b>Опыт 2: столовый сорт Мускат Италия</b>						
Эталон	24,4	22	11,4	15,6	0,7	1,4
Опыт	24,8	22,8	11	15,5	0,7	1,4
НСР <sub>05</sub>	1,3	1,2	0,8	0,4	0,1	0,1

В условиях 2019 года на участках сортов Саперави и Италия были проведены исследования по изучению влияния системы удобрений «ООО «Кристалл» на продуктивность виноградных растений и их качественные и количественные показатели.

Измерения побегов показали, что по всем фитометрическим показателям на обоих сортах на протяжении вегетации винограда опытный вариант с

применением препаратов положительно выделялся на фоне эталона. На сорте Италия, суммарный прирост куста в опыте существенно отличался от эталона (на 320,3 см<sup>3</sup>); на техническом сорте Саперави – на 25,9 см<sup>3</sup>. По средней длине побега зафиксированы небольшие различия, а по среднему диаметру побега различий между опытными вариантами не наблюдалось (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние комплексных удобрений нового поколения на прирост побегов (филиал «Таврида», сорта Италия и Саперави, 2019 г.)**

Вариант	Средняя длина побега L, см	Средний диаметр побега D, см	Суммарный прирост куста P, см <sup>3</sup>	Длина вызревшей части побега, см	% вызревшей части побега
<b>Сорт Италия</b>					
Опыт	176,5	0,83	2385,2	40,1	85,5
Эталон	166	0,81	2,064,9	38,0	84,5
НСР <sub>05</sub>	8,6	0,03	78,5	2,7	-
<b>Сорт Саперави</b>					
Опыт	135,1	0,74	1341,8	126,2	93,9
Эталон	134,4	0,74	1315,9	124,6	92,2
НСР <sub>05</sub>	2,9	0,07	42,8	3,1	-

Учет урожая показал, что на варианте с применением удобрений получен качественный урожай винограда (6, 5 кг/куст – на сорте Италия, 4, 4 – на сорте Саперави) – табл. 4. Очевидно, такая существенная прибавка в урожае получена за счет увеличения средней массы грозди, по данному показателю опыт существенно превышал эталон на 50 г. (сорт Италия) и на 17,4 г (сорт Саперави). По показателю массовая концентрация сахаров в соке ягод не зафиксировано значительных различий (табл. 3).

Таблица 3

**Влияние применения комплексных удобрений нового поколения удобрений на величину и качество урожая винограда (филиал «Таврида», сорта Италия и Саперави, 2019 г.)**

Вариант опыта	Средняя масса грозди, г	Количество гроздей, шт./куст	Урожай, кг/куст	Массовая концентрация в соке ягод винограда сахаров, г/100 см <sup>3</sup>	Урожайность, ц/га
<b>Опыт 1: технический сорт Саперави (13.09)</b>					
Контроль	141,8	27,8	3,9	18,8	78
Вариант	159,2	27,7	4,4	19,1	88
НСР <sub>05</sub>	10,4	0,7	0,6	0,8	-
<b>Опыт 2: столовый сорт Италия (03.09)</b>					
Контроль	372	15,6	5,8	15,7	92,8
Вариант	422	15,5	6,5	16,2	104
НСР <sub>05</sub>	14,1	0,7	0,4	0,7	-

**Выводы.** Таким образом, исследованиями по испытанию системы питания винограда технических и столовых сортов препаратами комплексных удобрений на промышленных виноградниках в условиях Южного берега Крыма при четырехкратном применении удобрений в течение сезона вегетации отмечено следующее:

- на опытных вариантах обоих сортов суммарный прирост положительно отличался от эталонного (сорт Италия – на 320,3 см<sup>3</sup>; сорт Саперави – на 25,9 см<sup>3</sup>).

- существенная прибавка в урожае (6, 5 кг/куст – на сорте Италия, 4, 4 – на сорте Саперави против 5,8 и 3,9 кг/куст соответственно;

- по качественным показателям (содержание сахара в соке ягод) виноград опытного варианта почти не отличался от эталонного.

### **Библиографический список**

1. Рыбалко Е.А., Баранова Н.В., Ткаченко О.В., Твардовская Л.Б. Влияние агроэкологических условий на урожайность и качество винограда // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2015. – № 4. – С.23-24. – Библиогр.: с.24 (4 назв).

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

3. Методические рекомендации по оценке столовых сортов винограда. Под ред. А. Э. Модонкаевой. Оценка столовых сортов винограда. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2012, - 62 с.

4. Лазаревский, М.А. «Технологическая характеристика винограда и продуктов его переработки (Увология)» / М.А. Лазаревский, Н.Н. Простосердов // Москва. – 1946. – 402 с.

УДК 634.23

## **ОСОБЕННОСТИ ЗЕЛЕНОГО ЧЕРЕНКОВАНИЯ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ ЛЕТА**

*Жучков Александр Николаевич, аспирант кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, obrezka-sada@mail.ru.*

*Аннотация:* Вишня является одной из самых распространенных и важных плодовых культур средней полосы России. В данной статье рассмотрено получение клоновых подвоев данной культуры, пригодных для проведения зимней прививки. Исследование проводилось на плодовой станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, расположенной в Москве.

*Ключевые слова:* вишня, черешня, клоновые подвои, зеленое черенкование.

В современном садоводстве средней полосы России вишня является одной из важнейших культур. Спрос на саженцы данной культуры держится на стабильно высоком уровне, при этом в весенний и осенний сезон отмечается дефицит посадочного материала. Для получения саженцев вишни применяют метод окулировки и зимней прививки. Промышленные питомники используют преимущественно метод окулировки, однако считается целесообразным применять также и зимнюю прививку благодаря тому, что она проводится в наименее загруженный период года [1]. Традиционно саженцы вишни получали прививкой на сеянцы данной культуры, но с последние годы все большее распространение получили клоновые подвои. Они обладают рядом преимуществ, среди которых средняя сила роста, более быстрое вступление в плодоношение, выровненность посадочного материала, устойчивость к болезням. Наилучшим способом размножения таких подвоев считается зеленое черенкование [2], так как, в отличие от яблони, данные подвои плохо размножаются отводками. Однако, клоновые подвои вишни, укорененные в теплице, необходимо доращивать до стандартных параметров. На доращивание таких подвоев обычно требуется 1 год. В целях экономии времени была найдено следующее решение – укоренить черенки подвоев, уже на маточниках достигших диаметра, пригодного для зимней прививки – более 4 мм. Для этого зеленое черенкование и укоренение проводилось во второй половине лета, когда черенки подвоев достигли нужной толщины. Целью данной работы являлась оценка укоренения таких черенков и качества их корневой системы.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось в 2018 году. В качестве объектов исследования были использованы следующие подвои вишни и черешни: ПН-1, ПН-2, ВЦ-13, Логри, П-3, Гизелла, ЛЦ-52. Зеленое черенкование проводилось в Мичуринском саду РГАУ-МСХА 18 июля 2018 года. Черенки были на сутки помещены нижней частью в водный раствор ИМК концентрацией 100 мг/л. Через сутки черенки были высажены в теплице, оборудованной системой туманообразования. Субстрат для высадки представлял собой торф с перлитом в равных частях. Теплица расположена на плодовой станции РГАУ-МСХА. В процессе укоренения обработка черенков удобрениями не проводилась. Благодаря достаточно теплым погодным условиям, черенки продолжали вегетацию до начала ноября. 6 ноября черенки были очищены от листьев, выкопаны. Была произведена оценка укоренения и качества корневой системы, после чего черенки были убраны на хранение в подвал. В зимний период на данные подвои были привиты сорта вишни и черешни. 26 апреля прививки были извлечены из подвала и высажены на опытный участок.

**Результаты исследований.** Большая часть подвоев достигла диаметра, приемлемого для зимней прививки, за исключением подвоя Гизелла, однако максимальная толщина наблюдалась у подвоя Логри (табл.). Черенки подвоя

Гизелла практически непригодны для зимней прививки и требуют доращивания.

Таблица

**Показатели укорененных черенков клоновых подвоев вишни и черешни**

Подвой	Диаметр, мм	Процент укоренения, %	Число корней первого порядка	Средняя длина корней первого порядка	Общая длина укорененных черенков
ВЦ-13	4,2	86,0	21,5	10,8	20,6
Логри	5,74	87,1	30,7	15,6	51,8
П-3	4,76	78,9	32,3	7,5	34,7
ПН-1	4,95	60,4	13,1	6,3	14,2
ПН-2	4,6	63,5	14,5	6,8	17,2
Гизелла	3,5	52,7	12,8	6,2	13,4
ЛЦ-52	4,25	71,5	22,1	11,3	21,3

Максимальный процент укоренения показали подвой Логри и ВЦ-13. Также хороший результат был получен у подвоев П-3 и ЛЦ-52. Относительно невысокие результаты у большинства подвоев объясняются поздними сроками зеленого черенкования.

Все укоренившиеся подвой сформировали хорошую корневую систему, однако наиболее мощные корни были у черенков подвоев Логри, ВЦ-13, ЛЦ-52 и П-3 (рис.). При этом подвой Логри показал лучшие результаты, как по средней длине, так и по количеству корней.



**Рис. Корневая система укорененных черенков подвоя П-3**

Наиболее высокие показатели длины укорененных черенков были отмечены у подвоев Логри и П-3. Следует отметить, что на различия в длине у

всех подвоев повлияла длина летних приростов второго порядка. Так, подвои ПН-1, ПН-2 и Гизелла практически не образовали таких приростов.

#### **Выводы:**

1. Возможно проведение зеленого черенкования и укоренение зеленых черенков во второй половине лета.

2. Для зимней прививки вишни и черешни с использованием укорененных зеленых черенков лучше всего подходят клоновые подвои Логри, П-3 и ВЦ-13.

#### **Библиографический список**

1. Самощенко Е.Г., Потапов С.А., Воскобойников Ю.В., Сейф М.И. Прививка укорененных черенков клоновых подвоев – основа новых технологий получения саженцев сливы и вишни // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2008. - №4. – С. 60-67.

2. Потапов С.А. Особенности выращивания саженцев вишни и черешни на клоновых подвоях // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2012. – специальный выпуск. – С. 65-70.

УДК 63.5995

## **СОЗДАНИЕ УДВОЕННЫХ ГАПЛОИДОВ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ И САХАРНОЙ В КУЛЬТУРЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ СЕМЯПОЧЕК**

*Григолава Тамара Руслановна, аспирант кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, grigolava1@gmail.com*

**Аннотация:** Данная статья содержит обзор исследований, посвященных созданию удвоенных гаплоидов, решению основных проблем и методы, позволяющие повысить выход эмбрионидов и удвоенных гаплоидов в культуре изолированных семяпочек у видов *Beta vulgaris L.*

**Ключевые слова:** *Beta vulgaris*, гиногенез, удвоенные гаплоиды.

В настоящее время основным направлением в селекции овощных культур является создание F1 гибридов. Одна из основных проблем в селекции F1 гибридов – длительное время создания родительских линий, которое можно существенно сократить с помощью гаплоидных технологий.

У представителей вида *Beta vulgaris L.* наиболее распространенной технологией производства удвоенных гаплоидов является культура изолированных семяпочек (гиногенез).

Цель исследования – собрать и обобщить данные о существующих технологиях создания удвоенных гаплоидов у свеклы путем гиногенеза, обозначить основные проблемы и пути их решения.

Предпосылки получения удвоенных гаплоидов у представителей рода *Beta* в культуре изолированных семяпочек. Первые попытки получения

удвоенных гаплоидов у свеклы осуществлялись *in vivo* методом отдаленной гибридизации, выход гаплоидных растений при этом был незначительным – 0,013 % [1]. На смену получению гаплоидов методом отдаленной гибридизации пришли *in vitro* методы получения удвоенных гаплоидов из клеток гаметофита.

Получение гаплоидов свеклы в культуре изолированных пыльников оказались не эффективными [2, 3, 4]. Goreska из изолированных микроспор свеклы столовой удалось получить только эмбриониды и каллус, добиться регенерации растений не удалось [5].

Производство удвоенных гаплоидов в культуре изолированных семяпочек обеспечило гораздо больший выход гаплоидов и в разных странах начались разработки технологий гиногенеза у рода *Beta*.

**Проблемы технологии гиногенеза и пути их решения.** Основными факторами, иницирующими развитие изолированной семяпочки, являются генотипические особенности растений-доноров, стадии развития женского гаметофита, расположение бутона на соцветии.

К искусственным факторам относятся гормональный состав питательных сред, время выращивания растений-доноров и введения семяпочек в культуру *in vitro* [6], шоковая предобработка и условия культивирования семяпочек.

**Генотип-специфичность.** В первую очередь отзывчивость к индукции гаплоидов определяется генетически. Наиболее отзывчивы при введении в культуру изолированных семяпочек гибридный и линейный материал: инцухт-линии, гибриды и сибсы, а самую низкую регенерационную способность имеют линии на основе ЦМС и сорта-популяции.

**Расположение бутонов на соцветии, стадия развития женского гаметофита.** В исследованиях индуцированного гиногенеза у сахарной свеклы было отмечено, что наибольшей регенерационной активностью обладают семяпочки, взятые из бутонов с 1-го по 25-й снизу-вверх со средней части соцветия, а максимальный выход гаплоидов отмечается с центрального побега по сравнению с ветвями второго порядка.

Способность изолированных семяпочек к эмбриогенезу сохраняется на всех этапах развития женского гаметофита, однако, 7-ми и 8-ми ядерные зародышевые мешки наиболее отзывчивы к эмбриогенезу и легче переходят с гаметофитного пути развития на спорофитный.

Маркерными признаками необходимой стадии развития зародышевого мешка является наличие одноядерных микроспор и двух-трехъядерных клеток в пыльниках, находящихся с семяпочками в одном бутоне. Обнаружить бутоны с необходимой стадией развития женского гаметофита можно за 1-5 дней до цветения.

**Подготовка донорных растений, условия года.** На выход гаплоидов в культуре изолированных семяпочек оказывают влияние такие факторы как: световой и температурный режимы, уровень влажности, подкормки, отсутствие насекомых-вредителей, сезон года.

Выращивать растения-доноры лучше в условиях теплиц или климатических камер, чтобы минимизировать воздействие неблагоприятных погодных факторов и поражение вредителями.

Есть данные о необходимости внесения минеральных удобрений при выращивании растений-доноров. Weich и Levall рекомендуют еженедельно вносить растворы макро- и микроэлементов под донорные растения для формирования мощных маточников.

Выращивать донорные растения рекомендуют летом, семяпочки с таких растений более отзывчивы на культивирование *in vitro* по сравнению с семяпочками, полученными от растений, выращенных в осеннее-зимний сезон.

**Стимуляция перехода к спорофитному пути развития.** Для стимулирования эмбриогенеза бутоны или изолированные семяпочки *V. Vulgaris* подвергают различным видам тепловой обработки. Чаще всего это предобработка бутонов в холодильнике при 4-6° С до 4-х суток, с последующим инкубированием изолированных семяпочек в термощкафу при температуре 28-32°С.

Реже используют предобработку рентгеновскими лучами для стимуляции формирования гаплоидных структур.

**Состав питательных сред.** Условия культивирования изолированных семяпочек влияют как на количество регенерантов (эмбриоидов и каллуса), так и на их качество.

Чаще всего для культуры изолированных семяпочек применяют среды с добавлением агара или агарозы. Такие гелеобразователи как агар-гель и фитагель снижают витрификацию по сравнению с агаром и агарозой, а также мобилизуют питательные вещества из питательной среды, что оказывает положительное влияние на качество растений-регенерантов.

Наиболее существенное влияние оказывает гормональный состав питательных сред. От гормонального состава зависит путь развития семяпочки – прямой с образованием одного эмбриоида из одной семяпочки, либо не прямой через каллусогенез и вторичный. Исследователи указывают, что добавление в питательную среду гиббереллина ведет к прямой регенерации, а добавление ауксинов стимулирует рост каллуса наряду с эмбриоидами. Гиббереллин в сочетании с ауксинами и цитокининами индуцируют развитие гаплоидных эмбриоидов, а затем вторичных регенерантов из каллусных тканей.

Некоторые авторы рекомендуют использование ступенчатого культивирования изолированных семяпочек на средах с различными комбинациями и концентрациями гормонов. Наиболее часто на первых этапах культивирования используют среды с преобладанием ауксинов с целью вызвать эмбрио- или каллусогенез и добиться побегообразования. После, для стимулирования корнеобразования, переходят на среды с повышенным содержанием цитокининов.

**Проблема регенерации растений.** Одним из наиболее значительных этапов создания удвоенных гаплоидов является регенерация растений из эмбриоидов и/или каллуса.

Выход растений сильно варьирует, т.к. регенеранты, полученные из семяпочек, часто бывают подвержены аномальному развитию, например, могут формироваться витрифицированные побеги и листья, из которых не развиваются растения, может наблюдаться формирование вторичных

эмбриоидов, растений-альбиносов. Некоторая часть растений погибает в процессе стабилизации и укоренения.

**Проблема определения уровня плоидности.** В настоящее время существует несколько методов определения уровня плоидности растений-регенерантов – косвенных и цитогенетических.

Использование косвенного метода определения гаплоидного статуса растений по фенотипу не является достоверными, т.к. сильное влияние оказывают условия среды на развитие фенотипа. А подсчет числа хлоропластов в замыкающих клетках устьиц может быть не показательным, т.к. число хлоропластов в замыкающих клетках устьиц может зависеть не только от уровня плоидности, но и от способа размножения (самоопыление или скрещивание), также клеточным меристемам свеклы присуща спонтанная миксоплоидность.

Более достоверный метод - подсчет числа хромосом в меристеме корня. Проблемой может являться указанная выше миксоплоидность меристем свеклы, в таком случае наиболее достоверным методом будет проточная цитометрия .

#### **Библиографический список**

1. Seman I. *In vitro* cultivation of unfertilized ovules of sugar beet / I. Seman, J. Farago // Embryology and seed reproduction: XI Int. symp., Leningrad, USSR, July 3-4, 1990. Leningrad. - 1990. - С. 146.
2. Banba H., Tanabe H. On anther culture in sugar beet /H. Banba, H. Tanabe // Bull. Sugar Beet Res. – 1972. – Vol. 14. – P. 9-16.
3. Goška, M.. Sugar beet haploids obtained in the *in vitro* culture/ M. Goška// Bull. Pol. Acad. Sci. Biol. Sci. 33, 1985 - 31-33.
4. Herrmann L. Haploiden-technik bei der zuckerrube / L. Herrmann, Claudia Wetzel, Horst Lux // Potsdam Porsch. B. 1988. - № 57. - P. 95-99.
5. Gorecka K. Development of embryooids by microspore and anther cultures of red beet (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris*) // Journal of Central European Agriculture, 2017, 18 (1), p. 185-195.

УДК 6 63 635 11

### **СЕМЕНОВОДСТВО СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ СЕМЯН И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ВСХОЖЕСТЬ И ЭНЕРГИЮ ПРОРАСТАНИЯ**

**Воробьев Михаил Владимирович**, кандидат с.-х. наук, старший преподаватель кафедры овощеводства РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, voro1011@bk.ru

**Богданова Варвара Дмитриевна**, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, teescado@gmail.com

**Аннотация:** в статье представлено влияние различных сроков хранения семян сортов столовой свеклы на их посевные качества (всхожесть и энергия

прорастания). Селекционные достижения позволяют существенно продлить период хозяйственной годности и биологической жизнеспособности семян. Определяя полевую всхожесть семян, удалось определить значительные различия, в отдельных примерах.

**Ключевые слова:** свекла столовая, семена, хранение, всхожесть

Посевные качества большинства овощных культур, в том числе и столовой свеклы, которые как правило, представлены разными биотипами, имеют склонность изменяться в различной степени. Решающее значение оказывают, помимо генетики, сроки и условия хранения семян. Скорее всего, эта особенность вызвана биологическими свойствами представленных культур. Природно-климатические условия сезона роста культур и семенников, также не проходит бесследно и имеет свое влияние на конечный результат. Человеческий фактор, квалификация сотрудников, отношение к труду – все это накладывает отпечаток не только на количество, но и на качество семян.

**Задачи:**

- определение всхожести и энергии прорастания семян столовой свеклы различных семей среднеспелых сортов: Бордо, Цилиндра, Двусемянная ТСХА при продолжительном, многолетнем хранении;
- проанализировать полевую всхожесть столовой свеклы различных семей сортов: Бордо, Цилиндра, Двусемянная ТСХА при продолжительном, многолетнем хранении;
- выявить подходящие сроки хранения семян без существенных потерь посевных качеств.

Объектами исследований являлись семьи сортов: Бордо, Цилиндра, Двусемянная ТСХА (табл.). Научные исследования производились в ФГБОУ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, на базе Селекционной станции имени Н.Н. Тимофеева. В результате многолетней научно-практической деятельности в области селекции и семеноводства столовой свеклы накоплена существенная база данных, представляющая зависимость продолжительного, многолетнего хранения семян столовой свеклы и их посевные качества. За основу исследований взяты общепринятые методики [3, 4, 5]. Почвы учебно-опытных полей на которых производились исследования суглинистые и супесчаные по механическому составу. Содержание перегноя в пахотном слое 2,4 - 2,5%. Почвы слабокислые, рН 5,8 - 6,2. Для анализа использовали данные за 2004, 2014, 2016, 2018 и 2019 годы, полученные старшим научным сотрудником З.Г. Аверченковой и научным сотрудником Воробьевым М.В. Селекционной станции имени Н.Н. Тимофеева.

В литературных источниках указывается, что у столовой свеклы семена сохраняют всхожесть 5—6 лет при оптимальных условиях хранения, но сеять желательно 2—4-летние. [4]. Всходы ее выдерживают заморозки только до -1-2°C, что влияет на сроки посева - не ранние, как у других корнеплодов, а средние (в средней полосе - II декада мая). Семена свеклы начинают прорастать

при +5°C, но оптимальная температура прорастания +20°C. [1]. Обычно, всхожесть семян столовой свеклы выявляют проращиванием семян в условиях лаборатории. Семена заранее промывают проточной водой. Температура 25°C. Продолжительность 1-2 часов. Затем просушивание при 25°C. Число семян, которые нормально прорастают на 5-е сутки, выраженных в процентах, выражают их энергию прорастания, на 10-е сутки - их всхожесть семян. К нормально проросшим семенам свеклы относят плоды и соплодия, давшие при прорастании хотя бы один нормально развитый проросток. К невсхожим семенам относят все семена, которые при проращивании в условиях, установленных стандартом, на 10-е сутки не дали нормально развитых проростков [5].

Таблица

**Посевные качества семян столовой свеклы сортов: Бордо, Цилиндра, Двусемянная ТСХА**

Год урожая семян	Год хранения					
	Энергия прорастания/Всхожесть					
	Сорт Бордо					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2004	72/76	70/70	56/60	50/52	46/48	40/42
2014	-	90/92	90/90	80/82	78/80	70/72
2016	-	-	-	84/90	80/82	70/74
2018	-	-	-	-	-	54/56
	Сорт Цилиндра					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2004	70/72	68/68	54/56	52/52	44/46	42/44
2014	-	88/90	88/90	82/84	76/78	74/78
2016	-	-	-	82/84	80/80	68/70
2018	-	-	-	-	-	50/52
	Сорт Двусемянная ТСХА					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2004	76/78	74/74	60/62	54/56	50/50	44/46
2014	-	96/98	94/94	86/88	80/82	74/78
2016	-	-	-	88/90	84/86	76/80
2018	-	-	-	-	-	60/64

Представленные в таблице данные, наглядно показывают, что с увеличением продолжительности срока хранения семян, их всхожесть существенно снижалась, при этом зависимость продолжительности хранения и всхожести семян далеко не всегда имела ярко выраженный линейный характер.

Для научных исследований специально взяли в том числе семена 2004 года. Семена все это время находились в бумажных пакетах, при комнатной температуре и влажности. Однако, несмотря на длительный срок, сумели сохранить в некоторых случаях посевные качества на уровне средних. Для исследований были отобраны по четыре семьи сортов столовой свеклы: Бордо,

Цилиндра, Двусемянная ТСХА. Энергию прорастания и всхожесть семян определяли в двух проворностях, по 50 семян в каждой (рис. 1, рис. 2.).



**Рис. 1. Корнеплоды столовой свеклы сорта Двусемянная ТСХА выращенные из семян различных сроков хранения**

**Рис. 2. Определение всхожести семян столовой свеклы в лабораторных условиях**

Низкие показатели всхожести и энергии прорастания семян урожая 2018 года, могли объясняться сухим и жаркими погодными условиями. В 2019 году, соблюдая технологию выращивания семенных растений, снова получили низкий урожай семян. Маточки высаживали с предварительным проращиванием. Данный способ позволяет сделать существенный забег по времени развития семенных растений свеклы. Регулярно осуществляли уход за семенными растениями, состоящий в своевременном рыхлении, прополке, поливе и подкормках. Свекла — перекрестноопыляющееся растение. Для сохранения сортности при семеноводстве двух и более сортов необходимо их выращивать на расстоянии 2000 м на открытом месте и 600 м на защищенном. Однако, несмотря на все усилия, к моменту созревания 30% семян (2-3 декада сентября), в конечном итоге удалось собрать в среднем следующее количество семян с 1 семенника: Бордо – 55 г., Цилиндра - 45 г., Двусемянная ТСХА – 50 г., что почти в 2 раза ниже средних показателей. Данные результаты можно объяснить холодными и дождливыми июлем и августом 2019 г.

Полевой опыт требует соответствующих для данной зоны почвенно-климатических условий, а также соблюдения типичности производственных условий. Его обычно проводят в наиболее типичном для зоны севообороте с применением по возможности всей современной сельскохозяйственной техники на фоне современных технологий. [3]. Авторами были изучены влияния сроков хранения семян на их полевую всхожесть. Для контроля полевой всхожести в 2019 году были высеяны семена семей сортов: Бордо, Цилиндра, Двусемянная ТСХА урожая 2004, 2014, 2016, 2017 и 2018 гг. Для столовой свеклы при закладке опыта в открытом грунте, использовали выровненные участки площадью 50 квадратных метров. Посев осуществляли калиброванными семенами, в 4-х повторностях [2]. Каждый год был представлен 4 семьями. Посев осуществляли вручную в 2 строки, расстояние

между соплодиями 4 см. В 2019 году после посева, долгое время стояла жаркая сухая погода, которая затем в июле-августе сменилась на холодную и дождливую.

Лучшая всхожесть была отмечена у семян урожая 2014 и 2016 гг.

В результате проведения двухфакторного дисперсионного анализа было установлено достоверное влияние сроков хранения на полевую всхожесть семян. Полевая всхожесть семян сорта Двусемянная ТСХА, собранных в 2019 году, достоверно отличается от остальных сортов и составляет наибольшее значение в среднем 55%. Семена, собранные в 2014 году, показали максимальную полевую всхожесть у всех трех сортов, что составило в среднем 61%. Сбор 2016 года показал, что все сорта достоверно отличаются друг от друга по полевой всхожести, максимальная полевая всхожесть была отмечена у сорта Двусемянная ТСХА и составила 63% в среднем. В 2018 году все семьи достоверно не отличаются друг от друга по всхожести семян, максимальная полевая всхожесть была отмечена также у сорта Двусемянная ТСХА и составила 53%. Срок хранения семян сказывался на выровненности, урожайности, размер и форму корнеплодов столовой свеклы. В дальнейшей научной работе планируется более детально изучить вопросы хранения семян в зависимости от биотипов сортов и урожайность растений в зависимости от сроков хранения семян.

#### **Выводы:**

1. У семян столовой свеклы сорта Бордо, сорта Цилиндра и сорта Двусемянная ТСХА урожая 2004 года энергия прорастания и всхожесть семян снизилась с 2014 года до 2019 на 30%.

2. Отличия полевой всхожести различных сортов в случае продолжительного хранения достигали 50%.

3. В 2019 году было отмечено, что полевая всхожесть семян сортов зависит от срока хранения семян и климатических условий года выращивания и не зависит от генотипа сорта.

#### **Библиографический список**

1. Гатаулина Г.Г. Технология производства продукции растениеводства / - М.: Колос, 2006.- С.229.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 118 с.

3. Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / В.Ф. Белик. – М.: Агропромиздат, 1992. – 19 с.

4. Перспективная технология производства столовых корнеплодов: Рекомендации. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 62 с.

5. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести/ Зайцев В.И., Корсакова О.М. – М.: СТАНДАРТИНФОРМ, 2011.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЗАПАСОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ КИПРЕЯ УЗКОЛИСТНОГО (*EPILOBIMUM ANGUSTIFOLIUM* L.)

*Антоненко Михаил Сергеевич, аспирант Отдела Растительных ресурсов  
ФГБНУ ВИЛАР, misha\_antonenko@mail.ru*

**Аннотация:** В данной статье рассмотрены природные и природно-антропогенные условия, наиболее благоприятные для произрастания кипрея узколистного, и на основании этих данных создана карта ранжирования территории Московской области по степени вероятности обнаружения местообитаний кипрея узколистного.

**Ключевые слова:** кипрей узколистный, местообитания, популяции, картографирование.

Кипрей узколистный распространён практически по всей территории России: от западных границ страны до тихоокеанского побережья и от северной границы леса до южных лесостепей. При этом он часто встречается и южнее лесостепной полосы в зонах высотной поясности. Благодаря такому обширному ареалу он получил широкую известность как на севере, например, в Ленинградской области, где его издавна используют для приготовления копорского чая, так и на юге, например, в предгорной и горной зонах Крыма [1].

Кипрей узколистный (иван-чай) - геофит, хамефит, голарктический элемент, произрастает в широколиственных лесах, в субальпийском поясе до 2600 м. Иван-чай узколистный относится к опушечно-кустарниковой эколого-фитоценотической группе. Распространен в горных лесах, на высокотравных лугах, произрастает на лесных опушках и субальпийских лугах. Встречается в лесной зоне и лугово-степном поясе. Характерными местообитаниями для иван-чая являются и зоны речных долин, а также морен, кроме того, встречается на местах пожарищ и вырубок, предпочитает песчаные почвы и торфяники. Распространён в сосновых осветлённых лесах, на опушках, гарях, рубках, просеках, осушенных болотах, железнодорожных насыпях. Причём на территориях рубок иван-чай появляется на второй год, а уже на четвёртый год после рубки кипрей узколистный входит в число наиболее распространённых растений, наряду с вейником, малиной, костянкой, удельный вес которых увеличивается по мере роста задернованности почвы [2]. Иван-чай лучше всего растёт там, где почти отсутствует плодородный слой почвы, а сама почва сильно минерализирована, что часто бывает после лесных и торфяных пожаров. Помимо высокой степени минерализации для иван-чая важны обилие солнечного света и повышенная влажность воздуха в ночное время. При этом он чувствителен к загрязнению почвы нефтепродуктами [3]. Несмотря на свою

чувствительность к загрязнению почвы нефтью, кипрей узколистый практически не накапливает тяжёлых металлов и радионуклеидов, что расширяет территории потенциально пригодные для его заготовки. Кипрей узколистый способен путём корневищного размножения покрывать своими зарослями обширные площади, распространяясь на километры от первоначального места произрастания. Однако уже через 10 лет после своего появления на месте рубки или гари накапливается значительное количество отмерших побегов кипрея, которые повышают плодородие почвы и уменьшают степень её минерализации. Таким образом, возникает отрицательная обратная связь, и повышается конкуренция со стороны других видов, в результате чего удельный вес иван-чая сокращается. По той же причине конкуренции со стороны других видов и крайней слабости семенного размножения, иван-чай всегда растёт куртинами, полянами и не занимает в естественных условиях 100% площади местообитания [3]. Таким образом развитие иван-чайных сообществ является динамичным процессом, охватывающим срок 8-10 лет.

Учитывая возрастающую потребность в сырье иван-чая, причины и особенности которой описаны в статьях [4,5], возникает необходимость разработки картографического материала, отражающего территориальное размещение наиболее вероятных мест произрастания кипрея узколистого. Причём следует создавать карты как регионально уровня, так и локального уровня с соответствующей степенью генерализации.

Целью работы было оценить потенциальные площади произрастания и соответственно заготовки иван-чая на основании картографического материала, что позволит в дальнейшем сократить объем экспедиционно-ресурсоведческих работ при определении продуктивности зарослей.

**Методики и материалы.** Для анализа были использованы физическая, почвенная карты, карта породного состава лесов и карта вырубок на 2015 год на территорию Московской области, которые отражают как рельеф с гидрологической сетью, так и тип почв, тип растительности и хозяйственной деятельности человека (рубки, земли с-х назначения), пастбища, луга. Площадь конкретных типов растительных сообществ определяли исходя из масштаба. Для работы использовали карты масштаба 1:1200000. В качестве объекта была выбрана территория Московской области, которая характеризуется плотностью дорожной сети, что важно при заготовках и большой площадью нарушенных ландшафтов, пригодных для произрастания иван-чая. Кроме того, были использованы почвенные карты, которые позволили выделить площади с благоприятными для произрастания данного вида.

**Результаты исследований.** В работе были сопоставлены ландшафтные и экологические факторы с условиями, предпочтительными для произрастания иван-чая, и на основе этого создана региональная карта потенциальных местообитаний кипрея узколистого для Московской области. К рассматриваемым ландшафтным факторам, относятся тип почвы, тип растительности, условия увлажнения, а к экологическим – наличие антропогенных нарушений естественного растительного покрова.



**Рис. Карта-схема ранжирования территории Московской области по степени вероятности обнаружения местообитаний кипрея узколистного**

**Выводы.** В результате картографического анализа были выявлены районы Московской области потенциально перспективные для заготовки сырья кипрея узколистного.

В частности, интерес для углублённых полевых исследований представляют Шатурский район (площадь территории, максимально благоприятной для произрастания кипрея 1102 км<sup>2</sup>), Егорьевский район (610 км<sup>2</sup>), Сергиев-Посадский район (570 км<sup>2</sup>), Орехово-Зуевский район (468 км<sup>2</sup>), Ногинский район (420 км<sup>2</sup>) (максимальное количество вырубок на благоприятной для произрастания кипрея территории), Талдомский район (306 км<sup>2</sup>), Павлово-Посадский район (241 км<sup>2</sup>).

### **Библиографический список**

1. Горбунова Е.В. Перспективное направление переработки кипрея узколистного, как источника биологически активных веществ [Текст] / Е.В. Горбунова, Р.В. Горбунов // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2016. - № 5. – С. 85-90.

2. Сергиенко В.Г. Динамика живого напочвенного покрова и естественное лесовозобновление на вырубках [Текст] / В.Г. Сергиенко, О.И. Соколова // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2012. - № 2. – С. 35-41.

3. Царёв В.Н. Кипрей узколистый (*Chamerion angustifolium* L.) химический состав, биологическая активность (обзор) [Текст] / В.Н. Царёв, Н.Г. Базарнова, М.М. Дубенский // Химия растительного сырья. – 2016. - № 4. – С. 15-26.

4. Шапиро Я.С. Предпосылки культивирования и переработки кипрея узколистного как овощной культуры [Текст] // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. - № 43. – С. 16-20.

5. Malankina A. Das Schmalblattrige Weidenruschen (*Epilobium angustifolium* L.) – Vergangenheit, Gegenwart und Perspektive [Текст] / А. Malankina, М. Antonenko // Zeitschrift fur Arznei- und Gewurzpflanzen. – 2019. - № 3. – С. 115-117.

УДК: 631.544.4

## **PRODUCTION OF TOMATO HYBRIDS AT THE MULTI-TIERED VEGETATIVE PIPE PLANT (MVTU) "FITOPYRAMIDA"**

*Al-Rukabi Maad, postgraduate student of department of Vegetable growing, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, maad\_n.m@yahoo.com*

**Summary:** *The technology of substrate-free, hydroponic cultivation of plants by air-conducting method, on multi-tiered vegetation pipe installations "Phytopyramida" has been developed. One of the advantages of the method is that due to the multi-tiered placement of as many plants as possible on one square meter of expensive greenhouse area, which will increase the output per square meter.*

**Key words:** *greenhouse, tomato, yield, innovation.*

Tomato is one of the most important horticultural crops and an important source of nutrients worldwide. Tomato ripening is a highly coordinated developmental process that coincides with seed maturation. Tomato is a climacteric fruit, with an absolute requirement for the phytohormone ethylene to ripen [1].

The word "hydroponics" comes from the two words "water" and "work", that is, "working solution". The name alone can help you understand the essence of this method – growing in an artificial environment, without soil. The hydroponic method appeared in the XX century, when the question arose about the need to develop new technologies. A lot of work has been done and since then there are many options for replacing the soil-water environment and porous environment (gravel, crushed stone, expanded clay, vermiculite), materials with high adsorption (mineral wool, perlite, zeolite) [2, 3].

Vertical farming then gave birth to the concept of pyramid gardening. Pyramid gardening is a new innovative concept of growing plants in a pyramid structures to maximize the use of space. One fine example of pyramid gardening is "The Pyramid Farm". The Pyramid Farm is a design of a vertical farm envisioned by professors Eric Ellingsen and Dickson Despommier for the future of agriculture. The design is based on the growing belief that vertical farming will soon become a necessary lifeline in cities throughout the world [4].

Currently, the technology of substrate-free, hydroponic cultivation of plants by air-conducting method, on multi-tiered vegetation pipe installations "Phytopyramida" has been developed. This significantly reduces the cost of production and distinguishes this method from existing modern substrate hydroponic technologies. One of the advantages of the method is that due to the multi-tiered placement of as many plants as possible on one square meter of expensive greenhouse area, which will increase the output per square meter.

The main part of the technological equipment is a hydroponic multi-tier plant of the "Phytopyramid" type with a modular design scheme that allows installation in greenhouses of any type. Growing plants in completely isolated rooms with electric lighting (light culture of plants) allows you to exclude the influence of external factors and grow various plants year-round in the most comfortable conditions for them, and it means getting a high return from plants with high quality products. The light culture of plants is becoming relevant due to rapidly increasing climate change, remote regions with adverse and extreme climatic conditions, and also due to rapidly growing logistics costs. Light culture provides unique opportunities for selective use of light sources of different spectrum. By combining light sources with different spectral features, it is possible to control the growth and development of plants [5].

Phytopyramide is an installation for multi-tiered growing of plants in a substrate-free, air-conducting way. It is a frame on which vegetation pipes are placed on several tiers. The number of tiers depends on the type of plants being grown. Multi-tiered design makes it possible to use the area and volume of the greenhouse much more efficiently. With equal costs for heating and maintenance of the cultivation facility, the productivity of a unit of area with a multi-tiered method is much higher, which means that the profitability of production increases. Using the developed technology, various low-growth crops, such as tomato, eggplant, bell pepper, lettuce, green crops, and others can be grown successfully on the vegetation plant "Fi topiramida" [6].

It is shown that in greenhouses with multi-tiered narrow-wall hydroponics, the most appropriate technological system of additional artificial irradiation of the "upper+lower" type, as providing a 52.7% higher yield [7].

Nutrient solution is fed into the vegetation pipes according to a certain program, while periodic flooding occurs the root system of the plant and it receives a full-fledged mineral food. When the nutrient solution level is cyclically lowered the plant receives root air nutrition the root "breathes". In such conditions, the plant does not need to fight for moisture and nutrition elements, nothing prevents the penetration of air to the roots, and the higher the aeration of the root volume, the faster a powerful root system is formed, which ensures rapid growth and development of the

plant itself. Aerial method of growing plants on installations "Fitoterapia" excludes the conditions of accumulation of excess amount of salts in the root volume. Plants do not experience the effects of soil pests and pathogens, and therefore do not need to fight them. All this has a positive impact on the productivity and environmental friendliness of products [6].

So, a net-house type cultivation structure has a whole a number of positive qualities, such as:

- Protection of plants and fruits from sunburn;
- Enhancing photosynthesis scattered, diffuse light;
- Special microclimate, significant mitigation of day and night differences temperature inside the structure, good ventilation of the entire volume without additional equipment applications;
- Significant water savings and reduced water distribution costs
- Infrastructure per unit of grown products;
- Protection from birds, hail, rain and strong wind;
- Protection from harmful insects and pathogens carried by them, no need for fungicidal treatments;
- A sharp reduction in the cost of pesticides and labor costs for their use;
- Vegetables do not contain residual amounts of pesticides;
- The possibility of cultivation of environmentally friendly products.

And installed in such multi-tiered vegetation structures installation " Fitopyramida" allow:

- To computerize and automate the production;
- Get much higher and more friendly yields, especially in the early season period, much earlier than in the open ground;
- Use mineral fertilizers more effectively;
- Significantly increase labor productivity and reduce labor costs per unit of production. At the same time, farms do not need fertile land, there is no need conduct crop rotations, purchase expensive agricultural products cars, trailers, attachments and spare parts, as well as fuel and lubricants for preparing arable land and processing plants. And the production itself can be expanded. put in close proximity to the consumer, thereby reducing the transport costs and crop losses [8].



**Fig. Multi-tiered vegetative pipe plant "Fitopyramida"**

## References

1. Harry J. Klee and James J. Giovannoni. Genetics and Control of Tomato Fruit Ripening and Quality Attributes. Annual Review of Genetics. Vol. 45, 2011. Pp. 41–59.
2. Байкин Ю. Л., Карпухин М. Ю., Юрина А. В., Федоров А.Н. Керамзитовый почвогрунт для выращивания растений. Патент на изобретение RUS 2290388 25.03.2005 .
3. Карпухин М. Ю., Юрина А. В., Кирсанов Ю. А., Кивелева Т. В., Зимина В. И., Демчук О. А., Шаблин П. А. Способ выращивания растений в теплицах. Патент на изобретение RUS 2299539 11.10.2005.
4. Kain, A. 2009. Pyramid farm is a vision of Vertical Agriculture for 2060. Accessed May 20, 2017 [Электронный ресурс]. URL: <http://inhabitat.com/pyramid-farm-vertical-agriculture-for-2060>. Дата обращения: 23.05.2020.
5. Прошинский В. В. . Многоярусная вегетационная трубная установка (МВТУ) «Фитопирамида» — инновационный проект в АПК РФ. NovaInfo.Ru - No31, 2015 г. С. 1–5 .

УДК: 631.544.4

### **THE MULTI-TIERED VEGETATIVE PIPE PLANT (MVTU) "FITOPYRAMIDA" IS AN INNOVATIVE PROJECT IN THE AGRO- INDUSTRIAL COMPLEX OF THE RUSSIAN FEDERATION**

**Farawn Kh.**, *postgraduate student of department of Vegetable growing, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, farawn@mail.ru*

**Selyansky A.I.**, *Head of the Fitopyramida technology innovation project. fitopyramida@mail.ru. www.fitopyramida.com*

**Summary:** *More than five years of research and experimental work has allowed to obtain a very interesting result. We checked the tomatoes grown on the Fitopyramida plants. With a MPC of 300 mg / kg, the nitrate content in our case was 53.2 mg / kg, which is almost six times below the permissible value. The fruits have a characteristic tomato smell. The advantages of multi-tiered tomato cultivation are presented.*

**Key words:** *multi-tiering cultivation, tomato, yield, quality, innovation.*

Sudden changes in external conditions require the same quick response to maintain the balance of the system. But what can be done to radically change or at least correct the situation in the greenhouse business as soon as possible?

At the expense of new, non-traditional solutions, it is necessary to reduce the cost of producing greenhouse vegetables and significantly increase productivity.

It will focus on highly efficient growing of undersized plants using the example of tomato production.

Using new greenhouses equipped with modern engineering systems, applying low-volume hydroponics technologies and with a high organization of production in modern cultivation facilities, tomato yields of 50–55 kilograms per square meter of greenhouse per year can be achieved. And only individual farms can boast a yield of 60 or more kilograms.

But such productivity is already at the limit of the possibilities of modern hydroponic technologies for growing tomatoes in a protected ground.

Under the new technologies for growing indeterminate tomatoes, greenhouses are forced to purchase and build high greenhouses.

An increase in the height of the greenhouse increases its metal consumption and material consumption, and hence the cost. But most importantly, for heating high greenhouses, *ceteris paribus*, it is necessary to spend much more thermal energy in the heating period.

At current energy prices, the share of heating costs in new greenhouses of advanced farms is 50-60%, and even more in old greenhouses. But how to switch to low, inexpensive and economical greenhouses with a height of 3.5-3.7 m, if modern technologies for the production of salads require the construction of greenhouses with a height of columns of 5-6 and more meters? At the same time, the growth rate of productivity significantly lags behind the growth rate of the cost of greenhouses and equipment, the cost of energy.

Are these contradictions resolvable? Yes, they are solvable if the idea of cultivating low-growing plants, in particular tomato, is radically changed.

We have created and tested in real conditions a multi-tiered vegetative pipe plant (MVTU) "Fitopyramida" for hydroponic, non-fertile cultivation of plants by the airborne method (subirrigation aeroponics). We were fascinated by the idea of multi-tiering, which makes it possible to use all the more expensive areas and the volume of modern cultivation facilities incomparably more effectively.

More than five years of research and experimental work has allowed us to obtain a very interesting result. And on the basis of the acquired experience and knowledge, we can draw certain conclusions: future greenhouse technologies will inevitably be forced to apply multi-tiered. In what form, it is only a question of the competitiveness of ideas and the form of their expression. Thus, we can say that the concept of this technology today can be used as an alternative, and in the near future it may become dominant [1].

The method of subirrigation aeroponics, implemented on Phytopyramids, eliminates the conditions for the accumulation of excess salts in the root zone, makes it easy to control and manage nutrition, while the roots of the plants are in ideal aeration conditions, which contributes to a significant improvement in the nutritional benefits of fruits.

In the SES laboratory, we checked the tomatoes grown on the Fitopyramida plants. With a MPC of 300 mg / kg, the nitrate content in our case was 53.2 mg / kg, which is almost six times (!) Below the permissible value.

The fruits have a characteristic tomato smell. The taste is no different from the usual, summer. These are delicious sweet and sour fruits, the meatiness and juiciness of which depends on the variety.

The plant has neither a mouth nor a stomach. It does not eat land, humus, or dung. The plant feeds on mineral salts, which are formed during the destruction of natural and unnatural organic compounds by soil bacteria [2].

Growing plants in completely isolated rooms under electric lighting (light culture of plants) eliminates the influence of external factors and year-round grow various plants in the most comfortable conditions for them, which means that they will receive high returns from plants with high quality products. Light culture of plants becomes relevant due to rapidly growing climate change, in remote regions with adverse and extreme climatic conditions, as well as in connection with rapidly growing logistics costs.

Light culture provides unique opportunities for the selective use of light sources of various spectra. By combining light sources with various spectral features, one can control the growth and development of plants. Light culture in opaque rooms also provides great opportunities for controlling plant growth by changing the photoperiod, that is, changing the length of the “day” and “night”. It is known that different plants perceive the ratio of light and dark periods differently.

Using these tools, you can build various combinations, thereby affecting the growth and development of plants and significantly increasing productivity. Traditional greenhouses are deprived of this unique opportunity [3].

*Table*

**Production capabilities**

1.	Number of installations	98
2.	Of which in the departments, pcs .	
	salad	72
	- green crops	8
	- seedlings	18
3.	Number of seats:	
	salad	39168
	- green crops	10338
4.	Daily output, pcs. plants:	
	salad	1958
	- green crops	345
5.	Monthly production , pcs.	
	salad	58712
	- green crops	10338
6.	Production per year, units (at 12 months of cultivation)	
	salad	704544
	- green crops	124056

Note: the yield was determined by calculation, possible deviations of  $\pm 10\%$ .

The main part of the technological equipment is a multi-tiered hydroponic installation of the Fitopyramid type with a modular design scheme that allows the installation to be placed in any type of greenhouses. The plant is an integral part of the line for growing lettuce and green crops and should work in conjunction with the following systems:

- system for maintaining optimal microclimate parameters;

- automated mineral nutrition unit with a nutrient solution collection and collection system;
- electric lighting system.

The project involves equipping the greenhouse with a salad line. The products of the salad line are leaf lettuce and other green crops.

Production capabilities of the salad line at Phytopyramids for growing lettuce and green crops in the greenhouse, S = 1300 sq. m (table).

Key product qualities (design, packaging). The product complies with all necessary standards and norms for quality. Finished products are packaged individually in plastic bags and corrugated cardboard boxes.

The production process technology consists of 5 stages: cup filling with substrates; sowing seeds; moving the seeded cups into the chamber; moving the cups to the system where the cultivation takes place; selection and packaging of products.

**Customers and sales.** The product is aimed at a wide range of consumers with both medium, high and low income. Seasonal effects on the sale of products fall on the summer-autumn period (Q3). This period accounts for an average of 35% of sales compared to other periods. The main potential customers are: trade organizations in the field of food products, fruit and vegetable bases, warehouses and others located within the region. The share in total sales is: 80% wholesale flow, 20% retail chains. The regional market share that is planned to be taken is 100%. This is due to the lack of competitive manufacturers in the region. Distribution channels will be based on the development of its own distribution network, distribution development. Product advertising will be carried out through regional media, advertising companies.

#### References

1. Селянский А.И. За такими теплицами будущее // Картофель и овощи. 2018. №7. С. 21–23.

2. Gorbe E. & Calatayud A. Optimization of Nutrition in Soilless Systems: A Review // Advances in Botanical Research. 2010. Vol. 53. Pp. 193–245.

3. Мировой опыт использования аэро- и гидропонной технологии при возделывании овощных культур / Х.К. Фаравн, Т.А. Терешонкова, В.И. Леунов, А.И. Селянский, И.И. Дмитриевская // Картофель и овощи. 2019. №6. С. 10–13.

УДК 57.049

### ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ХОЛОДОВОЙ ОБРАБОТКИ НА ЭМБРИОИДЫ КАПУСТЫ КОЛЬРАБИ, ПОЛУЧЕННЫЕ В КУЛЬТУРЕ МИКРОСПОР

*Синицына Анастасия Александровна, аспирант кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, sinitsyna@inbox.ru*

*Вишнякова Анастасия Васильевна, ассистент кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, a.baidina@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** целью исследования было изучение возможности стимулирования прямого пути прорастания эмбриоидов, полученных в

*культуре микроспор капусты кольраби, при воздействии холодной обработки. В ходе работы мы сравнивали регенерацию эмбриоидов в проростки при 22°C и с понижением температуры до 4°C. Предварительная холодная обработка эмбриоидов 4°C в течении 3-15 дней способствовала стимуляции прямого пути прорастания эмбриоидов капусты кольраби.*

**Ключевые слова:** капуста кольраби, культура микроспор, пути регенерации эмбриоидов, холодная предобработка.

На этапе получения проростков из эмбриоидов, при высадке эмбриоидов капустных культур на регенерационную среду прямое прорастание и формирование побега у большинства генотипов капустных культур происходит редко. Внешне нормально выглядящие эмбриоиды, полученные из микроспор, в большинстве случаев набухают и формируют каллус. В дальнейшем каллус может дифференцироваться во вторичные эмбриоиды или адвентивные побеги.

У непрямого прорастания эмбриоидов имеются значительные недостатки. Прежде всего – увеличение времени культивации и числа операций по пересадке и адаптации саженцев, что в свою очередь отодвигает сроки яровизации и цветения капустных растений. Другим существенным недостатком является то, что растения – регенерирующие из вторичных эмбриоидов и адвентивных побегов, образовавшиеся в процессе витрификации, являются клонами, и не несут новых сочетаний аллелей исходного генотипа.

Ряд исследований, посвященных повышению частоты прямого прорастания эмбриоидов, свидетельствуют о положительном влиянии культивирования эмбриоидов в течение 3-28 дней при температуре 1-10 °C, так же показано, что более высокая температура культивирования приводила к нежелательному вторичному эмбриогенезу [3, 6, 8]. Chinnusamy et al. (2007) считают, что низкие температуры вызывают дегидратацию клеток эмбриоидов, что влияет на их созревание. Было показано, что холодная обработка значительно увеличивает прямое прорастание эмбриоидов [3]. Эмбриоиды рапса после инкубации при 4±0,5 °C в темноте в течение 1 недели и добавлении 0,1 мг/л гиббереллиновой кислоты увеличили частоту прорастания до 95% [1]. Сочетание холодной предварительной обработки (4 °C) в течение 24 ч и добавление 1 Мкм aminoethoxyvinylglycine повысило способность эмбриоидов *Brassica oleracea* L. var. *gemmifera* к регенерации, минуя стадию каллуса [2].

Целью работы стало изучение возможности стимулирования прямого пути прорастания эмбриоидов при воздействии холодной обработки в течение 3-15 дней при 4°C.

**Материалы и методы. Растения доноры и условия выращивания.** Для изоляции микроспор использовали селекционный образец капусты кольраби (Кор17хКор2фКи)2-1). Используемые для введения в культуру микроспор растения рода *Brassica* выращивали в теплице селекционной станции имени Н.Н. Тимофеева. Яровизацию растения проходили в защищенном грунте в зимний период при температуре 4-6 °C.

### Изоляция и культивирование микроспор, морфогенез эмбриоидов.

Изоляцию и культивирование микроспор проводили по методике Custers et al. (2003) с модификациями. Достигшие морфологической зрелости, эмбриониды пересаживали из чашек Петри с жидкой NLN-13 на твердую среду В-5 Гамбурга (2,5% сахарозы; 11 г/л агара; рН=5,8). Контейнеры с эмбриоидами переносили в культивационную комнату с 16 часовым фотопериодом и температурой 22 °С для их дальнейшего прорастания/регенерации.

Изучение влияния предварительной холодной обработки (4 °С) на стимуляцию прямого пути прорастания эмбриоидов проводили в 2017 году на генотипе капусты кольраби (Кор17хКор2фКи)2-1. Вариантами опыта являлось количество дней холодной обработки при 4 °С в холодильной камере: 3 дня, 6 дней, 9 дней, 12 дней, 15 дней. Контроль сразу переносили в культивационную комнату. Опыт заложен в 4-х кратной повторности в контейнерах по 9 эмбриоидов в каждом.

После укоренения и образования пяти настоящих листьев, полученные саженцы адаптировали к нестерильным условиям, сажая их в хорошо пролитые кассеты в субстрат на основе сфагнового торфа с добавлением извести и удобрений, рН 5,5-6,5, 100-120 мг/л N, 120-220 мг/л P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 140-240 мг/л K<sub>2</sub>O.

**Статистический анализ.** Статистическую обработку экспериментальных данных проводили с использованием т-теста Стьюдента. Эксперименты заложены в четырёхкратной повторности, одна повторность соответствует 1 контейнеру с 9 эмбриоидами. Существенность различий между вариантами опыта определяли с использованием t-критерия Стьюдента при  $P \leq 0.05$ .

**Результаты и обсуждение.** С целью стимуляции прямого пути развития эмбриоидов в проростки и увеличения выхода растений, готовых к адаптации, было изучено воздействие низкой положительной температуры на прорастание/регенерацию эмбриоидов. Для этого эмбриониды генотипа капусты кольраби (Кор17хКор2фКи)2-1, находящиеся в семядольной стадии развития, помещали в холодильную камеру с температурой 4°С на 3, 6, 9, 12 и 15 или 15 дней. После холодной обработки оценивали частоту прямого прорастания и количество адаптированных сеянцев и сравнивали с контролем (табл.).

*Таблица*

**Влияние холодной обработки эмбриоидов на стимуляцию прямого пути прорастания**

Число дней холодовой обработки, 4°С	Количество адаптированных саженцев с прямым путем регенерации, шт.				Сумма, шт.	Частота прямого прорастания, %	Среднее число эмбриоидов с прямым путем развития на 1 контейнер, шт.
	на 30 день	на 58 день	на 71 день	на 98 день			
контроль	10	6			16	44,44	4±0,8a
3	16	5	10		31	86,11	7,75±1,47b
6	23	10	3		36	100,00	9±0,0b
9	19	17			36	100,00	9±0,0b
12	2	12	12		26	72,22	6,5±1,7b
15		14	9	5	28	77,78	7±1,39b

Примечание: строчные буквы a, b, c - показывают разницу между вариантами в строке на уровне значимости  $P=0.05$ .

Результаты эксперимента показали значимое увеличение среднего числа эмбриоидов (на 1 контейнер) с прямым путем развития/регенерации при использовании холодной обработки по сравнению с контролем. Благодаря воздействию на эмбриоиды после пересадки на твердую среду температуры в 4°C удалось повысить частоту прямого прорастания на 27,78-55,56%. Однако существенной разницы между количеством адаптированных сеянцев с прямым путем регенерации в зависимости от числа дней обработки выявлено не было.

Если судить по срокам адаптации после воздействия холодом, то на 30 день культивации к пересадке в почвенный субстрат были готовы больше половины сеянцев (51,6 - 63,9%) со сроками холодной обработки от 3 до 9 дней. На 58 день растения с обработкой в 9 дней холода были полностью адаптированы. Для полной адаптации растений с холодной предобработкой в 3 и 6 дней понадобился 71 день, когда были высажены 32,3 и 8,3% оставшихся растений соответственно.

При проращивании на холоде в течение 12 дней к 30 дню культивации для переноса в нестерильные условия были готовы только 7,8 % от общего числа адаптированных саженцев, полностью адаптация была завершена на 71 день. Пересадка эмбриоидов, находившиеся при 4°C 15 дней была возможна только на 58 день, период их адаптации составил 98 дней.

Наиболее благоприятным вариантом для капустных культур считается обработка 4°C в течение 1-3 суток [2]. В нашей работе также наблюдалось повышение частоты прямой регенерации/прорастания эмбриоидов генотипа (Кор17хКор2фКи)2-1 после воздействия низкими положительными температурами (обработка 4°C) в течение от 3 до 15 дней в 2-2,5 раза. Наиболее оптимальными по срокам адаптации оказались обработки в течение 3, 6 и 9 дней, которые были пересажены в течение периода до 58 (для 9 дней) и 71 (3 и 6 дней) дней. Более длительный срок обработки существенно увеличивал период адаптации растений-регенерантов.

Холодовую обработку можно рекомендовать как перспективный прием предотвращения каллусобразования и вторичного эмбриогенеза у капустных культур. Однако для уточнения сроков воздействия и влияния на разные виды и генотипы растений рода *Brassica* необходимо проводить дальнейшие исследования.

**Заключение.** Включение в методику предварительной холодной обработки эмбриоидов при 4 °C стимулировало прямой путь развития проростков. Число дней воздействия холодом не оказало значимого влияния на частоту прямого пути регенерации эмбриоидов, однако повлияло на длительность периода адаптации. Наиболее длительный срок адаптации (до 98 дней) наблюдался при 12-15 дневной обработке. Оптимальным было воздействие в течение 3-9 дней, при котором большая часть растений была адаптирована уже на 30 день культивации, а полный период адаптации составил 71 день.

#### **Библиографический список**

1. Ahmadi B. Enhanced regeneration of haploid plantlets from microspores of *Brassica napus* L. using bleomycin, PCIB, and phytohormones / B. Ahmadi, K.

Alizadeh, J.A. Teixeira da Silva // Plant Cell Tissue Org Cult. –2012. – Vol. 109. – P. 525–533

2. Ahmadi B. Microspore embryogenesis in Brassica: calcium signaling, epigenetic modification, and programmed cell death / B. Ahmadi // Springer Nature . –2018

3. Cegielska-Taras, T. Direct plant development from microspore-derived embryos of winter oilseed rape Brassica napus L. ssp. oleifera (DC.) / T. Cegielska-Taras, T. Tykarska, L. Szafa, L. Kuraś, J. Krzymański // Euphytica. – 2002. – Vol. 124. – P. 341–347

4. Chinnusamy V. Cold stress regulation of gene expression in plants / V. Chinnusamy, J. Zhu, J.-K. Zhu //Trends Plant Sci. – 2007. – Vol. 12. – P. 444–451.

5. Custers, J.B.M. Microspore culture in rapeseed (Brassica napus L.) / J.B.M. Custers // Doubled haploid production in crop plants // Eds. M. Maluszynski, K.J. Kasha, B.P. Forster, I. Szarejko. – Kluwer Academic Publisher, 2003. – P. 185-194.

УДК 635.92; 581.412

## РАЗРАБОТКА ШКАЛЫ ОЦЕНКИ ДЕКОРАТИВНОСТИ ВИДОВ И ФОРМ РОДА КАЛИНА — *VIBURNUM L.*

*Сахоненко Алексей Николаевич, агроном дендрологического сада имени Р.И. Шредера ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, alexs@mail.ru*

**Аннотация:** в работе предложена шкала оценки декоративности видов и форм калин; шкала позволяет оценить декоративность представителей вида в целом, группы особей или одиночного экземпляра; также она позволяет оценить отдельные декоративные качества вида, группы или одной особи.

**Ключевые слова:** калина, шкала, оценка декоративности, декоративные качества, сумма баллов, градации признака, общий габитус, форма кроны.

Шкала оценки декоративности для калин разрабатывалась на основе имеющихся методик [1-5] оценки декоративности кустарников и на основе проведённых в 2013-2018 годах фенологических и морфологических наблюдений. В шкалу вошли 24 признака, наиболее сильно влияющих на декоративные качества калин (табл.). Шкала представляет собой таблицу 1 в которой приведено название признака и определены градации признака по пятибалльной шкале. Для определения градаций признака по цвету использовали шкалу цветовых тонов [1-3]. Для каждой градации признака, соответствующей определённому количеству баллов приведено описание и характеристика. Так же в шкалу включены переводные коэффициенты (от 1-го до 3-х), показывающие значимость признака в общей оценке декоративности. Таким образом, оценка декоративности каждого признака определяется как произведение количества баллов, соответствующих степени выраженности признака, на переводной коэффициент значимости признака [4]. Шкала

позволяет оценить декоративность особи в целом (общий габитус), декоративность побегов, декоративность цветков и соцветий, декоративность листьев. Наибольшую роль в декоративности видов рода Калина играют такие признаки как размер цветков и соцветий, декоративность плодов, форма и плотность кроны. Сумма баллов полученных за все признаки является общей оценкой декоративности. Максимальная сумма составляет 210 баллов.

Для апробации шкалы в 2015 году была проведена оценка декоративности видов и форм, за которыми проводили наблюдения в открытом грунте в ГБС РАН имени Н.В. Цицина. Виды, набравшие более 147 баллов (более 70 % от максимальной оценки) можно считать высокодекоративными, 126-147 баллов – среднедекоративными, 105-126 – низкодекоративными, менее 105 баллов (до 50% от максимальной оценки) – растения практически недекоративны.

По результатам оценки можно сказать, что высокой декоративностью обладают четыре вида: наивысшую оценку получила калина трёхлопастная, немного меньше баллов у К. обыкновенной, К. гордовины, и К. Саржента. Среднедекоративными можно считать пять видов, это: К. малоцветковая (съедобная), К. канадская, пестролистная форма К. гордовины, К. мягкая и К. Щетинистая. Ещё четыре вида обладают низкой декоративностью: К. зубчатая, К. монгольская, стерильная форма К. обыкновенной 'Розеум' (из-за сильного поражения вредителями) и К. сливолистная. Недекоративными оказались К. буреинская и К. признанная.

#### **Библиографический список**

1. Ванюшина Е.Н. Оценка перспективности и декоративности новых видов и сортов *Spirea L.* при интродукции на юге Западной Сибири / Е. Н. Ванюшина // Состояние и перспективы развития сибирского садоводства / Научно-исследовательский ин-т садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко. — Барнаул, 2013. — С. 91-97.

2. Коляда Н. А. К методике оценки декоративности некоторых видов кустарников дендрария горнотаежной станции Дальневосточного отделения РАН / Н. А. Коляда // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, 2011; N 9-10. — С. 57-65

3. Насурдинова Р.А.; Жигунов О.Ю.; Абрамова Л.М. Методика и опыт оценки декоративности клематисов на Южном Урале / Р. А. Насурдинова; О. Ю. Жигунов; Л. М. Абрамова // Бюллетень Главного ботанического сада, 2014; Т.200, № 1. м С. 80-87

4. Нигматянова С.Э. Оценка декоративности представителей рода *Malus Mill.* г. Оренбурга / С. Э. Нигматянова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2011; N 3. — С. 298-301

5. Michalajc Z.; Jarosz Z. Decorative values and the nutritional status of some *Magnolia L.* species under the climatic conditions of Lublin (Poland) [Динамика развития цветков и листьев, а также оценка декоративности 6 видов магнолии, возделываемой в условиях г. Люблин, Польша]. Pt I. Decorative values of the plants *Acta agrobotanica / Soc. botanicorum poloniae.* Lublin, 2012; vol.65 (2). — P. 125-131.

Шкала оценки декоративности видов и форм рода Калина — *Viburnum L.*

Номер признака	Признак	Оценка и характеристика признака					Переводной коэффициент	Максимальное количество баллов
		1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов		
<b>Цветки и соцветия</b>								
P1	Размер цветков, диаметр	Очень малый - < 0,4 см	Малый 0,4 - 0,6 см	Средний 0,7 — 0,9 см	Крупный 1,0 - 1,5 см	Очень крупный > 1,5 см	3	15
P2	Размер соцветия, диаметр (см)	Очень малый - < 3,0 см	Малый 3,0 - 5,0 см	Средний 5,1 — 7,5 см	Крупный 7,6 — 10,0 см	Очень крупный > 10,0 см	3	15
P3	Окраска цветков	Грязно-белая	Зеленовато-белая	Жёлто-белая, кремовая	Чисто-белая	розовая	2	10
P4	Структура соцветия (фертильность цветков)		Только фертильные цветки		Фертильные и стерильные цветки	Только стерильные цветки	2	10
P5	Обильность цветения	Очень низкая < 20 %	Низкая 20 — 40 %	Средняя 40 — 60 %	Обильное 60 — 80 %	Очень обильное 80 — 100 %	2	10
P6	Продолжительность цветения (кол-во дн.)	Низкая < 7 дней		Средняя 7 — 14 дней		Большая > 14 дней	1	5
<b>Плоды</b>								
P7	Наличие и декоративность плодов	Плоды отсутствуют		Плоды неяркие слабодекоративные	Плоды яркие, высокодекоративные, обеспечивают декоративность < 3-х месяцев	Плоды яркие, высокодекоративные, обеспечивают декоративность > 3-х месяцев	3	15

Листья								
P8	Размер листовой пластинки	Мелкая: длина до 5,0 см, ширина до 3,5 см		Средняя: длина 5 — 8,5 см, ширина 3,5 — 6,0 см		Крупная: длина > 8,5 см, ширина > 6,0 см	2	10
P9	Форма листовой пластинки	Яйцевидная	Овальная	Широко- или узкояйцевидная	Округлая	Округлая или яйцевидная с лопастями	1	5
P10	Окраска листа	Желтовато-зелёный, бледный	Светло-зелёный	Зелёный неблестящий	Зелёный блестящий или зелёный с жёлтыми пятнами	Темно-зелёный блестящий	2	10
P11	Текстура листа			Мягкая	Плотная	Плотная кожистая	1	5
P12	Наличие опушения	Отсутствует				Имеется	1	5
P13	Форма основания листа	Клинообразное	Острое	Округлое или присутствуют различные варианты	Сердцевидное или ширококлиновидное	Усечённое	1	5
P14	Форма края листа	Ровный	Пильчатый или неяснозубчатый	Мелкозубчатый	Зубчатый или волнистый	Крупнозубчатый	1	5
P15	Форма кончика листа	-	Заострённый	Острый либо встречаются неск. вариантов	Тупой	Точечный	1	5
P16	Длина черешка	Короткий		Средней		Длинный	1	5

	листа	< 1,0 см		длины 1,0 — 2,5 см		> 2,5 см		
P17	Цвет черешка листа	Светло-зелёный		Зелёный		Тёмно-зелёный	1	5
Молодые побеги								
P18	Однолетний прирост: цвет	Светло-зелёный	Серебристо-зелёный	Зелёный	Зелёно-коричневый	Коричневый или красноватый	1	5
P19	Однолетний прирост: опушение	Отсутствует				Имеется	1	5
P20	Однолетний прирост: толщина и развитость	Тонкий < 0,35 см		Средней толщины 0,35 - 0,45 см		Толстый >0,45 см	2	10
Общий габитус								
P21	Куст: высота	Низкий < 3,0 м		Средней высоты 3,0 - 4,0 м		Высокий > 4,0 м	2	10
P22	Куст: диаметр	Малый < 3,0 м		Средний 3,0 - 4,0 м		Большой > 4,0 м	2	10
P23	Куст: форма кроны	Бесформенная, однобокая	Ассиметричная	Зонтиковидная	Приплюснутая	Округлая, правильная	3	15
P24	Куст: плотность кроны	Редкая ажурная		Средней густоты		Плотная густая	3	15
	<b>Итого:</b>							<b>210</b>

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДОВ В КУЛЬТИВИРОВАНИИ SHED-MICROSPORE ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ УДВОЕННЫХ ГАПЛОИДОВ ПЕРЦА СЛАДКОГО

**Вишнякова Анастасия Васильевна**, ассистент кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, *a.baidina@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** в статье приведены результаты сравнения двух методик культивирования *shed-microspore* по Supena et al., (2006) и Шмыковой Н.А. и др. (2012) для 6 генотипов перца сладкого. Показано, что культивирование пыльников перца на без гормональной питательной среде без предобработок бутонов и пыльников не вызывало формирование эмбриоидов.

**Ключевые слова:** перец сладкий, *shed-microspore*, удвоенные гаплоиды, эмбриоиды.

Использование биотехнологических подходов (культуры пыльников, микроспор, неопыленных семяпочек) позволяет быстро создать константные линии (линии удвоенные гаплоиды) из селекционных образцов, что особенно актуально при создании гетерозисных гибридов различных культур. Однако, универсальных протоколов получения удвоенных гаплоидов для различных культур не существует в виду наличия межвидовых и внутривидовых различий в отзывчивости на андрогенез.

Разработка технологии получения удвоенных гаплоидов у растений рода *Capsicum* была начата в 70-х гг. с культивирования пыльников *in vitro*. В ранних исследованиях эффективность используемой технологии была крайне низкой, поэтому последующие исследования были направлены на установление факторов, которые влияют на индукцию эмбриогенеза в культуре пыльников. Последующие исследования выявили, что на формирование эмбриоидов влияют возраст и генотип растений-доноров, стадия развития микроспор в пыльниках, состав питательной среды, концентрация и комбинация регуляторов роста, органические и неорганические добавки, предобработка бутонов и/или пыльников [1].

Альтернативный способ получения удвоенных гаплоидов предложил Supena et al. [2] – культивирование пыльников и микроспор перца на двуслойной питательной среде (культура *shed-microspore*). Supena and Custers [3] достигли высокого выхода нормально выглядящих эмбриоидов (20-50%) у индонезийского острого перца. Шмыкова и др. [4] провели исследование 18 вариантов питательной среды на 6 генотипах перца сладкого в культуре *shed-microspore*. Ими было показано, что у сорта Здоровье на без гормональной питательной среде значимо увеличивается выход нормально выглядящих эмбриоидов по сравнению с гормональными питательными средами. Ari et al.

[5] апробировали культуру shed-microspore на 64 генотипах декоративного перца и сообщают, что только 1,48 эмбриоидов на цветочный бутон выглядели нормальными.

Получение удвоенных гаплоидов перца так же возможно в культуре микроспор, однако, на 1 бутон было получено только 0,1 растение-регенерант [2].

Для наших исследований мы выбрали две методики культивирования Supena et al. [3] и Шмыкова и др. [4].

Целью исследований было установить необходимость модификаций существующих методик для изучаемых генотипов, а также оценить их эффективность в получении удвоенных гаплоидов перца сладкого.

**Материалы и методы.** В эксперименте исследовали реакцию на культивирование пыльников 7 генотипов перца сладкого: 2ПМхEF2-4)F1, E68-1x7g)1Aa, кубFv2, Пм-3xE68-4)5, К-312x7т4т, 2ПМ-3хEF2-4)4 на двуслойной питательной среде.

Подготовку растений-доноров микроспор осуществляли в защищенном грунте. Рассаду выращивали в кассетах с объемом ячейки 5 см<sup>3</sup>. Посев проводили вручную в обильно увлажненный субстрат на основе сфагнового торфа с добавлением извести и удобрений 100-120 мг/л N, 120-220 мг/л P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 140-240 мг/л K<sub>2</sub>O, рН 5,5-6,5, на глубину 1 см. Полив проводили по мере необходимости. Подросшую рассаду пересаживали в горшки объемом 1 л.

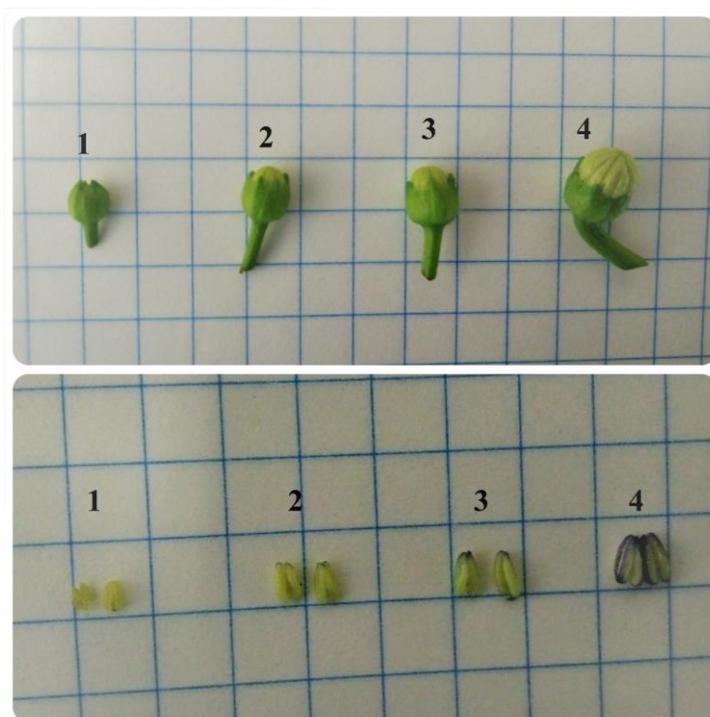
Стадию развития микроспор определяли микроскопированием клеток пыльников при окрашивании красителем DAPI (4,6-диамидино-2-фенилиндол дигидрохлорид). Соотношение венчика и чашечки определяли глазомерно, выделяя четыре градации: 1) чашечка, венчик не виден, 2) преимущественно чашечка, венчик только вышел, 3) соотношение венчика и чашечки 1:4, 4) соотношение венчика и чашечки примерно 1:1 (рис. 1). Бутоны, в которых венчик преобладает над чашечкой, а также раскрывшиеся цветки не отбирали.

Использовали 2 методики культивирования пыльников на двуслойной питательной среде:

1. По Supena – предобработку бутонов проводили в холодильнике при +7°C в течение 1 суток, после выделения пыльники первые 7 суток культивировали при температуре +7°C, затем при температуре +28°C до появления эмбриоидов. Среда для культивирования двуслойная. Состав нижнего слоя – Nitsch and Nitsch с добавлением 2% мальтозы, 1% активированного угля и 0,6% агар-агара. Состав жидкого слоя – Nitsch and Nitsch с добавлением 2% мальтозы, 2,5 мкМ зеатина и 5 мкМ ИУК.

2. По Шмыковой – предобработка бутонов и пыльников отсутствует, пыльники инкубируют при +25°C в темноте до появления эмбриоидов. Среда для культивирования двуслойная. Состав нижнего слоя – Nitsch and Nitsch с добавлением 2% мальтозы, 1% активированного угля и 0,3% фитогеля. Состав жидкого слоя – Nitsch and Nitsch с добавлением 2% мальтозы, без гормонов.

При использовании обеих методик пыльники культивировали в культуральных баночках.



**Рис. 1. Градация бутонов перца сладкого по соотношению длины венчика и чашечки и соответствующая им окраска пыльников**

- 1) чашечка, венчик не виден, пыльники имеют светло-желтую окраску 2) преимущественно чашечка, венчик только вышел, окраска пыльников светло-желтая с фиолетовым кончиком 3) соотношение венчика и чашечки 1:4, пыльники светло-желтые, около 10% пыльника окрашено в фиолетовый 4) соотношение венчика и чашечки примерно 1:1, до 80% пыльника окрашено в фиолетовый

**Результаты.** При изучении стадии развития микроспор было установлено, что в бутонах перца, где венчик не выступает за пределы чашечки (рис.1), в пыльниках находятся микроспоры в ранней одноядерной стадии развития; в бутонах, где венчик выступает за пределы чашечки на 5-10% - в поздней одноядерной стадии развития; в бутонах, где венчик выступает за пределы чашечки на 20-30% - в поздней одноядерной стадии развития и ранней двуядерной с соотношением 1:1; в бутонах с примерно одинаковым соотношением чашечки и венчика – микроспоры находятся в двуядерной стадии развития.

*Таблица*

**Количество эмбрионов перца сладкого при культивировании на двуслойной питательной среде (шт./бут.)**

Генотип растения-донора	По Supena et al. (2006)			По Шмыковой и др. (2012)		
	Соотношение длины венчика и чашечки бутонов (рис.1)			Соотношение длины венчика и чашечки бутонов (рис.1)		
	2	3	4	2	3	4
2ПМхEF2-4)F1	0	1,1	0	0	0	0
E68-1x7g)1Aa	0	112,6	0	-	0	0
кубFv2	0	0,2	0	0	0	0
Пм-3xE68-4)5	-	0	7,4	0	0	0
К-312x7т4т	-	0	0	-	0	0
2ПМ-3хEF2-4)4	-	0	1,7	-	0	0

В таблице приведены результаты эмбриогенеза сравнения двух методик культивирования (по Supena [2] и по Шмыковой [4]) для 6 генотипов перца сладкого при культивировании бутонов с различным соотношением длины чашечки и венчика.

При отсутствии обработок на без гормональной питательной среде [4] все изученные образцы перца сладкого не дали эмбриоидов. При культивировании по технологии предложенной Supena et al. [2] наблюдали появление эмбриоидов у 5 из 6 изученных генотипов. Наибольшее число эмбриоидов на бутон наблюдали у генотипа E68-1x7g)1Aa (112,6), наименьшее число эмбриоидов на бутон – у генотипа кубFv2 (0,2). Следует отметить, что нормально выглядящие эмбриоиды (рис.2) были всего у двух генотипов 2ПМхEF2-4)F1 и E68-1x7g)1Aa.



Рис. 2. Эмбриоиды генотипа 2ПМхEF2-4)F1 на питательной среде для регенерации

1. Нормально выглядящий эмбриоид 2. Корневидный эмбриоиды

При оценке выхода эмбриоидов в зависимости от вида бутонов, которые вводили в культуру видно, что эмбриоиды формировались при введении в культуру пыльников из бутонов с соотношением длины венчика и чашечки 1:4 (№3 на рис.1) у генотипов 2ПМхEF2-4)F1, E68-1x7g)1Aa, кубFv2, и бутонов с соотношением венчика и чашечки 1:1 (№4 на рис.1) у генотипов Пм-3xE68-4)5, 2ПМ-3хEF2-4)4. Такой размер бутонов соответствует поздней одноядерной и двуядерной стадии развития микроспор.

В целом технология культивирования shed-microspore по Supena [2] оказалась более эффективна, однако требует модификации для увеличения выхода нормально выглядящих эмбриоидов из которых успешно формируются растения регенеранты.

#### Библиографический список

1. Irikova T.P. Pepper (*Capsicum annuum* L.) anther culture: fundamental research and practical applications / T.P. Irikova et al. // Turkish Journal of Biology, 2016. 40. – p. 719-726.

2. Supena, E.D.J. Successful development of a shed-microspore culture protocol for doubled haploid production in Indonesian hot peppers (*Capsicum annuum* L.). / Supena, E.D.J., Suharsono, S., Jacobsen, E., Custers, J.B.M. // Plant Cell, 2006. Reports 25. – P. 1–10.

3. Supena, E.D.J., Custers, J.B.M. Refinement of shed-microspore culture protocol to increase normal embryos production in hot pepper (*Capsicum annuum* L.). / Supena, E.D.J., Custers, J.B.M. // Scientia Horticulturae 2011. 130. – P. 769–774.

4. Шмыкова Н.А. получение удвоенных гаплоидных линий перца (*Capsicum annuum* L.) через культуру пыльников/микроспор *in vitro* / Н.А. Шмыкова и др. // ВНИИСОК. – М.: Изд-во ВНИИСОК, 2012. – 36 с.

5. Ari E. Androgenic responses of 64 ornamental pepper (*Capsicum annuum* L.) genotypes to shed-microspore culture in autumn season. / Ari E., Bedir H., Yıldırım S., Yıldırım T // Turk J Biol, 2016. 40. – p. 706–717.

## **ФАКУЛЬТЕТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ, АГРОХИМИИ И ЭКОЛОГИИ**

### **СЕКЦИЯ ПОЧВОВЕДЕНИЕ, АГРОХИМИЯ, МЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСОВОДСТВО**

УДК 631.674.6 (470.0)

#### **БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ САЖЕНЦЕВ СЛИВЫ В ПЛОДОВОМ ПИТОМНИКЕ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ**

*Гемонов Александр Владимирович, аспирант кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация.** Разработаны режимы капельного орошения саженцев сливы в плодовом питомнике на дерново-подзолистой почве в условиях центральной нечерноземной зоны России. Лучшие условия роста и развития однолетних и двухлетних саженцев по комплексу биометрических показателей формируются при поддержании влажности в корнеобитаемом слое почвы в диапазоне 70-90 % и 80-100 % наименьшей влагоемкости.

**Ключевые слова:** капельное орошение, слива, питомник, режим орошения.

В настоящее время существует проблема по удовлетворению спроса населения России в плодовой и ягодной продукции согласно действующим рациональным нормам потребления [1]. Для решения этой проблемы в рамках действующей Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и

продовольствия на 2013-2020 годы предусмотрено к 2020 году произвести закладку садов на площади 84,3 тыс. га [1]. При этом наблюдается недостаток мощностей в отечественном питомниководстве, в результате чего значительная часть посадочного материала поступает из-за рубежа. В плодовых садах, которые закладываются с использованием не адаптированного к местным условиям посадочного материала, через 7-10 лет могут наблюдаться выпадения деревьев. Объем выпадений может достигать 15-20 % от первоначального количества, а ежегодная величина ущерба составляет более 1,5 млрд. рублей [1, 2]. Опыт многих зарубежных стран свидетельствует о целесообразности применения высококачественного посадочного материала, в том числе и плодовых культур. На рост и развитие растений и, таким образом, на качество посадочного материала большое влияние оказывает водный режим почвы.

В качестве одного из путей интенсификации сельскохозяйственного производства в области растениеводства и садоводства является применение ресурсосберегающих технологий, к которым относится капельное орошение, позволяющее повысить качество и выход продукции сельскохозяйственных культур [4, 5]. Следовательно, вопросы регулирования водного баланса почвы при выращивании посадочного материала плодовых культур в современных условиях приобретают особую актуальность и требуют проведения экспериментальных исследований, направленных на изучение биологических особенностей хозяйственно важных растений и их реакции на комплекс воздействующих внешних факторов окружающей среды.

Полевые исследования проводились на территории учебно-опытного хозяйства лаборатории плодородия «Мичуринский сад» Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева. Почва опытного участка - дерново-подзолистая, культурная, грунтово-глееватая, глубокопахотная, среднесуглинистая на моренном суглинке, подстилаемая на глубине 150-170 см подморенными песками. Распределение выпадающих осадков в течение вегетационного периода бывает неравномерным [3].

Двухфакторный опыт по изучению различных диапазонов увлажнения на формирование сортовых саженцев сливы, привитых на подвой алычи, был заложен весной 2018 года в соответствии с рекомендациями [1, 4, 5]. Первый фактор (режим увлажнения почвы при капельном орошении) включал варианты с поддержанием влажности почвы в диапазоне: 1) 60-80% наименьшей влагоемкости; 2) 70-90% наименьшей влагоемкости; 3) 80-100% наименьшей влагоемкости (далее НВ); 4) контроль (без орошения). В качестве второго фактора выступали сорта сливы «Машенька» и «Утро».

Практика ведения садоводства показывает, что для высадки лучше использовать высококачественные саженцы, которые характеризуются достаточной силой роста, определяющейся через такие биометрические показатели, как диаметр штамба, высота растений, площадь листовой поверхности и качество корневой системы. За два года проведения полевых исследований наибольшие значения диаметра штамба были получены в вариантах опыта с поддержанием влажности почвы в диапазоне 70-90 и 80-100

% НВ. В 2018 году дефицит влаги на контрольном варианте сказался сильнее на диаметре штамба, чем в 2019 году. Это связано с тем, что в первый год после посадки корневая система является недостаточно сформированной, и растения сильнее страдают от недостатка влаги в почве. В оба года достаточно четко проявляются сортовые особенности саженцев. В среднем для сорта «Машенька» диаметр штамба больше, чем для саженцев сорта «Утро».

Высота саженцев наравне с диаметром штамба является одним из основных биометрических показателей, определяющих их сортность. Аналогично диаметру штамба, наиболее развитыми оказались саженцы в вариантах опыта с максимальным увлажнением корнеобитаемого слоя почвы. Для первого года исследования средняя высота по варианту опыта с поддержанием влажности почвы в диапазоне 80-100 % НВ превысила значения на контрольном варианте на 27 % для сорта «Машенька» и на 21 % для сорта «Утро», а для второго года – на 23 % для сорта «Машенька» и на 22 % для сорта «Утро».

Важным биометрическим показателем, определяющим развитие саженцев и их фотосинтетический потенциал, является площадь листовой поверхности. Максимальные значения получены на вариантах опыта с наибольшим увлажнением почвы в корнеобитаемой зоне (поддержание влажности в диапазоне 70-90 и 80-100 % НВ), а минимальные – на контрольном варианте без орошения. Сортные особенности проявились следующим образом. Наибольшей площадью листовой поверхности характеризуются саженцы сорта «Машенька», что связано с их биологическими особенностями.

Таким образом, результаты опыта показывают, что для более рационального использования поливной воды и получения высококачественного посадочного материала сливы в питомнике рекомендуется использование режима орошения с поддержанием влажности почвы в диапазоне 80-100 % НВ с глубиной промачивания в первый год – 30 см и на второй год – 40 см.

#### **Библиографический список**

1. Дубенок Н.Н. Особенности формирования корневой системы саженцев сливы в питомнике при капельном орошении / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев // Овощи России. 2020. № 2. С. 74-77. DOI: 10.18619/2072-9146-2020-2-74-77

2. Дубенок Н.Н., Гемонов А.В. Формирование корневой системы саженцев сливы при капельном орошении и распределение влаги по почвенному профилю в условиях нечерноземной зоны // Мелиорация и водное хозяйство. 2018. № 4. С. 9-13.

3. Дубенок Н.Н., Лебедев А.В., Гемонов А.В. Гидрологическая характеристика территории лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2018. № 2. С. 5-17.

4. Дубенок Н.Н. Формирование саженцев сливы при капельном орошении в условиях Нечерноземной зоны / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев,

В.М. Градусов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2019. № 6. С. 23-35. DOI: 10.34677/0021-342x-2019-6-23-35

5. Dubenok N.N., Gemonov A.V., Lebedev A.V., Glushenkova E.V. Formation of plum seedlings under drip irrigation in Central Non-Black Soil region of Russia // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2019. Т. 14. № 1. С. 40-48. DOI: 10.22363/2312-797X-2019-14-1-40-48

УДК 631.461

## **ПРОЦЕСС ИЗМЕНЕНИЯ МИКРОБНЫХ КОМПЛЕКСОВ В ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ АГРОГЕННОГО И ПОСТАГРОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ УСЛОВИЯХ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ**

*Генрих Эдвард Александрович, магистрант кафедры экологии, СГУ им. Питирима Сорокина, genrih.edvard@yandex.ru*

*Виноградова Юлия Александровна, кандидат биологических наук, научный сотрудник, Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, vinogradova@ib.komisc.ru*

*Ковалева Вера Александровна, младший научный сотрудник, Институт биологии Коми НЦ УрО РАН.*

*Перминова Евгения Максимовна, младший научный сотрудник, Институт биологии Коми НЦ УрО РАН.*

**Аннотация:** показаны особенности состава микробных комплексов и их изменение в подзолистых почвах, формирующихся на карбонатных моренных суглинках. Установлены закономерности профильного распределения численности бактерий, спор грибов, длины мицелия и структуры биомассы. Показано, что численность и соотношение биомассы различных групп микроорганизмов могут быть использованы для оценки состояния почв постагрогенных экосистем на современном этапе их трансформацию.

**Ключевые слова:** залежи, агроценозы, постагроценозы, микробная биомасса, постагрогенная эволюция почв.

В результате экономического коллапса, сложившегося в начале 90-ых годов прошлого века, огромные площади сельскохозяйственных угодий Республики Коми были заброшены и перестали подвергаться сельскохозяйственному воздействию. На их этих огромных территориях с течением времени сформировались залежные почвы [1,2]. Одним из наиболее чувствительных и динамичных показателей процесса почвообразования в меняющихся условиях среды является биологическая активность почвы, которая в значительной степени определяется структурой микробных комплексов [3,4]. В результате исследования были определены закономерности

профильного изменения некоторых параметров, а именно - структура микробной биомассы, численность бактерий и спор, длина мицелия грибов, содержание эколого-трофических групп микроорганизмов), характеризующих микробиологический комплекс в почвах подзолистого типа, развитых на карбонатных моренных отложениях, и их агро- и постагrogenных аналогов.

Установлены закономерности профильного распределения численности бактерий, спор грибов, длины мицелия и структуры биомассы в подзолистой почве сосново-елового леса, развитой на карбонатной морене. Показано, что в органогенном горизонте наиболее ярко выражена функциональная активность микроорганизмов, что связано с наибольшим разнообразием и лучшей степенью доступности здесь питательного субстрата. Биомасса грибного мицелия занимает значительное положение в структуре микробной биомассы, биомасса прокариотических организмов и спор грибов – невысока. Численность и биомасса бактерий и спор грибов в минеральной части снижены на 1-2 порядка, грибного мицелия – на 3-5 порядков. Споры грибов занимают доминирующее положение в структуре микробной биомассы.

Значение микробной биомассы в почвах залежей снижено за счет уменьшения длины грибного мицелия, увеличивается вклад в суммарную биомассу прокариот и спор грибов, отмечено возрастание роли актиномицетов и бактерий олиготрофного комплекса в эколого-трофическую структуру микробных сообществ.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Республики Коми в рамках научного проекта №20-44-110009 р\_а.

### **Библиографический список**

1. Атлас почв Республики Коми / Под ред. Г.В. Добровольского, А.И. Таскаева, И.В. Забоевой. Сыктывкар, 2010. 356 с.
2. Сельское хозяйство в Республике Коми. 2010: Комистат. Сыктывкар, 2010. 237 с.
3. Сенчакова Т. Ю. Микробиоты черноземных почв как объект биоиндикации в антропо-генно-трансформированных экосистемах // Наука и современность. 2010. №6–1. С. 55–59.
4. Пугачёва А.М. Восстановление экосистем на залежах на комплексных каштановых почвах сухих степей // Вестник АПК Ставрополя. 2016. №1 (21). С. 234–240.

УДК 579.64

### **БИОХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

*Жаркова Екатерина Константиновна, аспирант кафедры микробиологии и иммунологии, ф-т почвоведения, агрохимии и экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им.К.А.Тимирязева*

*Аннотация. Фенольные соединения — растительные метаболиты,*

*синтез которых возрастает при повреждении или заражении растительных тканей — обладают высокой антимикробной активностью, реализуемой благодаря различным биохимическим механизмам.*

**Ключевые слова:** фенолы, метаболизм, лекарственные растения

Антимикробные вещества, синтезируемые в лекарственных растениях, различаются по химическому составу, условиям образования и механизму токсичности [2, 4]. Обычно в растении присутствует комплекс веществ, выполняющих защитные функции [1, 2, 3, 5]. Одними из нормальных растительных метаболитов являются фенолы - циклические соединения, содержащие ароматическое кольцо с фенильным гидроксилем или его замещенными радикалами [4]. Фенольные соединения входят в состав пигментов, регуляторов роста, структурных элементов клеточных стенок [2, 4]. В то же время фенолы можно считать стрессовыми метаболитами, так как их синтез резко возрастает при поранении или заражении растения фитопатогенными микроорганизмами [4]. Фенолы проявляют как прямую, так и косвенную антимикробную активность по отношению к микроорганизмам из различных систематических групп [2, 4].

Выделяют следующие механизмы антимикробного действия фенольных соединений. Фенолы регулируют ростовые процессы и паразито-хозяйские взаимоотношения посредством воздействия на метаболизм фитогормонов, а также влияют на трансмембранный перенос веществ, действуя как разобщающие агенты. Хиноны, возникающие в результате окислительно-восстановительных реакций превращения фенолов, инактивируют некоторые белки, соединяясь с  $\text{NH}_2$ ,  $\text{SH}$  группами с образованием замещенных продуктов. Также хиноны являются акцепторами электронов у многих соединений благодаря неспецифической окислительной активности. Продукты окисления фенольных спиртов под воздействием свободнорадикальных реакций образуют лигнин - аморфный трехмерный полимер, откладывающийся в клеточных стенках. Кроме прямой токсичности для микроорганизмов и способности лигнифицировать гифы грибов, лигнин способен ковалентно связываться с углеводными полимерами растительной клеточной стенки и защищать их от атаки грибными деполимеразами, а также препятствовать диффузии в клетки растений метаболитов патогенных микроорганизмов [4].

В антимикробном потенциале лекарственных растений зачастую задействован комплекс метаболитов и биохимических реакций, обеспечивающих активность по отношению к различным группам микроорганизмов. Фенолы и фенольные соединения, кроме непосредственной токсичности для бактерий и микромицетов, влияют на способность растений противостоять атакам фитопатогенов.

### **Библиографический список**

1. Глазунова А.В. Биохимические особенности синюхи голубой (*Polemonium caeruleum*) / Молодые ученые и фармация XXI века: сборник

научных трудов пятой научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. М.: Изд-во ВИЛАР, 2017. С. 49-52.

2. Маланкина Е.Л., Коздовская Л.Н. Особенности компонентного состава эфирного масла чабера садового (*Satureja hortensis* L.) в зависимости от сорта. М.: Известия ТСХА, 2017 №3. С.19-29.

3. Савченко О.М., Маланкина Е.Л., Козловская Л.Н. Влияние регуляторов роста на прорастание семян лука победного (*Allium victorialis* L.) и лука медвежьего (*Allium ursinum* L.). Известия ТСХА, 2010. №6. С.61-66

4. Фундаментальная фитопатология /Под ред. Ю.Т.Дьякова. Изд.стереотип. М.: КРАСАНД, 2017. - 512 с.

5. Glazunova A., Firdous Hazieva *Polemonium caeruleum* is a useful resource for medicines production / Материалы международной научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 150-летию со дня рождения В.П.Горячкина. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2018. С. 321-322.

УДК 502/504:630\*53

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИИ ЧАПМАНА-РИЧАРДСА ДЛЯ ВЫРАВНИВАНИЯ ЗАВИСИМОСТИ ВЫСОТ ДЕРЕВЬЕВ ОТ ДИАМЕТРОВ НА ВЫСОТЕ ГРУДИ

*Лебедев Александр Вячеславович, старший преподаватель кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, alebedev@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** Точность определения высот деревьев имеет важное значение в лесном хозяйстве. На конкретном участке высота обычно рассчитывается с использованием моделей, где она является функцией от диаметра на высоте груди. В работе показана возможность использования для выравнивания зависимости высот от диаметров функции Чапмана-Ричардса.

**Ключевые слова:** функция Чапмана-Ричардса, функция Митчерлиха, высота, диаметр на высоте груди, древостой.

Одними из самых важных таксационных показателей в лесном хозяйстве являются диаметр дерева на высоте груди (ДВГ) и высота (h). Определение высот деревьев является более трудоемкой задачей по сравнению с диаметрами. Поэтому, как правило, на лесном участке проводится измерение высот не для всех деревьев. По результатам выборочных измерений высоты рассчитываются по парной зависимости от диаметра на высоте груди.

Считается [4], что при описании зависимости высот от диаметров S-образные функции лучше отражают биологические особенности по сравнению с вогнутыми функциями. В настоящее время во многих странах мира лесное хозяйство направлено на комплексное использование биомассы, в том числе и

тонкомерных деревьев, поэтому S-образные кривые следует считать более подходящими, так как вогнутые кривые в нижнем диапазоне могут обладать плохой обобщающей способностью. Ряд исследователей [2, 3] показывает, что функция Чампана-Ричардса среди многообразия трехпараметрических моделей может считаться лучшей для описания зависимости между высотами и диаметрами деревьев.

Функция Чампана-Ричардса (также известная как функция Митчерлиха, Дракина Вуевского) для зависимости высот от диаметра на высоте груди записывается в следующем виде:

$$h = 1.3 + b_1(1 - \exp(-b_2 DBH))^{b_3}.$$

По данным измерения высот и диаметров деревьев березы в Лесной опытной дачи для 23 опытных участках [1] проводилось определение параметров модели путем минимизации среднеквадратической ошибки. В качестве критериев качества модели использовались среднеквадратическая ошибка (RMSE), средний абсолютный процент ошибки (MAPE), коэффициент детерминации ( $R^2$ ), скорректированный коэффициент детерминации ( $R^2$ -adj.), информационный критерий Акаике (AIC), информационный критерий Байеса (BIC). Результаты выравнивания (параметры уравнения и метрики качества) высот диаметров на опытных участках приведены в таблице.

Таблица

**Результаты выравнивания высот от диаметров на опытных участках**

№	Средний арифметический		Параметры			RMSE	MAPE	$R^2$	$R^2$ -adj.	AIC	BIC
	Диаметр, см	Высота, м	$b_1$	$b_2$	$b_3$						
1	27,1	24,7	26,056	0,139	3,101	1,536	4,996	0,744	0,731	61,8	68,3
2	10,5	13,3	14,838	0,237	1,815	0,917	5,762	0,820	0,816	-18,6	-9,7
3	11,2	13,8	15,421	0,254	2,127	0,868	5,643	0,911	0,909	-36,2	-27,2
4	13,3	15,1	15,668	0,238	1,960	0,838	4,705	0,857	0,854	-46,6	-37,5
5	12,2	14,4	16,355	0,205	1,754	0,909	5,388	0,909	0,907	-21,0	-12,2
6	11,7	14,4	17,261	0,164	1,328	1,075	6,641	0,879	0,876	25,3	34,0
7	13,1	15,6	18,722	0,156	1,545	1,086	5,770	0,879	0,877	28,5	37,2
8	13	15	17,491	0,180	1,747	1,252	7,658	0,852	0,849	74,8	83,9
9	14,3	16,3	19,782	0,127	1,298	1,339	6,796	0,815	0,810	81,8	90,4
10	15,4	18	19,615	0,151	1,309	1,141	5,128	0,721	0,712	32,4	40,3
11	29,2	26,1	27,910	0,082	1,082	1,179	3,648	0,609	0,586	24,5	30,5
12	12,6	13,9	16,975	0,111	0,919	0,967	5,852	0,858	0,851	1,6	8,2
13	12,2	11,4	11,942	0,225	2,164	0,700	5,245	0,661	0,639	-29,7	-23,9
14	14,5	14,9	16,389	0,147	1,232	0,711	3,798	0,858	0,850	-32,9	-26,8
15	14,9	15,2	16,396	0,189	2,023	0,970	5,285	0,813	0,801	2,9	8,7
16	15,2	15,3	17,544	0,131	1,198	0,842	4,863	0,925	0,921	-11,9	-6,0
17	21,4	23	23,824	0,187	3,671	1,000	3,449	0,710	0,683	6,0	10,9
18	7	11,4	13,119	0,312	1,822	0,558	4,003	0,896	0,893	-108,4	-100,7
19	4,7	7,4	8,234	0,356	1,212	0,460	5,053	0,877	0,865	-48,3	-43,6
20	10	13,1	14,231	0,273	2,122	0,762	4,688	0,840	0,835	-47,9	-40,1
21	2,7	5,2	6,102	0,580	1,423	0,384	6,284	0,917	0,914	-185,6	-177,8
22	7,4	10,4	11,731	0,289	1,527	0,607	5,135	0,887	0,884	-93,8	-86,0
23	4,1	7,1	11,571	0,115	0,695	0,473	5,120	0,781	0,774	-143,9	-136,1

Результаты проведенных расчетов показывают, что функция Чампана-Ричардса демонстрирует хорошую способность к выравниванию исходных данных. Для отдельных опытных участков значение среднего абсолютного процента ошибки (МАРЕ) находится в диапазоне от 3,449 до 7,658 %, коэффициент детерминации ( $R^2$ ) – от 0,661 до 0,925. Для параметров модели характерна достаточно высокая изменчивость в зависимости от возраста древостоев. Наименьшие значения параметра  $b_1$  получены для молодняков (пробная площадь 21,  $b_1 = 6.103$ ), а наибольшие – для спелых (пробная площадь 1,  $b_1 = 26.056$ ). Со старением древостоев (увеличением средних диаметра и высоты) происходит уменьшение параметра  $b_2$  и увеличение параметра  $b_3$ : для пробной площади 21  $b_2 = 0.580$  и  $b_3 = 1.423$ , а для пробной площади 1  $b_2 = 0.139$  и  $b_3 = 3.101$ .

Таким образом, функция Митчерлиха (Дракина-Вуевского, Чапмана-Ричардса) может быть применена на практике при выполнении лесохозяйственных и научно-исследовательских работ, а при разработке обобщенных моделей «высота - диаметр» эта функция может использоваться в качестве базовой.

#### Библиографический список

1. Лебедев А.В. Проверка двухпараметрических моделей зависимости высоты от диаметра на высоте груди в березовых древостоях / А.В. Лебедев, В.В. Кузьмичев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2020. - Вып. 230. - С. 100–113. DOI: 10.21266/2079-4304.2020.230.100-113
2. Jiang L, Li Y. Application of nonlinear mixed-effects modeling approach in tree height prediction // Journal of Computers. 2010. - № 5 (10). - P. 1575-1581. DOI: 10.4304/jcp.5.10.1575-1581.
3. Shamaki S.B., Akindele S.O., Isah A.D., Mohammed I. Height-diameter Relationship Models for Teak (*Tectona grandis*) Plantation in Nimbia Forest Reserve, Nigeria // Asian Journal of Environment & Ecology. 2016. - № 1 (1). DOI: 10.9734/AJEE/2016/30635
4. Yuancai L., Parresol B.R. Remarks on Height-Diameter Modeling // Research Note SRS-10. USDA Forest Service, Southern Research Station, Asheville. 2001. P.

УДК 631.4

### ДИНАМИКА ОПАДА ДРЕВОСТОЕВ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА

*Мостовая Анна Сергеевна, аспирант кафедры Почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ankhen2009@yandex.ru*

*Аннотация: в работе представлены результаты исследования лесной подстилки и опада на пробных площадях Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.*

**Ключевые слова:** лесная подстилка, запас, активные фракции, фракционный состав

Древостои на пробных площадях отличаются породным составом, возрастом и происхождением [1]. Опад древесной растительности и лесная подстилка являются важнейшими компонентами биологического круговорота в лесной экосистеме, так как поступление органического вещества в почву влияет на интенсивность процесса почвообразования.

Таблица

**Характеристики древостоев, лесной подстилки и опада**

Пробная площадь	Состав древостоя	Запас, г/м <sup>2</sup>		Доля активных фракций, %	
		лесная подстилка	опад	лесная подстилка	опад
3 Е	I 10С ед.Б II 7Д 3Кл ед. Лп,В	1554	590	55,9	71,9
4 2'	5С 3Д 2Л+Б, Лп ед. Е	1400	628	54,8	86,6
4 Э	7С 2Д 1Б 1Кл ед.В, Лп	1069	407	42,0	86,7
5 В	4С 6Лп	379	512	46,2	86,4
5 Ж	10Л ед.Д	2350	371	41,2	55,5
5 М4	5С 5Б ед. Д,Лп	441	462	77,6	70,3
5 О	10С ед.Д	853	410	68,2	96,8
5 Ф	5Тп 2С 2Б 1Яс + Лп	439	289	64,3	95,1
6 12	5Л 5Б ед. Яс,Кл,Лп	1169	611	71,5	68,1
6 15	4С 6Лп ед. Д,Кл,В	520	438	60,4	85,0
6 С	5Б 3С 1В 1Д ед.Кл	388	444	65,2	93,7
7 Ж	3С 4Лп 2Л 1Д,Яс ед. Кл,В	557	528	72,6	94,0
8 3	I 9Лп 1Д ед.Кл II 6Лп 3В 1Кл	400	523	77,1	82,6
8 О	I 10Д II 10Лп	1733	491	73,0	89,9
10 Г	7Л 3С ед. Лп,Д	3340	596	45,7	63,8
11 Г*	7С 2Б 1Д,Лп+Кл	1521	893	41,6	24,3
11 М	4Д 5Лп 1Б ед. В,Кл,Я	468	482	47,5	88,8

Образцы лесной подстилки отбирали весной рамкой размером 50x50 см. На месте отбора устанавливали сетки для накопления опада, содержимое которых собирали осенью. Разделение образцов лесной подстилки и опада по фракциям проводили вручную, рассчитывали содержание каждой фракции в образце и её запас. После покомпонентного разбора лесной подстилки и опада рассчитывали процентное содержание активных и неактивных фракций. В первую группу попадали травы, хвоя, листья, семена и труха; во вторую группу – ветки, кора и шишки [2].

Весной запас подстилки в хвойных древостоях был выше, чем в лиственных. Скорее всего, это связано с различной скоростью трансформации листвы и хвои и, соответственно, с различиями мощности лесных подстилок. Осенью, напротив, запас поступившего опада был выше в лиственных древостоях (таблица).

В лиственных древостоях запас поступившего опада до трёх раз превышал запас подстилки, что свидетельствует об интенсивных процессах разложения лиственной фракции, в то время как хвойный опад, поступающий в меньших объёмах, менее подвержен трансформации и образует большой запас подстилки.

Доля активных компонентов в лесной подстилке и опаде была в среднем выше в лиственных и смешанных древостоях.

### Библиографический список

1. Наумов, В.Д. 150 лет Лесной опытной даче РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева: Монография / В.Д. Наумов, А.Н. Поляков. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. – 345 с.
2. Карпачевский, Л.О. Пестрота почвенного покрова в лесном биогеоценозе / Л.О. Карпачевский. – М.: Изд-во МГУ, 1977. – 313 с.

УДК 630\*4

## ДУБОВЫЙ КЛОП-КРУЖЕВНИЦА *CORYTHUCHA ARCUATA* SAY, 1832 (HEMIPTERA-HETEROPTERA: TINGIDAE): ОПАСНЫЙ ДЕНДРОФИЛЬНЫЙ ИНВАЙДЕР

*Гниненко Юрий Иванович, доцент кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Налепин Владимир Петрович, аспирант кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Чернова Ульяна Александровна, научный сотрудник ФБУ Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства.*

**Аннотация:** *Дубовый клоп-кружевница *Corythucha arcuata* Say, 1832 (Hemiptera, Heteroptera: Tingidae) – опасный дендрофильный инвайдер, впервые обнаруженный на территории России 2015 г. Клоп представляет серьезную угрозу дубовым насаждениям южных регионов. В настоящее время активно ведутся разработки эффективных мер защиты от данного вредителя.*

**Ключевые слова:** *дубовый клоп-кружевница, *Corythucha arcuata*, дубравы, инвазивные организмы.*

Дубовый клоп-кружевница *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera-Heteroptera: Tingidae) является опасным инвазивным видом, впервые отмеченным в России в 2015 году, а с 2016 года начавшим активное распространение по южным районам страны.

Родиной данного вида является Северная Америка, с 1999 года он впервые был отмечен в Европе, в Италии, откуда начал свое распространение по странам Европы и Азии [2, 3].

Данный вид является не первым вредителем из семейства кружевниц (Tingidae) на территории России: известно более 60 видов, обитающих на Северном Кавказе, и около 50 в пределах республики Адыгея и Краснодарского края. Однако наибольшую опасность представляют инвайдеры *C. ciliata* и *C. arcuata* ввиду их способности к массовому размножению и расселению, а также благодаря тому, что *C. arcuata* является полифагом.

Дубовая кружевница в естественном ареале развивается в 2–3 генерациях. Количество генераций определяется совокупностью природно-климатических условий и может быть большим. Так, в условиях Северного Кавказа *C. arcuata* стабильно образует 3 поколения, в то время как на Черноморском побережье это число может достигать 4–5.

За период наблюдений для *C. arcuata* установлен большой перечень растений-хозяев (таблица) из семейств Fagaceae, Betulaceae, Aceraceae, Salicaceae, Ebenaceae, Rosaceae и других, что определяет степень его опасности как крайне высокую. В настоящее время отсутствует точная статистика о способностях клопа успешно пройти все стадии развития на видах вышеперечисленных семейств. Так, на основании лабораторных анализов пригодности кормовых растений установлено, что при развитии личинок на большинстве видов дуба и некоторых видах малины взрослой стадии достигают свыше 50% особей, в то время как на каштане съедобном – не более 25%, а на кленах и вечнозеленых дубах гибель личинок составляет 100% [1, 4]. Столь разнообразная кормовая база сильно препятствует прогнозированию распространения вредителя и затрудняет осуществление защитных мер.

*C. arcuata* заселяет листья кормового растения неравномерно, наибольшая концентрация вредителей отмечается в нижней и средней части кроны, причем взрослые особи встречаются преимущественно в нижней части, в то время как наибольшее число яиц отмечено в средней.

Личинки и имаго *C. arcuata* питаются на нижней стороне листовой пластинки, часто вблизи крупных жилок, высасывая клеточный сок, что вызывает нарушение ассимиляционных процессов, снижение фотосинтезирующей активности, хлороз, преждевременное опадание пораженных листьев. Также пораженные листья сильно загрязняются отходами жизнедеятельности насекомых. При высокой концентрации вредителей уже на второй-третий год начинается преждевременный листопад, что сильно ослабляет дерево и может вызвать его гибель.

Кормовые растения *C. arcuata* в странах Европы, Турции и Российской Федерации [1]

№	Название кормового вида	Европа и Турция	Российская Федерация
1	<i>Quercus acutissima</i> – Дуб острейший		✓
2	<i>Quercus alba</i> – Дуб белый	✓	
3	<i>Quercus bicolor</i> – Дуб двуцветный	✓	✓
4	<i>Quercus castaneifolia</i> – Дуб каштанolistный		✓
5	<i>Quercus cerris</i> – Дуб турецкий	✓	
6	<i>Quercus frainetto</i> – Дуб Фрайнетто	✓	
7	<i>Quercus hartwissiana</i> – Дуб Гартвиса	✓	✓
8	<i>Quercus hispanica</i> – Дуб испанский		✓
9	<i>Quercus Iberica</i> – Дуб иберийский	✓	✓
10	<i>Quercus macranthera</i> – Дуб крупнопольниковый	✓	
11	<i>Quercus macrocarpa</i> – Дуб крупноплодный	✓	✓
12	<i>Quercus palustris</i> – Дуб болотный		✓
13	<i>Quercus petraea</i> – Дуб скальный	✓	✓
14	<i>Quercus pedunculiflora</i> – Дуб ножкоцветный	✓	✓
15	<i>Quercus pubescens</i> – Дуб пушистый	✓	✓
16	<i>Quercus pyrenaica</i> – Дуб пиренейский	✓	✓
17	<i>Quercus robur</i> – Дуб черешчатый	✓	✓
18	<i>Quercus rubra</i> – Дуб красный	✓	✓
19	<i>Quercus suber</i> – Дуб пробковый		✓
20	<i>Quercus variabilis</i> – Дуб изменчивый		✓
21	<i>Quercus virgiliana</i> – Дуб виргильский	✓	
22	<i>Castanea sativa</i> – Каштан посевной	✓	✓
23	<i>Malus sp.</i> – Яблоня	✓	✓
24	<i>Malus sylvestris</i> – Яблоня лесная	✓	
25	<i>Pyrus spp.</i> – Груша	✓	
26	<i>Crataegus sp.</i> – Боярышник	✓	✓
27	<i>Prunus avium</i> – Черешня		✓
28	<i>Rosa spp.</i> – Шиповник	✓	
29	<i>Rubus idaeus</i> – Малина обыкновенная	✓	
30	<i>Rubus ulmifolius</i> – Ежевика вязолистная	✓	
31	<i>Rubus caesius</i> – Ежевика сизая	✓	✓
32	<i>Salix caprea</i> – Ива козья		✓
33	<i>Ulmus minor</i> – Вяз малый	✓	✓
34	<i>Acer laetum</i> – Клён светлый		✓
35	<i>Acer platanoides</i> – Клён платановидный	✓	✓
36	<i>Corylus avellana</i> – Лещина обыкновенная		✓
37	<i>Alnus glutinosa</i> – Ольха черная		✓
38	<i>Alnus incana</i> – Ольха серая		✓
39	<i>Diospyros kaki</i> – Хурма восточная		✓
40	<i>Robinia pseudoacacia</i> – Робиния лжеакация		✓
41	<i>Inula helenium</i> – Девясил высокий		✓

Как отмечалось ранее, дубовая кружевница имеет достаточно большую кормовую базу, с чем связана опасность хаотичного распространения данного

вида. Наилучшим растением-хозяином для *C. arcuata* являются листопадные дубы (*Quercus pubescens*, *Q. robur*, *Q. castaneifolia*), однако данный вредитель может успешно закрепляться на других породах в период миграции, тем самым охватывая большую площадь для последующего заселения [2, 3].

В ряде исследований отмечается способность дубового клопа-кружевницы успешно распространяться как путем самостоятельных перелетов в период миграции, так и на транспортных средствах. Наиболее сильно в распространении *C. arcuata* на новые территории в южных регионах России способствуют сильные теплые ветра, в особенности постоянные. При благоприятных температурных условиях начинается массовый лет насекомых, которые, благодаря способности успешно кормиться на различных растениях, способны преодолевать с воздушными потоками значительные расстояния.

Помимо самостоятельных перелетов, *C. arcuata* не менее успешно распространяется с посадочным материалом различных кустарниковых и древесных культур, а также при транспортировке лесоматериалов и иных лесных ресурсов [5].

Для своевременного выявления дубовой кружевницы необходимо проводить обследование дубрав, вне зависимости от наличия признаков повреждений. Основным методом является окашивание нижних ветвей энтомологическим сачком и последующее определение его содержимого. Данный метод наиболее эффективен при выявлении новых мест обитания клопа в период, когда не представляется возможным определить его наличие по повреждениям кроны.

Иным способом является визуальный осмотр листьев: на нижней стороне листа хорошо заметны нимфы и имаго, а также, благодаря черному цвету, легко различимы яйцекладки и экскременты насекомых (рисунок). В настоящее время в России не обнаружено других представителей семейства кружевниц, основным кормовым растением которых является дуб, следовательно, при обнаружении на дубах питающихся особей и яйцекладок этого семейства, можно с уверенностью говорить именно о дубовом клопе-кружевнице [2, 3].

Одними из основных признаков заселения дерева дубовой кружевницей являются дехромация и преждевременное опадание листьев, а спустя несколько лет с начала питания на растении – изреживание кроны и суховершинность. По данным признакам обследования следует проводить в период с августа и до начала листопада, так как именно в этот промежуток времени наиболее заметны изменения окраски листьев. Такие обследования возможно проводить как маршрутным методом, так и с использованием БПЛА и космоснимков, что позволит быстро и точно установить границы и площади поврежденных участков.

С 2017 г. ведутся испытания пестицидов, эффективных для защиты от клопа, и к настоящему времени испытаны такие препараты, как клонрин, эсперо и локустин, регуляторы линьки личинок – димилин и дифлуцид, а также бактериальный препарат битоксибациллин. Также ведется поиск энтомофагов этого вредителя и разрабатывается возможность их интродукции из мест их природного обитания [2, 3].

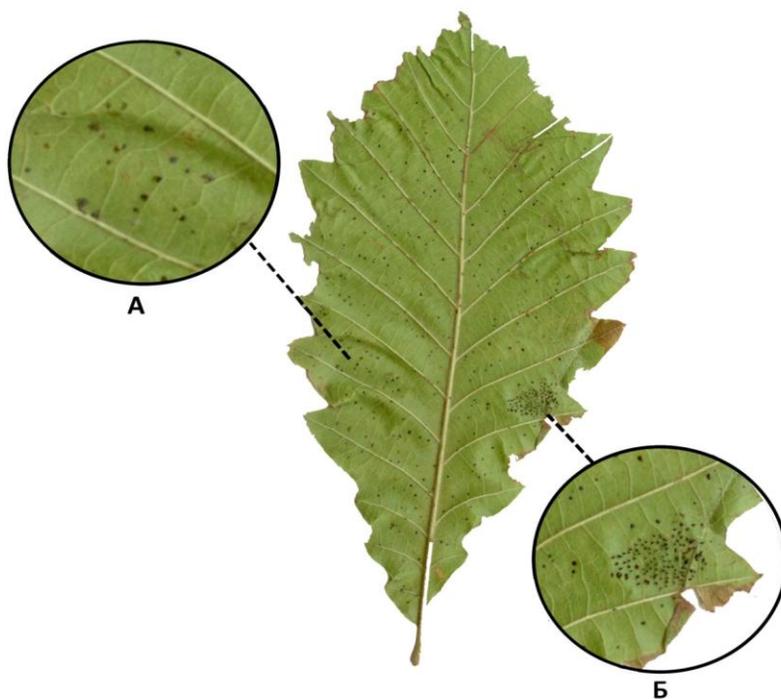


Рис. Дубовый клоп-кружевница на листе дуба каштанолистного (*Q. castaneifolia*):

А – следы жизнедеятельности; Б – яйцекладка.

Наиболее эффективным методом защиты представляется внедрение естественных энтомофагов и патогенов *C. arcuata*, так как химическая обработка насаждений не даст устойчивой защиты: вредитель успешно питается не только в дубовых насаждениях, но и на растениях из списка кормовых, произрастающих на примыкающих территориях, не подверженных обработке, откуда способен повторно заселить дубравы.

В качестве заключения можно с уверенностью утверждать, что дубовый клоп-кружевница является чрезвычайно опасным инвазивным вредителем, разработка систем защиты против которого актуальна и должна иметь высокий приоритет. С учетом способности данного вида к массовому расселению, а также возможности питания не только на дубах, но и на иных сосудистых растениях, в ближайшие годы возможно начало массового усыхания дубов по всему югу России, если эффективные меры защиты не будут найдены.

#### Библиографический список:

1. Борисов Б.А., Карпун Н.Н., Бибин А.Р., Грабенко Е.А., Ширяева Н.В., Лянгузов М.Е. Новые данные о трофических связях инвазивного клопа дубовой кружевницы *Corythucha arcuata* (Heteroptera, Tingidae) в Краснодарском крае и Республике Адыгея по результатам исследований в 2018 году. // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2018 – № 67 – С. 188–203.

2. Гниненко Ю.И., Хегай И.В., Васильева У.А. (2017) Клоп дубовая кружевница – новый опасный инвайдер в лесах России. // Карантин растений. Наука и практика. 4(22). 9–12.

3. Гниненко Ю.И., Чернова У.А., Раков А.Г., Гимранов Р.И., Хегай И.В. Методические рекомендации по защите от дубового клопа-кружевницы (для производственной проверки) / – Пушкино: ВНИИЛМ, 2019 – 28 с.; цв. вкл.

4. Мартынов В.В., Никулина Т.В. Дубовая кружевница *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae) – новый инвазивный вредитель в лесах юго-западной части горного Крыма // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2020 – № 72 – С. 124–138.

5. Щуров В.И., Замотайлов А.С., Бондаренко А.С., Щурова А.В., Скворцов М.М., Глущенко Л.С. Кружевница дубовая *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Heteroptera: Tingidae) на Северо-Западном Кавказе: фенология, биология, мониторинг территориальной экспансии и вредоносности // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии – 2019 – № 228 – С. 56–87.

УДК 631.423

## МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ПОДВИЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В ПОЧВЕ

*Чикишев Дмитрий Владимирович, аспирант кафедры почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 79088690714@yandex.ru*

**Аннотация:** *Плодородие почвы можно оценить по содержанию элементов питания в ней. Представлена методика многокомпонентного анализа подвижных соединений элементов питания в почве. В качестве экстрагирующего раствора используется 0,1 М раствор масляной кислоты. Подвижные соединения извлекаются при отношении почвы к раствору 1:25 в течение 2 часов с последующим определением методом капиллярного электрофореза. Проанализированы образцы выщелоченного чернозёма отобранного с полей Тюменской области. При сравнении с классическими методиками анализа почвы результаты получились сопоставимы по содержанию нитратного азота и более низкие по содержанию подвижных форм фосфора и калия.*

**Ключевые слова:** *Элементы питания, почвенный анализ, капиллярный электрофорез.*

**Введение.** Современные методики анализа почвы на содержание в ней элементов питания предполагают индивидуальное определение каждого из этих элементов и основаны в основном на методах молекулярной и атомной спектроскопии. В связи с переходом на точное земледелие, которое подразумевает разбивку полей на участки и внесение удобрений на каждый участок индивидуально, количество почвенных образцов которые необходимо

проанализировать будет возрастать [1]. В этих условиях необходима более быстрая и информативная методика анализа почвы. Для многокомпонентного анализа почвы можно использовать метод капиллярного электрофореза который основан на разделении ионов в кварцевом капилляре под действием электрического поля [2].

**Экспериментальная часть.** Образцы выщелоченного чернозёма были отобраны в 2018 и 2019 гг с полей учхоза ГАУ Северного Зауралья. Глубина отбора 0-30 см. Всего проанализировано 120 образцов. В почве определяли содержание нитратного азота по ГОСТ 26951 и подвижных форм фосфора и калия по ГОСТ 26204. Дополнительно провели анализ на содержание элементов питания методом капиллярного электрофореза. Для этого из навески почвы извлекали подвижные формы этих элементов 0,1 М раствором масляной кислоты (соотношение 1:25) в течение 2 ч при активном взбалтывании на шейкере. Полученную вытяжку фильтровали через фильтр «синяя лента» и использовали для анализа с помощью системы капиллярного электрофореза «Капель-105» (Люмэкс, Россия). Детектирование происходило при длине волны 254 нм относительно фоновых электролитов.

**Обсуждение результатов.** Метод капиллярного электрофореза позволяет определить в почве содержание  $\text{NH}_4$ ,  $\text{NO}_3$ , K, P, Na, Mg, Ca, Cl, S на одном приборе за два анализа (рисунки 1,2).

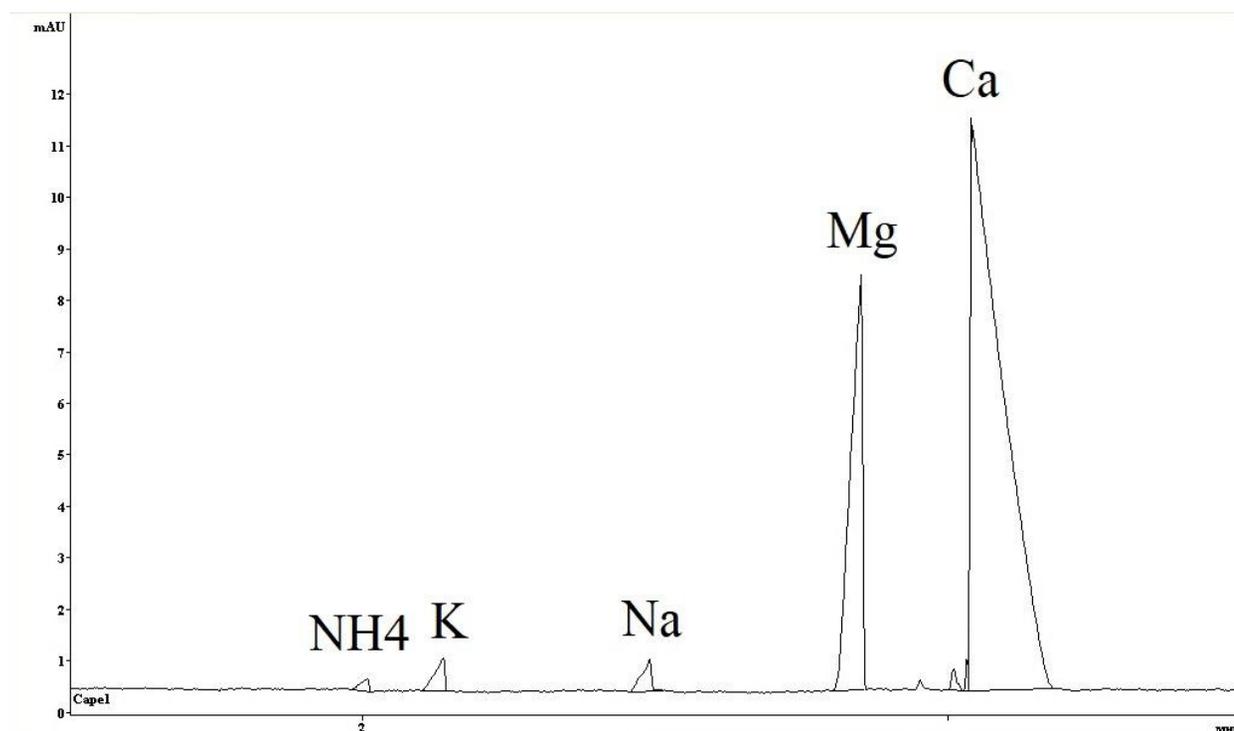


Рис. 1. Электрофореграмма катионов чернозёма выщелоченного (вытяжка 0,1 М раствором масляной кислоты)

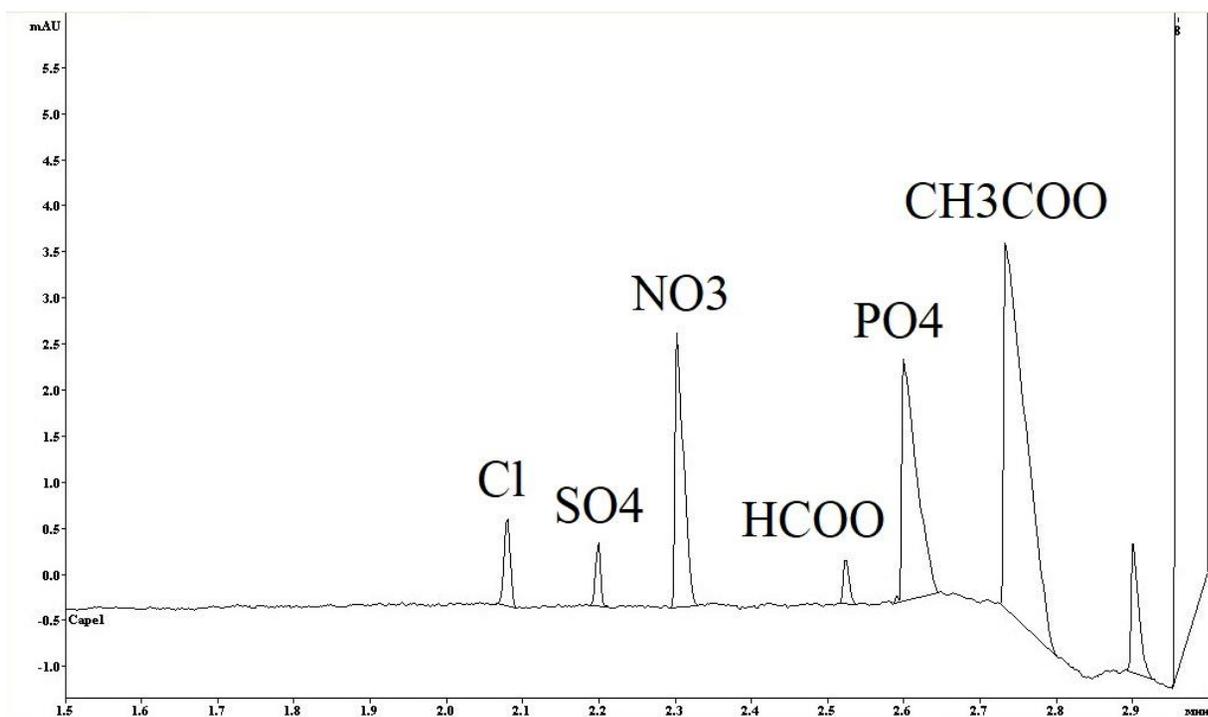


Рис. 2. Электрофореграмма анионов чернозёма выщелоченного (вытяжка 0,1 М раствором масляной кислоты)

Нитратный азот хорошо растворим во всех водных растворах. Его содержание определенное методом капиллярного электрофореза ( $y_1$ ) несущественно отличалось от его содержания определённого с помощью ионометрии ( $x_1$ ). Корреляционная зависимость между значениями содержания нитратного азота полученного с использованием двух различных экстрагентов составила 0,922 с уравнением  $y_1=0,819x_1+3,01$ .

Содержание подвижного фосфора извлечённого 0,5 М уксусной кислотой ( $x_2$ ) по ГОСТ 26204 превышало содержание подвижного фосфора извлеченного 0,1 М раствором масляной кислоты ( $y_2$ ). Корреляционная зависимость составила 0,791. Уравнение можно представить в виде  $y_2=0,442x_2-8,43$ . Это связано с тем что соли ортофосфорной кислоты с подкислением раствора лучше извлекаются из почвы и в более слабом растворе масляной кислоты они извлеклись хуже.

Соединения подвижного калия также имеют неодинаковую извлекаемость из почвы в растворах с различным значением pH. С помощью 0,5 М раствора уксусной кислоты ( $x_3$ ) удалось вытеснить больше калия, чем с помощью 0,1 М раствора масляной кислоты ( $y_3$ ). Корреляция 0,395 с уравнением  $y_3=0,372x_3+38,42$ .

**Выводы.** Капиллярный электрофорез можно использовать для многокомпонентного анализа подвижных соединений элементов питания в почве. С его можно определить содержание  $NH_4$ ,  $NO_3$ , K, P, Na, Mg, Ca, Cl, S из одной вытяжки почвы, что является преимуществом перед действующими методиками. Тем не менее, для развития этого метода необходимо проведение многолетних полевых опытов, на основании которых можно будет сделать

выводы о содержании элементов питания в почве, определенных с помощью капиллярного электрофореза, и их доступности для растений.

**Финансовая поддержка:** Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-316-90001.

**Acknowledgments:** The reported study was funded by RFBR, project number 19-316-90001.

#### **Библиографический список**

1. Абрамов Н.В. Дифференцированное внесение минеральных удобрений с использованием космических систем // Агропродовольственная политика России. 2014. № 2 (26). С. 2-8.

2. Комарова Н.В., Каменцев Я.С. Практическое руководство по использованию систем капиллярного электрофореза «КАПЕЛЬ» // СПб.: ООО «Веда», 2006. 212 с.

УДК 502/504:630\*53

### **RESEARCHES AND DETERMINATION OF TERRESTRIAL CARBON DIOXIDE IN THE SOIL OF THE LANDS OF QAZVIN PROVINCE (QARPUZABAD) WITH THREE TYPES OF VEGETATION**

*Shima Mohammadi*, Postgraduate student, Soil Science of Russian State Agrarian University –Moscow Timiryazev Agricultural Academy, E-mail: gesoom2011@yahoo.com

**Abstract:** *In this study, the soil of Qarpuzabad region of Qazvin has been studied. The soils belonging to this region are extremely salty. Indigenous plants are characterized by saline soils. The amount of carbon sequestration was measured at 270 cm at a depth of 30-0 cm and 486 tons per hectare at a depth of 100-0 cm. The distribution of organic carbon in the soils of the studied areas is plotted as GIS maps.*

**Keywords:** Carbon Alloy, GIS, Plant Species, Clay, Chlorate, Electrical Guidance, Plaster

Significant changes have taken place in the planet's climate within last two decades. The most important reason for these changes is the increase in temperature, the increase in temperature is also affected by the emission of carbon dioxide gas and its increase in the intermediate atmosphere (troposphere) which creates a greenhouse state. According to experts, the average temperature increase on Earth in the twentieth century was one degree, and if carbon dioxide gas increases in the same way, by the end of the twenty-first century, the Earth's temperature will rise by about 3 to 4 degrees.

In this case, the polar ice caps will melt, the sea level will rise (about 2 meters), and countless plant and animal species will disappear. Drought in some countries will reduce the yield of crop and livestock products. Hunger and poverty will spread to many countries.

According to experts (2011, Powlson), the amount of carbon dioxide at the beginning of the industrialization of Western countries (1750 years ago) was 280ppmv (parts per million by volume) and in 2013 it increased to 405 ppmv.

Fossil fuels such as oil, gasoline, gas and other factors such as forest fires, destruction and erosion of soil and the conversion of forests into cultivated lands and unfavorable agricultural factors. Examining the carbon cycle on Earth, it has been proven that soil is the most important carbon reservoir in the world.

The amount of organic carbon in the soil is 3 times more than in carbon and in the tissue of all plants and twice as much as in atmospheric carbon. The amount of soil carbon is estimated at between 1,500 and 2,000 gigatons (Girard et al. 2010).

The amount of carbon trapped in the soil under the influence of climate change is the type of soil (soil characteristics) of vegetation. According to the theory (2009, al. Lalet), carbon sequestration in soil under pasture cultivation is 2.49 kg / m<sup>2</sup> and in soil under coniferous plants is 10 kg and under coniferous trees is a mixture of 8.5 kg / m<sup>2</sup>. Studies by Balesdent (2009) in three plant ecosystems are also shown in Table 1.

*Table 1*

**Comparison of organic carbon changes in three types of ecosystems**

Wheat cultivation	Wide forest (temperate region)	Amazon Forest (tropical warm)	
6	80	200	Plant biomass
40	70	90	Organic carbon in the soil 30-0 cm
80	100	150	Organic carbon 100-0-0 cm

In Iran, the amount of biomass in plant carbon is calculated at 1147 kg / ha (Tirtash et al., 2010). The forest of Iran has been determined to be one meter deep at 1307 tons per hectare. In dry lands of Buin Zahra, the amount is 2 tons per hectare (Haghshenas, 2011) and in the soils of Verti Sol Kermanshah 1430 tons per hectare has been calculated (Parsamenesh, 2011). In some unfavorable agricultural conditions and conversion of forests into cultivated lands, organic carbon in the soil gradually oxidizes and enters the atmosphere as carbon dioxide and produces greenhouse state (Brahmin et al., 2002). The organic matter in the soil is calculated from the product of the percentage of carbon in the specific gravity of appearance in grams per cubic centimeter and the thickness of the soil in centimeters.

However, the amount of organic carbon in the soil only determines the percentage that destroys a large amount of soil due to annual erosion. By destroying the soil, its organic matter is oxidized and enters the atmosphere in the form of carbon dioxide. According to the 1995 Kyoto Protocol, the 22nd Earth Warming Conference in Doha, UAE, has decided to reduce emissions by about 20 percent by 2050. Of course, fossil fuels are an important factor in increasing carbon dioxide. In recent years, experts and researchers have conducted numerous studies on carbon sequestration. Currently, several research projects have been proposed in Iran. One of them is the UN project, which is to be carried out on several thousand hectares of

land in Khorasan province. Among these studies is the UNDP project in the Central Province.

But so far no tangible results have been published. Our research on carbon sequestration has been conducted in Qazvin province. In the first stage, these studies include determining the physical and chemical characteristics and dominant grades of soils, and in the second stage, it will determine the amount of carbon absorbed per ton per hectare. With the help of the results, we have drawn the scary carbon maps of GIS in the region.

Studied and researched area in the province: Qarpoozabad Kamal Abad lands of Qazvin

*Table 2*

**Climatic Specifications, Vegetation and Soil**

Soil specifications	Vegetation	Steaming and sweating	Rainfalls	Region
Saline soils	Plants	810	250	Qarpuzabad, Qazvin

From the point of view of climatic characteristics, the ratio of celestial precipitation to evaporation and transpiration is less than 0/50. That is evaporation and transpiration is more than twice the annual rainfall. We briefly study the characteristics of the soil and vegetation, as well as the amount of carbonaceous carbon, for the region.

With the help of topographic and geological maps, the study area has been determined and drawn per thousand hectares in each region. Based on a scale of 1: 25000, 20 points were numbered and at each point the profile (face soil) was dug to a depth of 1 meter or 1.5 meters.

After morphological studies of the profiles, 2 kg of soil was collected from the horizons. The samples collected in the laboratories were subjected to physical and chemical analysis as follows.

The specific apparent weight of the cylindrical method; Touch or compaction soil texture; Soil pH with electric pH meter; Electrical conductivity (EC) Electrometric conductivity; Automated carbon, Roche Dalkey-Black; Total lime, calcimeter

Plaster, Stone method; Scaled Carbon Distribution Maps with Microstation Software Transfer to GIS Software Part 1 (Figure 1).

Soil and terrifying characteristics of organic carbon in Qarpuzabad region (Kamal Abad Qazvin)The studied land is located around Qarpoozabad village, Ahmadabad village, Savojbolagh city (30 km west of Karaj). The soils of this region are located on the alluvial alluvium of geology. These deposits are rich in saline salts, more or less rich in gypsum and lime. The vegetation cover consists of saline Halophytes species, which can be found in the following species, which make up more than 90 % of the cover.

Soil in 1100 hectares, 20 profiles and morphology from each of the horizon profiles have been studied. The most important chemical properties of these soils are

salinity (the electrical conductivity of the horizons is more than 15 degrees Siemens per meter), which is observed in all depths of the soil. . It is extremely poor in organic carbon. Due to its high salinity, only salinity-resistant species are able to survive in such soil.

The majority of salinity-resistant plants (halophytes) such as:

- Salsola salsola;
- Peganum harmala Spand;
- Hordum spontaneum wild barley;

From these points, the soils are classified as FAO and WRB in the Solowchak unit and in the 2010 American Classification under the Solids category. Sequestration in saline soils in this area.

20 profiles have been drilled in 1100 hectares. In each profile, at two depths of 30-0 cm and 100-0 cm, experiments have been performed to determine the fear.

The average fear at two depths is 30-30 cm and 100-0 cm in 20 soil samples, respectively. 30 cm -0 = 279 tons per hectare; 100 cm -0 = 486 tons per hectare. With the help of Microstation software, GIS maps have been drawn for scattering of carbon.

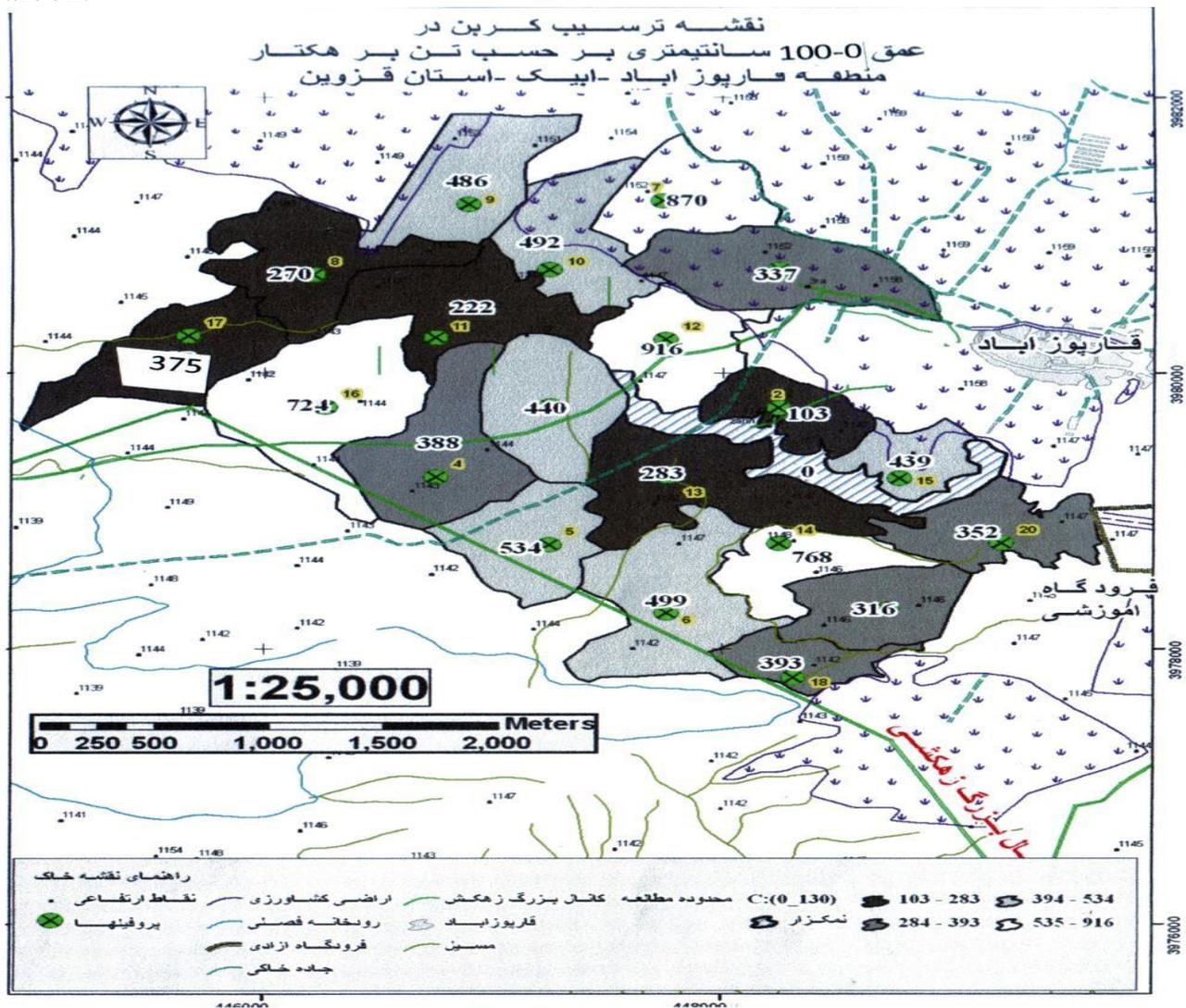


Fig. Organic carbon sequestration at a depth of 100-0 cm in soil profiles of Qarpuzabad region by ton per hectare

As we have discussed in the study, the most important factor in increasing the temperature of the planet is the increase in the temperature of the earth and the increase in carbon dioxide gas in the atmosphere. Since the industrialization of Western Europe and the United States (157 years ago) by 2013, the amount of carbon dioxide gas has increased by 30 percent. If carbon dioxide gases are increased in the same way, the average annual temperature on Earth will rise by 3 to 4 degrees by the end of the 21st century, which will be catastrophic for all creatures on Earth.

An important factor in increasing carbon dioxide gas is fossil fuels such as oil, gasoline, gas, and diesel, which must be used to burn forests, destroy forests, turn forests into cultivated lands, and engage in wrong agricultural operations on land. As we discussed in the introduction, soil is the largest reservoir of organic carbon (in the form of organic matter). The amount of organic carbon trapped by the soil is affected by climate change, the type of vegetation, and the type of physical and chemical characteristics of the soil. Our studies on the soil of this region with three types of vegetation with relative changes in climate.

The region (Qarpuzabad) has an extremely saline soil and native plants are composed of salinity-resistant species.

Considering the contents of this review and interpretation, the results can be summarized as follows:

There was a stronger relationship between soil organic carbon and its yield in soils with a salinity of more than 6 C/m compared to soils with a salinity of less than 6 C/m. These results showed that the limitation of saline and light soils can be largely eliminated by increasing organic soil carbon. As a result, it is suggested that in order to prevent the loss of organic carbon and its oxidation in the form of carbon dioxide, it is necessary to prevent the use and incorrect agricultural operations such as deep plowing of the soil and also prevent grazing (back grazing).

### **References**

1. Balesdent, J. 2009. Unite de recherche géochimie des sols et des eaux (GSE). Europole Mediterranee. Arbois-BP. 135-45. Aix provence.
2. Batjes, N.H. 2010. A global frame work of soil organic carbon stocks under native vegetation for use with the simple assessment option of the carbon, benefils project system.
3. Batjes, N.H. 2004. Estimation of soil carbon gains upon improved management, within croplands an grasslands of Africa, Environment development and suistability. Volume 6, Issue 1-2pp, 133-143.
4. Batjes, N.W. 2005. Total Carbon and nitrogen, in the soils of the world. Soil science, European Journal of soil science. Volume 47 Issue 2 page 151-163, Article, First.
5. Bettina, J.; Tamon, Y.; Ludwig, B. & Heiners, F. 2004. Storage of organic carbon in aggregate and density fraction of siltysol under different type of landuse. Geoderma, Volume 128, 2005, pp 63-79.

## INFLUENCE OF USING PROTECTIVE-STIMULATING HUMIC-FULVATE COMPLEX ON IN VITRO MICROPROPAGATION OF KHASANSKY GRAPE

*Farahat E.M.*, Assistant research, Pomology Department, Agricultural and Biological Division. National Research Center, El-Behouth St. 33, Cairo-12622, Egypt. PhD student, Chemistry Department, Russian State Agrarian University - MTAA named after K.A. Timiryazev, 127550, Timiryazevsky proezd, 2, Moscow, Russian Federation, e-mail: emfarahat90@gmail.com

*Belopukhov S.L.*, Professor, Chemistry Department, Russian State Agrarian University - MTAA named after K.A. Timiryazev, 127550, Timiryazevsky proezd, 2, Moscow, Russian Federation, e-mail: SBelopuhov@rgau-msha.ru

**Abstract:** *this work was carried out to study the effect of supplement  $\frac{1}{2}$  MS medium with (HFC) at the different concentrations (0, 0.1, 1 and 10 ml/L) on In vitro rooting of grape cv. 'Khasansky'. The data observed that  $\frac{1}{2}$ MS+ HFC 0.1 ml/l gave the maximum rooting percentage with improving the total length of root and length of new growth.*

**Key words:** *fulvate complex, khasansky grape.*

**Introduction.** Grape (*Vitis vinifera*, L.) is one of the most important fruit crops in the world with approximately 74.28 million tons produced. About 50% of grapes are used for wine, one third is consumed as fresh fruit and the rest is dried. Russia grape production was about 536851 tons produced from area 64300 ha (FAO, 2017).

The propagation of grapes via micro propagation or tissue culture approach has been commercialized around the world. It was applied for selected *Vitis* genotypes using the culture of intact or fragmented shoot apical meristems, axillary-bud micro cuttings or through adventitious bud formation (Kurmi et al., 2011; Khan et al., 2015).

(HFC) it's a new protective-stimulating humic-fulvate complex, which derived from humified flax shive on its harvest. humic-fulvate complex (HFC), consisting of compounds with a large number of different functional groups: carboxyl, phenolic, amino groups, amide, alcohol, aldehyde, ketone, methoxy, quinone, hydroquinone. (Перминова И. В., 2000).

HFC is characterized by an "auxino-like" effect on plants, that is, they enhance the growth of stems by affecting on the phase of cell stretching, stimulating the growth of cambial structures and correlative growth of all plant organs.

Humic acids (HAs) and fulvic acids (FAs) have direct effects on plant cell membranes. Humic acids (HAs) increase the permeability, ease by which mineral elements move back and forth through the cell membranes, resulting in increased transport of various mineral nutrients to sites of metabolic need. (Robert E.P. 2014).

). Fulvic acid has maximum influence on chemical reactions because of the presence of more electronegative oxygen atoms than any other humate molecules, which enhances membrane. Humic substances provide free radicals to plant cells. Free radicals assist in exerting positive effects on seed germination, root initiation and plant growth in general (Robert E.P. 2014).

The effect of (HS) in the tissue culture was explained by (Dhanapal S. and Sathish Sekar D., 2013) they found that humic acid plays a vital role in the plant tissue culture as a growth hormone for in vitro propagation of many plant seedlings. HAs could improve the growth of eggplant seedlings in tissue cultures at low nutrient levels (1/4 MS) (Obsuwan et al., 2011).

The aim of this experiment is studying the effect of added humic-fulvate complex (HFC) on In vitro rooting of grape cv. 'Khasansky' at the different concentrations (0.1, 1 and 10 ml/L) on improving rooting and vegetative growth.

**Material and method.** The experiment was carried out in the laboratory of micro clonal reproduction of Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy at the early ripening variety of grape (Khasansky).

In this work, ½ MS medium (Murashige & Skoog 1962) was used (as a control) and the new protective-stimulating humic-fulvate complex (HFC) was added at the different concentrations (0.1, 1 and 10 ml/ l) in the ½ MS medium.

Shoots were cut into small pieces (1-1.5 cm). These micro cuttings were planted into the jars which filled with 30 ml of the medium and each treatment was replicated three times and each replicate consisted of four pieces of shoots. Then the cultures were incubated in a growth room (20<sup>+</sup>2 C), illuminated with 1000-2000 lux of light, maintained under a photoperiod of 16 h and data were recorded after 3-4 weeks.

After 3 weeks, rooting percentage (%), number of roots per explant and root length (cm) were recorded. After 4 weeks, rooting percentage (%), number of roots per explant, root length (cm), percent of plants with new growth (%) and length of new growth (cm) were recorded

**Statistical analysis.** The experimental design consisted of a randomized complete block with four treatments and six replicates. Data were analyzed by SPSS 18 software and comparing averages was done by Duncan's test and a probability value of 5%.

**Result and discussion.** Data in the table indicated the effect of HFC complex at different concentrations on the rooting growth of (Khasansky) grape after 3 -4 weeks from cultivated.

Good root initiation is very important for in vitro regenerated plants.

Result of these studies indicated that the lowest concentration of HFC at (0.1 ml/l) significantly increased the rooting (%), this increase reached from 8.31(for control) to 37.5% after 3 weeks from cultivated, while after 4 weeks from cultivated, these increasing reached from 9.72% (for control) to 62.5%

Concerning the number of roots per explants, the highest number of roots per explants was observed in the control medium without adding HFC and ½ MS + 0.1 ml/l, respectively.

Regarding the length of the roots, treatment ( $\frac{1}{2}$ MS+HFC 0.1 ml /l) caused the maximum values for root length, these values were (1.20 cm and 1.75 cm) after 3 and 4 weeks from cultivated, respectively.

Total length of root, after 3 weeks from cultivated ( $\frac{1}{2}$ MS+HFC 0.1 ml /l) resulted in increasing the total length of roots than the control and this increasing reached about 303% over the control after 3 weeks from cultivated, while after 4 weeks from cultivated this increases reached about 96% over the control.

*Table*

**Effect of HFC on In vitro rooting of grape cv. 'Khasansky' after three and four weeks from cultivated**

Treatment	Rooting (%)	Number of roots per explant	Length of root (cm)	Total length of root (cm)
<b>After 3 weeks from cultivated</b>				
$\frac{1}{2}$ MS	8.30 B	2.10 A	0.21 B	0.44 B
$\frac{1}{2}$ MS+HFC 0.1 ml /l	37.50 A	1.50 A	1.20 A	1.80 A
$\frac{1}{2}$ MS+HFC 1 ml /l	0.00 C	0.00 B	0.00 B	0.00 C
$\frac{1}{2}$ MS+HFC 10 ml /l	0.00 C	0.00 B	0.00 B	0.00 C
<b>After 4 weeks from cultivated</b>				
$\frac{1}{2}$ MS	9.72 B	2.50 A	0.83 B	2.08 AB
$\frac{1}{2}$ MS+HFC 0.1 ml /l	62.5 A	2.20 A	1.75 A	3.85 A
$\frac{1}{2}$ MS+HFC 1 ml /l	8.33 B	2.00 AB	1.60 A	3.20 A
$\frac{1}{2}$ MS+HFC 10 ml /l	8.33 B	1.00 B	1.50 A	1.50 B

Means having the same letter (s) within a column is not significantly different at 5% level.

These results are an agreement with (Obsuwan, K. et al.,2000) they found that the root length of eggplant seedlings was significantly increased when grown on  $\frac{1}{4}$ MS supplemented with HAs at the concentrations of (25, 50, 75 and 100 ppm). And also, (Aml, R.M. Yousef, et al., 2011) noticed that the HA increased the root length of olive seedlings. (Saruhan et al., 2011 and Kumar Sootahar M. et al., 2019] also suggested that application of fulvic acids (FA) enhances plant growth parameters as well as uptake of mineral elements in a maize crop.

### References

1. Aml, R.M. Yousef; Hala, S. Emam and M.M.S. Saleh ( 2011) Olive seedlings growth as affected by humic and amino acids, macro and trace elements applications. Agric. Biol. J. N. Am., 2(7): 1101-1107.
2. Dhanapal S. and Sathish Seka D. (2013) Humic Acids and its Role in Plant Tissue Culture at Low Nutrient Level. J. A. I. R. V. 2 (6):338-340.
3. FAO (2017): The Statistical Database (FAOSTAT). Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available in: <http://faostat.fao.org>.
4. Khan N.; M. Ahmed; I. Hafiz; N. Abbas; S. Ejaz; M. Anjum (2015): Optimizing the concentrations of plant growth regulators for in vitro shoot cultures, callus induction and shoot regeneration from calluses of grapes. OENO One 49(1):37-45.

5. Kumar Sootahar M.; X. Zeng ; S. Su ; Y. Wang ; L. Bai; Y. Zhang; T. Li; X. Zhang(2019): The Effect of Fulvic Acids Derived from Different Materials on Changing Properties of Albic Black Soil in the Northeast Plain of China. *Molecules*. 24(8): 1535

УДК 632.937.14

## АКТИНОМИЦЕТЫ ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА

*Балжинням Улзийсайхан, магистрант, Монгольский государственный сельскохозяйственный университет, E-mail: bnf\_0801@yahoo.com*

*Норовсурэн Жадамбаа, д.б.н., лаборатория микробиологии Биологического института АН Монголии, E-mail: norvo@mail.ru*

**Аннотация:** *Общая численность актиномицетов составила  $2.8 \times 10^5$  КОЕ/г в почве. В почве в стрептомицетном комплексе присутствуют виды из секции *Cinereus* серии *Achromogenes*, *Chromogenes* и секции *Imperfectus*.*

**Ключевые слова:** *почва закрытого грунта, почвенные актиномицеты.*

Актиномицеты – мицелиальные бактерии составляют неотъемлемую часть почвенного микробного комплекса. Пихта сибирская (*Abies sibirica*) - прекрасное вечнозеленое дерево, реже – стеблюющийся кустарник. Она более других сибирских хвойных пород требовательна к эдафическим факторам: нуждается в плодородных и влажных почвах, отсутствует на многолетнемерзлых грунтах [1].

В Монголии Ч. Оюун впервые изучила качественные и посевные показатели семян пихты сибирской [2, 3]. Разработала аллометрическую модель для определения надземной фитомассы и объема ствола пихты сибирской (*Abies sibirica*), используя показатели высот и диаметров этой породы, растущей в пихтово-смешанных лесах [4].

Цель – исследование актиномицетов темно-каштановой почвы в условиях закрытого грунта.

В работе использовали образцы темно-каштановой почвы закрытого грунта Баянчандмань сомона Центрального аймака.

Семена пихты сибирской (*Abies sibirica* Ldb), были собраны в лесозоосистемах (аймак Селенга, сомона Ерөө) и выращены в контейнерах с закрытым грунтом в теплице до 3-летнего возраста, далее в открытом грунте для введения в лесные культуры [1, 2].

Для выделения и дифференцированного учёта общей численности актиномицетов использовали традиционный метод поверхностного посева на казеин-глицериновом агаре. В среду добавляли нистатин (50 мкг/мл) для подавления грибов [5]. Посевы инкубировали в течение 7 суток при температуре 28°C, затем подсчитывали общее число колоний актиномицетов.

Для выделения актиномицетов в чистую культуру и дальнейшего культивирования использовали овсяный агар, среды Гаузе 1 и Гаузе 2.

Идентификацию выделенных штаммов проводили согласно определителю Берджи, используя морфологические показатели, а также хемотаксономические признаки: присутствие в гидролизатах целых клеток LL- или мезо- ДАПК (диаминопимелиновые кислоты). Для идентификации стрептомицетов использовали культуральные, морфологические и физиолого-биохимические показатели, согласно определителю актиномицетов. В лабораторных условиях определены физико-химические свойства исследованной почвы по общепринятым методикам.

Общая численность микроорганизмов отмечено в закрытом грунте бактерии  $8.2 \times 10^5$  КОЕ/г почвы, а актиномицетов составила  $2.8 \times 10^5$  КОЕ/г почвы (рис.).

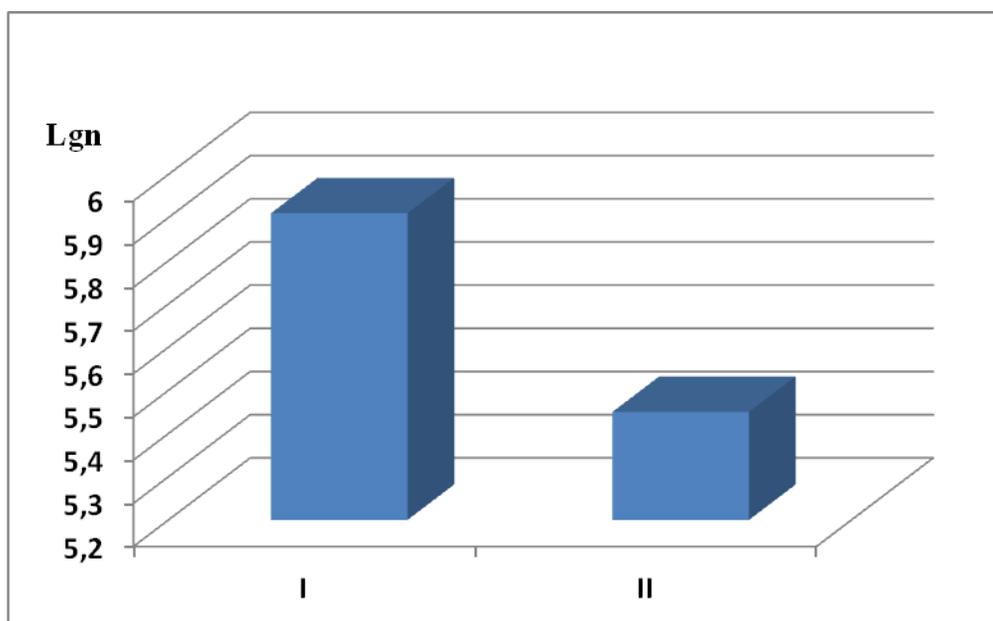


Рис. Общее численность микроорганизмов на среде казеин-глицериновый агар (Lgn). I – бактерии; II- актиномицеты

В результате по нашим данным из общего состава микроорганизмов в почве бактерии составляет 74% и актиномицетов 26%.

В изученной почве свободные карбонаты отсутствуют, величина электропроводности  $-0,181$  dS/m. Содержание подвижного  $P_2O_5$  составило  $3,49$  мг/100 г почвы. Содержание подвижного  $K_2O$  составило  $31.2$  мг/100 г почвы. Реакция среды pH  $6.88$ . Содержание гумуса и его количество составило  $8.53\%$ .

Большинство актиномицетов являются нейтрофилами (оптимальные для роста значение pH среды  $6.0-8.0$ ).

Деятельность актиномицетов в почве связывают с трансформацией гумуса, с продукцией антибиотических веществ и азотным балансом почвы.

В изученной почве в стрептомицетном комплексе присутствуют виды из секции *Cinereus* серии *Achromogenes*, *Chromogenes* и секции *Imperfectus*.

По данным Плешанова А.С и Морозовой Т.И (2009) выявлены ряд физиолого – биохимические показателей, способных служить индикаторами

состояния деревьев пихты сибирской (*Abies sibirica*) при ведении лесопатологического мониторинга [1].

Благодарность: выражаем глубокую благодарность доктору (Ph.D ) Ч. Оюун за весомый вклад в дело изучения лесных культур, создаваемых впервые из семян сибирской пихты (*Abies sibirica* Ldb ), а также за её личное участие в наших исследованиях, содействие и совет.

### **Библиографический список**

1. Плешанов А.С., Морозова Т.И. Микромицеты Пихты сибирской а атмосферное загрязнение лесов.Новосибирск.2009. 115 С.

2. Оюун Ч., Бат – Эрдэнэ Ж., Энхсайхан Д. Некоторые итоги исследований качественных и посевных показателей семян Пихты сибирской в Монголии. Евразийский Союз Ученых (ЕСУ) №5(26). Биологические науки. С 112 -115.

3. Оюун Ч.Результаты выращивания семенами “Монгольской Сибирь Пихта (*Abies sibirica* Ledeb). Улан – Батор. 2019, стр79-80.

4. Балжинням У., Алтансүх Б., Цогт З., Долгор Н., Доржсүрэн Ч. Аллометрические модели для определения надземной фитомассы и объемов стволов Пихты сибирской (*Abies sibirica* Ldb) Западной Хэнтей Монголии. Улан- Батор. МГСХУ. 2019.

5. Зенова Г.М. Почвенные актиномицеты редких родов М. Изд-во МГУ. 2000. 81 с.

УДК 632.937.14

## **ОСОБЕННОСТИ АКТИНОМИЦЕТОВ В ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ МОНГОЛИИ**

*Мунхзул Бямбадорж, магистрант, Монгольский государственный сельскохозяйственный университет, e-mail: bzulaa.0815@gmail.com*

*Балжинням Улзийсайхан, магистрант, Монгольский государственный сельскохозяйственный университет,, e-mail: bnf\_0801@yahoo.com*

*Мунхчимэг Гантулга, студент, Монгольский государственный сельскохозяйственный университет,, e-mail: gmonhchimeg@yahoo.com*

*Ундраа Мунхуу, аспирант, Институт Ботанического сада АН Монголии, zuiunnast@gmail.com*

*Норовсүрэн Жадамбаа, д.б.н., лаборатории микробиологии Биологического института АНМонголии, e-mail: norvo@mail.ru*

**Аннотация:** исследована численность актиномицетов в лесных почвах Монголии. Актиномицеты, выделенные из лесных почв Монголии, способны подавлять развитие фитопатогенных грибов, возбудителей кладиспориоза и альтернариоза томатов, и могут быть использованы в практике для создания экологически безопасных биопрепаратов для защиты растений.

**Ключевые слова:** почвенные актиномицеты, сосновый лес, *Cladosporium* spp. и *Alternaria solani*.

Комплекс почвенных актиномицетов характеризуется определенной структурой, которая отражает пространственно-временное соотношение отдельных таксонов (родов, видов) мицелиальных прокариот в почве [1].

На территории Монголии леса, в отличие от степей и пустынь, распространены меньше. Они приурочены исключительно к горным экосистемам и являются компонентами двух типов вертикальной поясности – гумидной и субгумидной [2].

Цель нашей работы заключалась в поиске актиномицетов, синтезирующих биологически активные вещества с антагонистической активностью против фитопатогенных грибов *Cladosporium* spp и *Alternaria solani*, возбудителей кладиспориоза и альтернариоза, поражающих томаты.

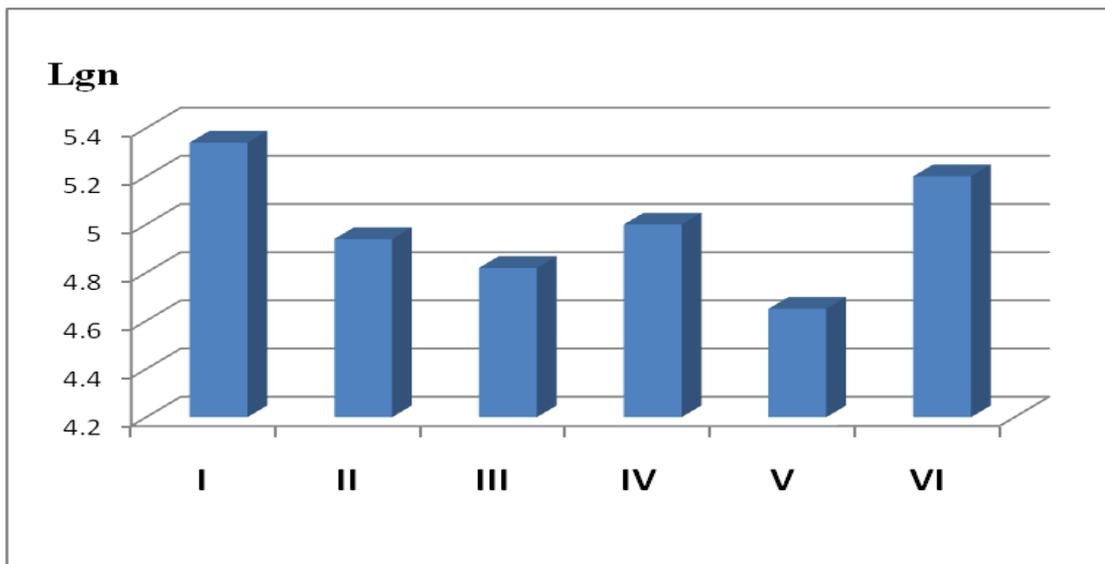
Исследования проводили на опытных площадках лесного стационара Хялганата (пробная площадка 1) Российско-Монгольской комплексной экспедиции, расположенного в Хангал сомоне Булганского аймака, а также на пробной площадке 2 в сомоне Худэр Селенгийнского аймака. В работе использовали 6 образцов лесной дерново-таёжной и лесной супесчанной почвы под сосновым лесом. Почвенные образцы отбирали из верхних горизонтов почв по традиционной методике [3].

Для выделения и дифференцированного учёта актиномицетов пользовались традиционным методом поверхностного посева на казеин-глицериновом агаре, среде с пропионатом натрия и НВА (гумус-витаминный агар). В селективную среду добавляли нистатин (50 мкг/мл), налидиксовую кислоту (1.5 мкг/мл), витамин В1 (4 мг/л) и витамин В комплекс [4;5].

Посевы инкубировали в течение 1-4 недель при 28°C, затем подсчитывали общее число колоний актиномицетов. Колонии микроскопировали на световом микроскопе (× 400) и дифференцировали по типам на основании макро- и микроморфологии. Для каждого исследованного образца определяли общую численность актиномицетов в колониеобразующих единицах (КОЕ/г субстрата), а также относительное обилие представителей обнаруженных таксонов. Для выделения актиномицетов в чистую культуру и дальнейшего культивирования использовали овсяный агар, среды Гаузе 1 и Гаузе 2 [6].

Идентификацию выделенных штаммов проводили согласно определителю Берджи, 1997 [7], используя морфологические показатели, а также хемотаксономические признаки: присутствие в гидролизатах целых клеток LL- или мезо-ДАПк (диаминопимелиновые кислоты) и диагностических сахаров в гидролизатах целых клеток [8;9]. Серии секции стрептомицетов определяли согласно определителю Гаузе [6].

Численность актиномицетов в исследуемых почвах под сосновым лесом варьировала в пределах  $4,5 \times 10^4$  -  $2,1 \times 10^5$  КОЕ/г почвы (рис.).



**Рис. Общая численность актиномицетов в сосновых лесах на разных питательных средах (Lgn). I-V пробная площадка 1; VI – пробная площадка 2. Среды: I – казеин-глицериновый агар; II – НВА; III – среда с пропионатом натрия; Сосновый бор: IV – казеин-глицериновый агар; V- НВА**

По полученным нами данным на селективной среде с пропионатом натрия и на среде НВА в дерново-таежных почвах численность актиномицетов составляла  $6.7 \times 10^4$  КОЕ/г и  $8.8 \times 10^4$  КОЕ/г соответственно; на селективной среде НВА в лесной супесчанной почве содержание актиномицетов составило  $4,5 \times 10^4$  КОЕ/г.

Общая численность актиномицетов в дерново-таежной почве (пробная площадка 2) на казеин-глицериновом агаре составляла  $1.8 \times 10^5$  КОЕ/г. В стрептомицетном комплексе дерново-таежной и лесной супесчанной почвах на пробной площадке 1 выявлены представители секции *Cinereus* серии *Achromogenes*, серии *Chromogenes*; секции *Helvolo-Flavus* серии *Helvolus*; секции *Albus* серии *Albus Albus* и секции *Imperfectus*.

В ходе исследования отмечено большее разнообразие стрептомицетного комплекса на пробной площадке 1 по сравнению с пробной площадкой 2.

В стрептомицетном комплексе дерново-таежных почв на пробной площадке 2 вывлены секции *Cinereus* серии *Achromogenes*, серии *Chromogenes* и секции *Imperfectus*.

Для дальнейших исследований было отобрано 48 штаммов актиномицетов, выделенных из почв сосновых лесов. Из них 10 штаммов *Streptomyces* показали антагонистическую активность против фитопатогенных грибов *Cladosporium spp.* и *Alternaria solani*. Диаметр зон ингибирования варьировал от 10 до 30 мм для *Cladosporium spp.* и от 15 до 25 мм для *Alternaria solani*.

В лесных почвах численность ацидофильных актиномицетов существенно превышает численность нейтрофилов.

Главными конкурентами ацидофильных актиномицетов в кислых почвах являются грибы, поэтому лесные почвенные актиномицеты обладают особыми антигрибными свойствами.

Таким образом, показано, что актиномицеты, выделенные из лесных почв Монголии, способны подавлять развитие фитопатогенных грибов, возбудителей кладиспориоза и альтернариоза томатов, и могут быть использованы на практике для создания экологически безопасных биопрепаратов для защиты растений.

**Благодарность:** авторы выражают благодарность М. Гантуяа (Ms.D) и ее коллегам из лаборатории фитопатологии Института Защиты растений Монголии, выделившему фитопатогенный штамм *Cladosporium* spp. и *Alternaria solani* из томатов и предоставившему данный фитопатоген для исследований.

### Библиографический список

1. Звягинцев Д.Г, Зенова Г.М. Экология актиномицетов. М.: ГЕОС. 2001. 257 с.  
Экосистемы Монголии, М. Наука. 1995.С. 206
2. Методы почвенной микробиологии и биохимии. //Ред. Д.Г. Звягинцев. М.: Изд-во МГУ. 1991. 304 с.
3. Зенова Г.М. Почвенные актиномицеты редких родов. - Москва. Изд-во МГУ. -2000. 81 с.
4. Hayakawa M., Nonomura H. NV agar, a new selective medium for isolation of soil actinomycetes. //Abstracts of papers presented at the annual meeting of the Actinomycetologists. Osaka. Japan. 1984. P.6.

УДК 632.937.14

## ВЫДЕЛЕНИЕ ПОЧВЕННЫХ АКТИНОМИЦЕТОВ РЕДКОГО РОДА STREPTOSPANGIUM

*Мандухай Туру, магистрант, Монгольский Государственный Сельскохозяйственный Университет, mandukhaiturui@gmail.com*

*Мунхзул Бямбадорж, магистрант, Монгольский Государственный Сельскохозяйственный Университет, bzulaa.0815@gmail.com*

*Норовсурэн Жадамбаа, д.б.н. Лаборатория микробиологии Биологического института АНМонголии, norvo@mail.ru*

**Аннотация:** показано, что актиномицеты рода *Streptosporangium* являются редко встречающимися компонентами актиномицетных комплексов в мерзлотной дерново-луговой почве. Наибольшую долю в актиномицетном комплексе составляли стрептомицеты, процентное содержание актиномицетов рода *Streptosporangium* не превышало 5%.

**Ключевые слова:** актиномицеты, род *Streptosporangium*, почва

Актиномицеты участвуют в накоплении биологически активных веществ в почве и формировании азотного баланса почв. Актиномицеты редких родов являются продуцентами многих ценных антибиотиков, в том числе противоопухолевых, и других биологически активных веществ. В связи с этим представляет несомненный интерес исследование биологии актиномицетов, в частности редких форм, в почвах Монголии.

Актиномицеты рода *Streptosporangium* относятся к редким формам актиномицетов.

Целью настоящей работы явилось исследование представителей редкого рода *Streptosporangium*, выделяющихся из почв с использованием селективных методов.

В работе использовали образцы мерзлотной дерново-луговой почвы, отобранные на территории Ренчинлхумбэ сомоне Хубсгулского аймака Монголии. Образцы были отобраны из верхнего горизонта исследуемых почв (5-20 см) [1].

Для выделения и дифференцированного учёта актиномицетов использовали традиционный метод поверхностного посева на селективную среду НВА – гумус-витаминный агар [2]. В среду добавляли антибиотики: налидиксовую кислоту (1,5 мкг/мл среды) для подавления роста бактерий; нистатин (50 мкг/мл среды) для подавления грибов и витамин В комплекс. Образец почв перед посевом прогревали при 120°C в течение часа. Посевы инкубировали в течение 3-4 недель при 28°C, затем подсчитывали общее число колоний актиномицетов. Колонии микроскопировали на световом микроскопе ( $\times 400$ ) и дифференцировали по типам на основании макро- и микроморфологии.

Для выделения актиномицетов в чистую культуру и дальнейшего культивирования использовали среду Гаузе 1 и Гаузе 2 [3].

Для идентификации родов (принадлежность к родам *Streptomyces* и *Streptosporangium*) использовали следующие дифференцирующие признаки [4]:

- для рода *Streptomyces*: образование цепочек неподвижных спор на воздушном мицелии, моноподиальное ветвление спороносцев, отсутствие спор на субстратном мицелии; присутствие в гидролизатах целых клеток LL- или мезо- ДАПк, отсутствие дифференцирующих сахаров;

- для рода *Streptosporangium*: наличие спиральных спороносцев спорангиев с неподвижными спорами на воздушном мицелии; присутствие мезо- ДАПк и мадуросы в гидролизатах целых клеток [5].

Использование селективных приемов выделения позволило выявить в почве и учесть численность не только банальных стрептомицетов, но и представителей так называемых редких форм актиномицетов рода *Streptosporangium*.

Численность представителей рода *Streptomyces* в исследуемой почве составляла  $5.4 \times 10^3$  КОЕ/г почвы, рода *Streptosporangium* –  $3.0 \times 10^2$  КОЕ/г почвы.

Представители рода *Streptosporangium* обычно ассоциируются с почвой, но мало известно об их роли. Однако успехи в развитии методов

культивирования бактерий могут пролить свет на наличие, распределение, количество и активность актиномицетного таксона в природных местах обитания. Наиболее часто представители рода *Streptosporangium* встречаются в почве и на растительном материале в первичной (начальной) стадии разложения.

Представители рода *Streptosporangium* были обнаружены в листовом опаде, а также в почве и навозе. Хитинообразующие стрептоспорангии были выделены с поверхности спор грибов – микоризообразователей *Glomus macrocarpum*, обитающих в известкованных иловатых суглинистых почвах, из приморских береговых песков, почв пастбищ, лесных почв и образцов торфяных почв. Выделялись стрептоспорангии из кислых тропических почв Нигерии, горных пахотных тропических почв Тайланда и из ризосферы мангровых зарослей субтропических и тропических районов Японии.

Благодаря методу селективного выделения было установлено, что в почве эти организмы являются неотъемлемой частью актиномицетного сообщества. Количество представителей стрептоспорангиев в различных почвах, по данным монгольских исследователей, варьирует от 10<sup>1</sup> до 10<sup>3</sup> колониеобразующих единиц на грамм сухого веса почвы.

Редкими принято называть актиномицеты, не относящиеся к роду *Streptomyces*. По полученным данным на селективных средах представители рода *Streptosporangium* выявляются во всех экосистемах: в горно-лесных экосистемах их процент от общего числа выявленных актиномицетов составляет 10-86%, в степных – 2.4-9.0%, в луговых – 3-30.5% , в полупустынных – 1-2%. Также было показано, что в северных почвах стрептоспорангии встречаются в большем количестве, чем в южных почвах.

В результате проведенной работы было показано, что представители рода *Streptosporangium* выявляются в мерзлотной дерновой-луговой почве отобранной в Ренчинлхумбэ сомоне Хубсгулского аймака. Их доля в актиномицетном комплексе не превышала 5%.

Род *Streptosporangium* является одним из ценных объектов биотехнологической промышленности. В работе Yuki Inahashi и др., 2011 в ходе химического скрининга алкалоидов эндофитного актиномицета *Streptosporangium oxazolinicum* K07-0460T было обнаружено три новых алкалоидных антибиотика – споксазомицины А – С.

Таким образом, исследованные нами штаммы рода *Streptosporangium* могут послужить основой для разработки новых антибиотических препаратов, которые могут быть использованы в биотехнологической промышленности и в медицинской практике.

#### **Библиографический список**

1. Методы почвенной микробиологии и биохимии. //Ред. Д.Г. Звягинцев. М.: Изд-во МГУ. 1991. 304 с.
2. Hayakawa M., Nonomura H. HV agar, a new selective medium for isolation of soil actinomycetes. //Abstracts of papers presented at the annual meeting of the Actinomycetologists. Osaka. Japan. 1984. P.6.

3. Гаузе Г.Ф., Преображенская Т.П., Свешникова М.А., Терехова Л.П., Максимова Т.С. Определитель актиномицетов. - Москва.: Наука. - 1983. 245 с.
4. Определитель бактерий Берджи\ Под ред. Дж. Хоулта, М. Крига, П. Смита, Дж. Стейли и С. Уилльямса. М. Мир, 1997. 799с.
5. Schaal K.P. "Identification of clinically significant actinomycetes and related bacteria using chemical techniques". Germany. 1987.

## **СЕКЦИЯ АГРОЭКОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ** **ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

УДК 574:630\*

### **РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ ПОГЛАЩЕНИЯ ДВУОКСИ УГЛЕРОДА ФИТОЦЕНОЗАМИ НА ПОСТАГРОГЕННЫХ ЗЕМЛЯХ В УСЛОВИЯХ КОЛОМЕНСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Кичигин Дмитрий Григорьевич, аспирант кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, d.g.kichigin@yandex.ru*

***Аннотация:** На сегодняшний день деградация сельскохозяйственных земель является одной из острейших проблем сельского хозяйства, которая в совокупности с возрастающей частотой неблагоприятных природных явлений способствует увеличению рисков ведения растениеводства. В работе приведены рассчитанные показатели биологической продуктивности насаждений Коломенского городского округа Московской области.*

***Ключевые слова:** биопродуктивность, фитомасса, углерод.*

Продолжающаяся эмиссия парниковых газов является одной из причин глобального потепления, изменений во всех компонентах климатической системы и увеличения числа неблагоприятных и опасных погодных явлений.

Одним из способов снижения климатических рисков является повышение углерододепонирующей функции биоценозов, чему уделяется значительное внимание, что связано с угрозой парникового эффекта.

Коломенский городской округ расположен на юго-западе Московской области. Площадь городского округа составляет 1112,28 км<sup>2</sup>. Общая площадь сельскохозяйственных земель составляет 44,1 тысячи гектар, из которых пахотных земель 35,2 тысячи гектар. К постагроденным, из общей площади сельскохозяйственных земель городского округа, относится 1140,2 гектара.

Для расчета биологической продуктивности насаждения еще на этапе полевых работ были определены основные таксационные характеристики древостоев, формирующих насаждения [1]. К этим таксационным характеристикам относятся: средний диаметр стволов (см), средняя высота древостоя (м), количество стволов на гектаре (шт.), сумма площадей сечений (м<sup>2</sup>/га) и запас насаждения на гектар (м<sup>3</sup>). Для определения были выбраны участки с биологическими сообществами в фазах молодняков из густого

подроста березы и осины с подлеском из ивы козьей и березовых жердняков высокой плотности с очень редким подлеском из ивы козьей и крушины. Период восстановления сообщества от 9 до 14 лет.

Было установлено, что преобладающей породой на участках являлась береза. По полученным данным 18 участков относятся к 1 классу бонитета и 3 участка к 1а классу бонитета, что является высоким показателем биопродуктивности.

Для расчета биопродуктивности фитоцинозов и поглощения двуокиси углерода были использованы Региональные таблицы динамики биологической продуктивности полных березовых насаждений (экорегiónы южной тайги и зоны смешанных лесов) Анатолия Зиновьевича Швиденко. В региональных таблицах значения биологической продуктивности указаны через каждые десять лет. Для перевода значений на годы восстановления исследованных биологических сообществ, было необходимо построение логарифмических и степенных трендов на основе значений региональных таблиц [2]. После вывода логарифмических и степенных уравнений был осуществлен перевод значений продуктивности на исследованные в работе участки (таблица). Были рассчитаны фитомасса насаждения, общая продуктивность фитомассы, углерод, находящийся в фитомассе, и чистая первичная продукция углерода.

Таблица

**Показатели биологической продуктивности исследованных насаждений**

П/Н уч. из таб.4	Класс бонитет насаждения	Полнота	Фитомасса насаждения, т/га	Общая продуктивность фитомассы, т/га	Углерод фитомассы, т/га	Чистая первичная продукция углерода, г/м <sup>2</sup> в год
3	1	0,9	30,8	41,5	20,0	287
4	1	0,9	30,8	41,5	20,0	287
7	1а	1	41,9	60,4	29,1	356
8	1	0,9	37,7	54,4	26,2	320
22	1а	1	30,5	39,4	19,0	297
25	1	0,9	34,2	47,8	23,0	304
28	1а	1	34,2	46,1	22,2	318
34	1	1	45,8	68,1	32,8	372
35	1	0,9	30,8	41,5	20,0	287
37	1	0,9	30,8	41,5	20,0	287
38	1	0,9	37,7	54,4	26,2	320
39	1	0,8	24,4	31,5	15,2	237
41	1	0,9	37,7	54,4	26,2	320
42	1	1	49,7	76,0	36,6	388
47	1	0,9	34,2	47,8	23,0	304
50	1	0,9	34,2	47,8	23,0	304
51	1	0,8	27,4	36,9	17,8	255
61	1	0,9	30,8	41,5	20,0	287
62	1	1	38,0	53,1	25,6	338
68	1	0,9	30,8	41,5	20,0	287
69	1	1	34,2	46,1	22,2	318

Из таблицы видно, что фитомасса насаждений варьируется от 24,4 до 49,7 тонн на гектар, в зависимости от времени восстановления биологического сообщества, класса бонитета и полноты насаждения. Общая продуктивность фитомассы насаждения варьируется от 31,5 до 76,0 тонн на гектар. Углерода в фитомассе насаждений содержится от 15,2 до 36,6 тонн на гектар, а чистой первичной продукции углерода запасалось от 237 до 388 грамм на метр квадратный в год.

#### **Библиографический список**

1. Кузьмичев, В.В. Закономерности динамики древостоев: принципы и модели / В.В. Кузьмичев. – Новосибирск: Наука, 2013. – 208 с.

2/ Стеценко А.В. Концептуальные подходы для разработки системы мониторинга и механизма учета поглощения углерода лесными проектами в Российской Федерации // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. — М., 2016. — С. 71-86.

УДК 631.95

### **АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯЧМЕНЯ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Леонова Юлия Валерьевна, доцент кафедры землеустройства и кадастров  
ФГБОУ ВО КФ РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, natrolit@mail.ru*

*Тютюнькова Маргарита Викторовна, доцент кафедры химии КГУ имени  
К.Э.Циолковского, tyutyunkova82@mail.ru*

***Аннотация:** Представлены результаты полевых и лабораторных исследований почвы и зерна ячменя сорта Владимир при использовании нетрадиционных удобрений. Показано, что максимальные показатели плодородия почвы наблюдаются при внесении ОСВ. Происходит увеличение содержания в почве гумуса и фосфора, снижается кислотность почвы.*

***Ключевые слова:** осадки сточных вод, отходы кофейного производства, Геотон, дерново-подзолистая супесчаная почва*

В настоящее время одной из важнейших задач сельскохозяйственного производства является обеспечение населения качественными продуктами питания. В условиях высокой стоимости традиционных удобрений весьма актуальным является поиск иных, нетрадиционных источников питания растений. Такими источниками могут быть отходы быта и производства, а также новые типы удобрений, созданные на основе местных ресурсов [1, 2].

В тоже время важной экологической задачей является обеспечение стабильности агроэкосистем, которое достигается путем применения научно-обоснованных систем земледелия, включающих компенсацию дефицита в почвах питательных элементов. Особенно актуальным это является на малоплодородных дерново-подзолистых почвах легкого гранулометрического

состава. При внесении в почву нетрадиционных источников питания могут возникнуть различные сложные взаимодействия с почвенными компонентами, что может по-разному отразиться на их производительной способности. Поэтому необходимо вести постоянный мониторинг за основными параметрами плодородия почв [3].

В настоящем исследовании было изучено влияние на основные агрохимические показатели плодородия почвы, а также качественные показатели и урожайность ячменя сорта Владимир таких нетрадиционных удобрений, как осадки сточных вод (ОСВ), отходы кофейного производства (ОКП) и Геотон. Исследования проводились на стационарном опытном участке Калужского филиала РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Почва – дерново-подзолистая супесчаная на флювиогляциальных отложениях, подстилаемых мореной.

ОСВ получают путем механического обезвоживания на центрифугах с флокулянтами. Применение ОСВ в сельском хозяйстве в качестве удобрения сельскохозяйственных культур регламентируется в настоящее время многими нормативно-правовыми документами.

В составе сухого вещества ОСВ содержатся следующие биогенные элементы: азот общий – 3,4%,  $P_2O_5$  – 5,0%,  $K_2O$  – 0,42%, влажность ОСВ составляет 60%, pH – 7,9. ОКП в своем составе содержат (в % на сухое вещество): 0,6% азота, 0,06%  $P_2O_5$ , 0,6%  $K_2O$ . Влажность отходов составляет 60%, pH – 5,6. Органоминеральный препарат Геотон получают при химической переработке торфа верховых болот Калужских месторождений. Его элементарный состав (на сухую массу) – 9% N (азот общий), 22%  $P_2O_5$ , 26%  $K_2O$ . Механизм действия Геотона на повышение урожайности сельскохозяйственных культур основывается на том, что биологически активные вещества препарата активируют биохимические процессы в растениях, повышают их иммунитет, значительно увеличивают эффективность корневого питания растений.

ОКП и ОСВ были внесены в дозах 15 т/га по сухому веществу весной под вспашку. Обработка растений Геотоном производилась в фазу кущения – начало выхода в трубку в дозе 1 литр препарата на 300 литров воды на 1 га.

Оценка влияния нетрадиционных удобрений на урожайность и качество зерна ячменя по сравнению с минеральным и удобрением и контрольным вариантом (без удобрений) представлена в таблице 1.

*Таблица 1*

**Урожайность и качество зерна ячменя в условиях применения нетрадиционных удобрений**

Варианты	Урожайность, ц/га	Влажность зерна, %	Сырой протеин, %	Сырой жир, %
1. Контроль	10,51	9,16	6,05	2,47
2. $N_{60}P_{60}K_{60}$	19,61	9,05	5,85	2,70
3. ОКП	15,23	8,91	7,91	2,62
4. ОСВ	18,83	9,08	9,28	2,49
5. Геотон	13,40	9,00	8,11	2,57
НСР <sub>05</sub>	1,80	0,07	0,53	0,05

Как показали результаты исследования, максимальная урожайность ячменя сорта Владимир была получена при внесении минерального удобрения. Применение нетрадиционных удобрений также оказало положительное влияние на урожайность ячменя. Использование ОСВ позволило увеличить урожайность зерна в 1,8 раза, ОКП – 1,4, Геотона – 1,3 раза по сравнению с контрольным вариантом.

Анализ показателей качества зерна ячменя позволяет сделать вывод, что максимальное содержание сырого протеина наблюдается при использовании в качестве удобрения ОСВ (увеличивается по сравнению с контрольным вариантом на 3,23%). Внесение минерального удобрения не оказывает существенного влияния на данный показатель. Применение ОКП и Геотона повышает содержание протеина по сравнению с контролем на 1,86 и 1,61% соответственно.

Максимальное содержание сырого жира было отмечено при внесении минеральных удобрений, минимальное – в контрольном варианте. Применение ОСВ не оказывает существенного влияния на содержание сырого жира в зерне ячменя. Использование в качестве удобрения ОКП и Геотона повысило содержание данного показателя на 0,15 и 0,1% соответственно.

Наибольшее значение влажности зерна ячменя было отмечено в контрольном варианте, наименьшее – при использовании ОКП.

В ходе научных исследований было изучено влияние нетрадиционных удобрений на основные агрохимические показатели плодородия почвы (таблица 2).

Таблица 2

**Динамика основных параметров плодородия дерново-подзолистой супесчаной почвы**

Вариант	Гумус, %		K <sub>2</sub> O, мг/кг		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг		pH <sub>сол</sub>	
	2017	2019	2017	2019	2017	2019	2017	2019
1. Контроль	1,23	1,21	124	113	319	314	6,4	6,3
2. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1,23	1,24	124	128	319	322	6,4	6,1
3. ОКП	1,23	1,25	124	123	319	311	6,4	6,1
4. ОСВ	1,23	1,29	124	123	319	328	6,4	6,7
5. Геотон	1,23	1,22	124	125	319	318	6,4	6,4
НСР <sub>05</sub>		0,1		1,9		2,8		0,1

Анализ опытных данных позволяет сделать вывод, что внесение нетрадиционных и минеральных удобрений оказывает различное влияние на основные агрохимические показатели плодородия почвы.

По содержанию гумуса можно построить следующий убывающий ряд: ОСВ>ОКП>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>>Геотон. По содержанию K<sub>2</sub>O: N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> >Геотон>ОСВ,ОКП. По содержанию P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: ОСВ> N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> > Геотон > ОКП.

Так наибольшие показатели плодородия почвы наблюдаются при использовании в качестве удобрения ОСВ. Происходит увеличение содержания в почве гумуса и фосфора, снижается кислотность почвы. Снижение кислотности почвы можно объяснить тем, что в составе ОСВ содержится достаточно большое количество кальция, который, как известно, нейтрализует

обменный ион водорода в ППК. Следует отметить то, что внесение ОСВ не приводит к значительному увеличению содержания  $K_2O$  в почве (по сравнению с НРК). Это объясняется тем, что в составе ОСВ содержится мало этого питательного элемента из-за его потерь в ходе многоступенчатой очистки сточных вод.

Полученные значения можно принять за нормативы, которые можно использовать при прогностических расчетах изменения параметров плодородия дерново-подзолистой супесчаной почвы в условиях применения нетрадиционных видов удобрений.

### **Библиографический список**

1. Кокорева, В.В. Эффективность применения нетрадиционных удобрений при возделывании овса / В.В. Кокорева, О.И. Сюняева, А.А. Слипец // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве. Сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА. – 2018. – С. 83-86

2. Леонова, Ю.В. Оценка эффективности применения отходов кофейного производства в качестве удобрения овса / Ю.В. Леонова, О.И. Сюняева, Я.Э. Овчаренко, М.В. Тютюнькова / Материалы региональной научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием. - 2019. - С. 75-78

3. Леонова, Ю.В. Агроэкологическая оценка влияния нетрадиционных удобрений на состояние плодородия дерново-подзолистых супесчаных почв Калужской области / Ю.В. Леонова, А.А. Слипец // Мелиорация почв для устойчивого развития сельского хозяйства Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения профессора Александра Филипповича Тимофеева. - 2019. - С. 167-171.

УДК 632.937.1: 938.2

### **АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ**

*Маркарова Анна Эдуардовна, аспирант лаборатории иммунитета и защиты растений ФГБНУ ФНЦО, amarviss@yandex.ru*

**Аннотация:** *исследованы приемы агробιοтехнологии при выращивании томата в открытом грунте в нечерноземной зоне России с применением иммуностимуляторов и биофунгицидов. Показана комплексная эффективность бактериально-дрожжевого консорциума для повышения урожайности и грибного биофунгицида для снижения поражений инфекциями.*

**Ключевые слова:** томат, биофунгицид, биостимулятор, стрессоустойчивость, агробиотехнологии

Дефицит основных биогенных макро- и микроэлементов, высокая плотность почвы, слабая гумусированность, значительные перепады влажности создают условия для снижения иммунитета разных сортов томата и являются фактором для развития грибных инфекций. Направление защиты томата в открытом грунте соответственно должно базироваться на принципах создания благоприятных почвенных условий и поиске механизмов природной защиты от болезней. Одним из таких механизмов может стать интродукция в овощеводческий процесс природных антагонистов фитопатогенам.

Сапрофитные грибы рода *Trichoderma* являются естественными антагонистами почвообитающих грибов. Биологически активные соединения *Trichoderma* включают гормоноподобные вещества и ряд антибиотиков: глиотоксин, виридин, триховиридин, дерматин, циклоспорин, трихополиин А и В, летучие вещества: углекислый газ, этанол, летучие антибиотики, ферменты: целлюлолитические ферменты, хитиназа, геликаза, амилаза, каталаза, пентоназа. Малые концентрации этих соединений влияют на обмен веществ и активизируют системы регуляции роста, развития и иммунного статуса растений [2].

Иммуномодуляторами могут выступать биоконплексы на основе микроорганизмов, продуцирующих физиологически-активные вещества, например, аминокислоты.

**Материалы и методы.** Экспериментальный биофунгицид Тридем 9Б (разработан в процессе исследований 2019 года на основе комплекса коллекционных штаммов грибов рода *Trichoderma* 9Б и 19Б, выделенных из почв многолетнего опыта с применением различных систем удобрения в Западной Сибири (Западно-Сибирская станция, г.Барнаул), действие которого направлено на улучшение плодородия, естественной азотфиксации почв и снижение заболеваемости овощных культур.

Экспериментальный биопрепарат иммуномодулирующего действия БИС-65, разработан в ФГБНУ ФНЦО на основе трех видов микроорганизмов (двух штаммов бактерий – грамотрицательных палочек рода *Pseudomonas* и коринеформных бактерий рода *Rhodococcus* и штамма дрожжей *Rhodotorula*), способных вырабатывать физиологически-активные вещества и оказывать на растения стимулирующий эффект.

В качестве тест культуры взят штамбовый сорт томата Малинка (среднепоздний), выведенный в лаборатории селекции и семеноводства пасленовых культур ФГБНУ ФНЦО.

Для опытов с овощными культурами наработку биомассы грибов *Trichoderma* вели в условиях интенсивной аэрации на стерильной зерновой среде, содержащей воду (1000 мл); зерно пшеницы или овса (15 г);  $\text{NaNO}_3$  (3 г);  $\text{K}_2\text{SO}_4$  (1г);  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  (1,5 г). Через 5 суток наработки препарата оставляли в условиях покоя на 7 дней, после этого процеживали через стерильную

марлю. Концентрат готовых препаратов на основе грибов рода *Trichoderma* содержал споры в количестве 2,5-3,5 млн/1 мл. Этот концентрат перед опытом разводили в 100 раз.

Препарат БИС-65 готовили методом глубинной ферментации на полусинтетических жидких средах, где в качестве единственного источника углерода выступали для *Pseudomonas* - пептон ферментативный, для *Rhodococcus* и *Rhodotorula* – сахароза. Биомассу каждого штамма нарабатывали отдельно в условиях интенсивной аэрации. Титр живых клеток в рабочем растворе биопрепарата БИС-65 составил  $1,5-1,8 \times 10^7$ . Соотношение численности *Pseudomonas:Rhodococcus:Rhodotorula* соответственно (%) 50:45:5. Для получения рабочего раствора четырехсуточные препараты объединяли и разводили стерильной водой в 100 раз.

**Результаты и обсуждение.** Полевой опыт с томатом был заложен на опытном поле ФГБНУ ФНЦО в 3-х повторностях (схема посадки:  $0,7 \times 0,30 = 0,21 \text{ м}^2$  на 1 растение; 14 учетных растений на 1 повторность). Рассадку выращивали в кассетах в теплице.

С целью оценки эффективности воздействия микробиологических препаратов БИС-65 (биостимулятор) и Тридем 9б (биофунгицид), и определения наиболее результативного способа их применения, опыт различается по вариантам обработок: предпосевные обработки семян и почвы под рассадку, обработку почвы в поле, опрыскивание растений в процессе роста. Исследования велись на экстенсивном и интенсивном фонах минерального питания, с использованием абсолютного контроля (без удобрений).

Учет биометрических показателей проведен в конце августа (22.08.19). Высота, насыщенность цвета, и тургорное состояние растений в опыте отличались по вариантам. Самыми низкими ожидаемо были растения томата на контрольном (без удобрения) варианте – в среднем 40 см. Удобрение в половинной норме прибавило в высоте кустов в среднем 14 см, в полной рекомендованной 18 см от абсолютного контроля. При обработке семян и рассадной почвы препаратом Тридем 9б высота растений была сопоставима с контролями, но внешний вид качественно отличался. Наилучший результат, прибавка до 10 см от контроля, была характерна для варианта с полной дозой удобрения и опрыскиванием препаратом Тридем 9б. Обработка препаратом БИС-65 дала наилучший прирост биомассы в варианте с замачиванием семян в половинной дозе удобрения.

На Рис. 1 представлены данные по продуктивности с одного куста, в среднем по трем повторениям. Хорошо видно, что урожайность зависела от доз внесенного удобрения и наилучший результат дает рекомендованная доза минерального питания (до 856 граммов с куста томата при рекомендованной дозе). Все обработки биопрепаратами положительно сказались на массе томатов с одного куста на обоих фонах удобрения – от 15 до 50% от

контроля.

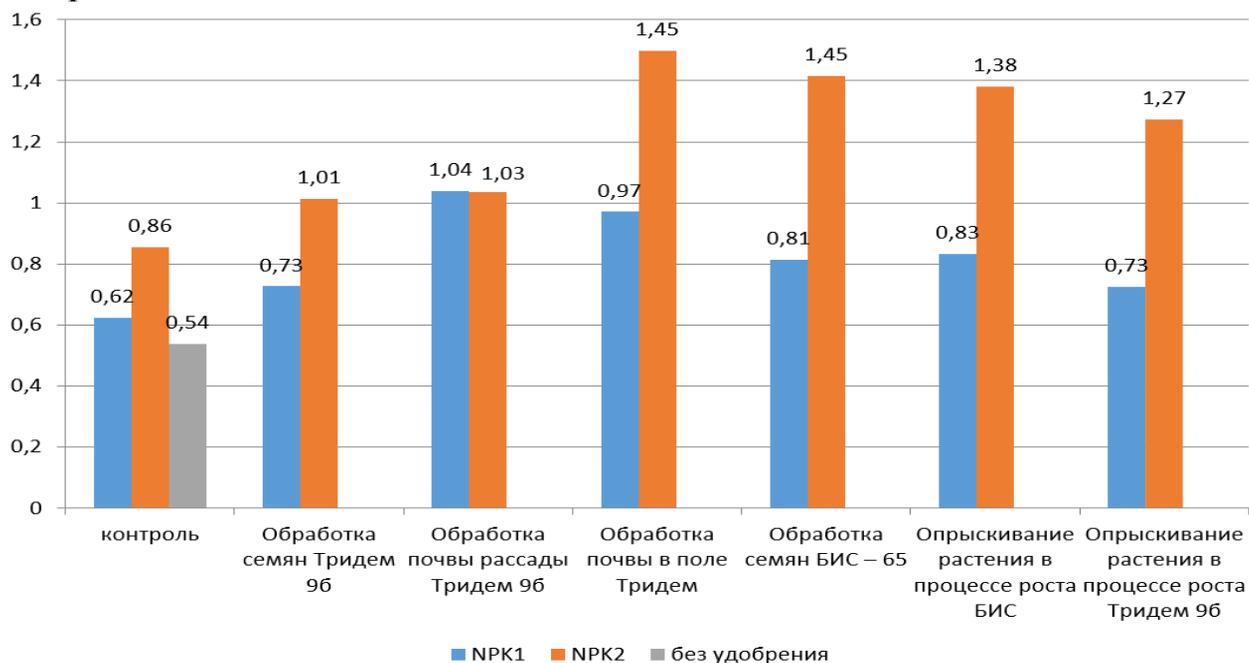
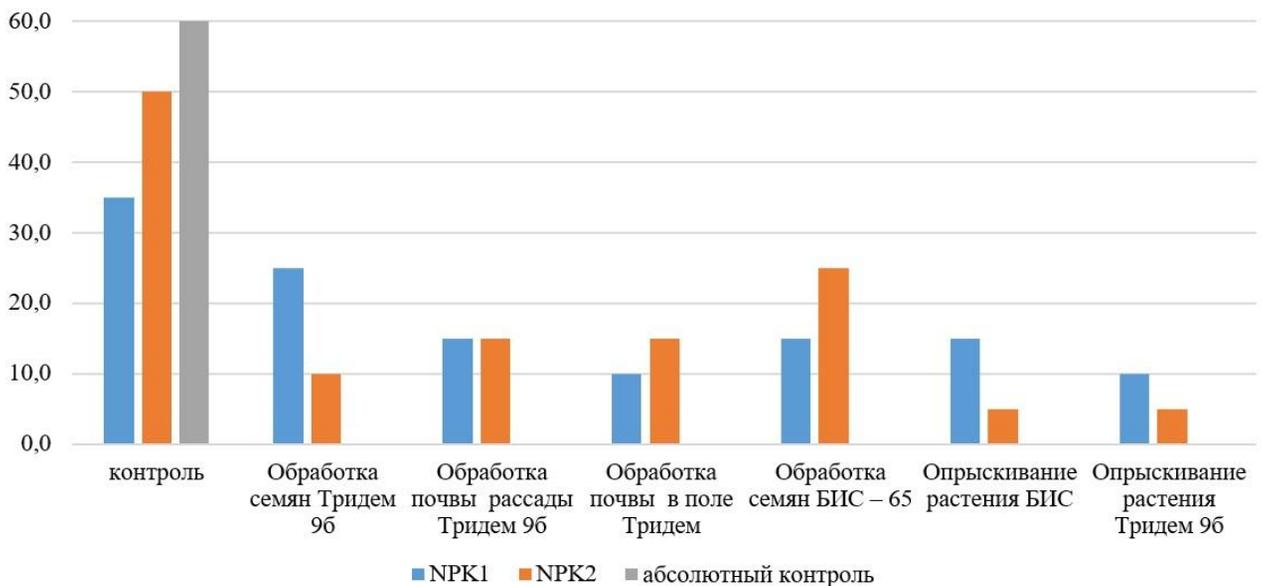


Рис. 1. Продуктивность томата Малинка с одного куста (в среднем по варианту), кг.  $НСП_{05}$  фактора А (удобрения) – 0,125 кг/растение, фактора В (использование биопрепаратов) – 0,220 кг/растение

Во второй половине вегетации проявились такие болезни как альтернариоз, кладоспориоз, фузариоз, фитофтороз, фомоз. Позднее, к началу сентября проявился ботритиоз и склеротиниоз, фитофтороз. Потеря урожая в наибольшей степени была характерна для контрольных вариантов. Тридем 9Б в данном случае проявил искомую эффективность, как биофунгицид.

Наибольшей пораженностью надземной массы томата сорта Малинка характеризовались варианты без обработки препаратами, и вариант без удобрений (Рис. 2). Это объяснимо недостатком минерального питания, что вызывает снижение иммунитета овощных растений к заболеваниям, особенно с учетом неблагоприятных погодных условий 2019 года. Самыми устойчивыми к болезням были растения, обработанные фолиарно обоими экспериментальными биопрепаратами. Это может быть свидетельством того, что в период проведенных учетов заболевания распространялись в воздушно-капельной среде, а внешняя обработка способствовала устойчивости томата к патогенной микрофлоре.

Результат применения биофунгицида на основе штаммов грибов рода *Trichoderma* в наибольшей степени выражен в вариантах обработки семян и почвы в кассетах, и при опрыскивании растений в процессе роста. Выявлены и профилактические свойства экспериментального биофунгицида против болезней томата и для снижения инфекционной нагрузки на почву после обработки.



**Рис. 2. Пораженность листьев и стеблей томата по вариантам опыта (август 2019 г.). НСР<sub>05</sub> фактора А (удобрения) - 3,2%, фактора В (использование биопрепаратов) – 5,9%**

Биостимулятор БИС-65 дал ожидаемый результат в виде повышения стрессоустойчивости томата за счет применения препарата путем замачивания в рабочем растворе семян перед их высадкой в грунт и опрыскивания вегетирующих растений, что объясняется количественными показателями накопления аминокислот при наработке монокультур. Индукция у растений антистрессовой активности по отношению к самым различным негативным факторам среды является важным направленным действием биопрепаратов, и, особенно перспективно в стрессовых для растений условиях, а также в качестве антидотов, в случае совмещения с различными пестицидами [3]. Также усиливается фитопродуктивность наряду с оптимизацией почвенной микробиологической картины.

Основной механизм действия данных препаратов заключается в продуцировании бактериальными клетками веществ полипептидной природы, которые подавляют рост грибов и обладают бактерицидными свойствами. Живые клетки и споры бактерий предохраняют семена и посадочный материал от проникновения плесневых грибов, возбудителей гнилей, перехода их на проростки и внутрь тканей, защищают растения от патогенной микрофлоры, повышая их иммунитет [1].

Иммуномодулирующее действие препарата связано с накоплением в культуральной жидкости при ферментации физиологически-активных веществ. В процессе ферментации происходит накопление аминокислот. Суммарное количество их для культур отличается (таблица).

Действие аминокислот на растения активизирует прорастание семян, стимулирует рост растений, регулирует фотосинтетическую активность зеленых частей растений, регулирует стрессо- и солеустойчивость,

положительно влияет на процессы гумификации почв, улучшает образование пыльцы и развитие корней, улучшает вкусовые качества овощей.

Таблица

**Накопление аминокислот монокультурами в процессе ферментации,  
мг/ мл**

Аминокислоты	<i>Rhodococcus</i>	<i>Pseudomonas</i>	<i>Rhodotorula</i>
Аспаргиновая	8,658	6,042	14,727
Треонин	3,495	2,435	6,452
Серин	3,042	2,185	4,996
Глутаминовая	10,508	8,435	18,024
Пролин	0,00	0,000	3,385
Н-глицин	4,225	3,106	6,728
Аланин	9,545	4,877	10,639
Валин	11,644	5,091	9,482
Изолейцин	3,228	3,026	6,227
Лейцин	8,549	5,146	13,846
Тирозин	1,757	0,579	2,224
Фенилаланин	2,771	1,772	4,933
Гистидин	1,215	0,810	2,149
Лизин	7,409	5,033	14,406
Аргинин	2,133	1,337	0,863
Сумма	78,208	49,874	119,080

**Библиографический список**

1. Диденко Д.А., Андросова В.М., Мирончук В.А. Эффективность применения микробиологического препарата экстрасол // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: Мат-лы Международ. научн.-практ. конф., Краснодар, 16–18 сентября, 2014 г. Краснодар, 2014. Вып. 8. С. 430–432.

2. Рябчинская Т.А., Зимина Т.В. Средства, регулирующие рост и развитие растений, в агротехнологиях современного растениеводства // Агрехимия. 2017. С 70.

3. Рябчинская Т.А., Харченко Г.Л., Бобрешова И.Ю. Целесообразность совмещения полифункциональных препаратов-регуляторов роста с современными системными фунгицидами // Агрехимия. 2014. No 2. С. 26–32.

## МОНИТОРИНГ ТРАНСПИРАЦИИ РЯДА ГОРОДСКИХ ДЕРЕВЬЕВ ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ (*TILIA CORDATA MILL.*) НА ТЕРРИТОРИИ РГАУ МСХА ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА С ПОМОЩЬЮ ИОТ УСТРОЙСТВ СЕМЕЙСТВА TREETALKER

*Серёгин И.А., аспирант кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА,  
iv.seryogin2018@yandex.ru*

*Шлоков С.О., магистрант кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА,  
shlokov@hotmail.com*

*Ярославцев А.М., ст.преподаватель кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-  
МСХА, yaroslavstevam@gmail.com*

*Аннотация:* Проведение мониторинга за состоянием древесной растительности при помощи экспериментального оборудования TreeTalker.

*Ключевые слова:* Экологический мониторинг, IoT, транспирация.

Городские зеленые насаждения играют важнейшую роль в поддержании экологического равновесия, создании особого микроклимата и благоприятной среды для жизни человека [1].

Одной из основных проблем при управлении зелеными насаждениями в условиях изменяющегося климата становится полив [2]. В связи этим осуществлялся экологический мониторинг за древесной растительностью. Наблюдения проводились на территории ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА, рядом с учебным корпусом №6, с помощью экспериментального оборудования TreeTalker на 10 деревьях липы мелколистной (*Tilia cordata Mill.*).

Механизм работы датчиков TreeTalker [3] заключается в сканировании жизненно важных процессов дерева. Устройство в режиме реального времени определяет уклон дерева, что в свою очередь дает представление об устойчивости.

Ключевыми измеряемыми параметрами являются:

1. Скорость сокоотечения, как индикатор транспирации деревьев и функциональности ксилемы ствола;
2. Отдельные спектральные компоненты света в кроне, связанные с этапами формирования и отмирания листвы и их физиологии
3. Параметры вертикальной стабильности дерева, позволяющие в реальном времени прогнозировать возможность падения деревьев.

Дополнительные параметры, такие как относительная влажность воздуха и температура воздуха, измерялись с высокой частотой, чтобы иметь сравнимый временной масштаб между абиотическими параметрами и краткосрочными откликами

Мы исходили из того, что скорость транспирации всего растения равна скорости сокоотечения в стволе на высоте 3,5 метров, ниже крупных ветвей. Для

измерения скорости сокотечения был использован модифицированный метод Гранье [4].

В этом методе в ствол дерева на глубину 3 см встраиваются два датчика один из которых измеряет температуру линейного источника тепла(которым сам и является), имплантированного в заболонную часть дерева, по отношению к температуре ненагретой древесины, измеряемую вторым датчиком (Рис.1). Когда скорость сокотечения равна нулю или минимальна, разность температур ( $\Delta T$ ) между двумя датчиками будет максимальной. При ускорении сокотечения эта разница температур уменьшается.

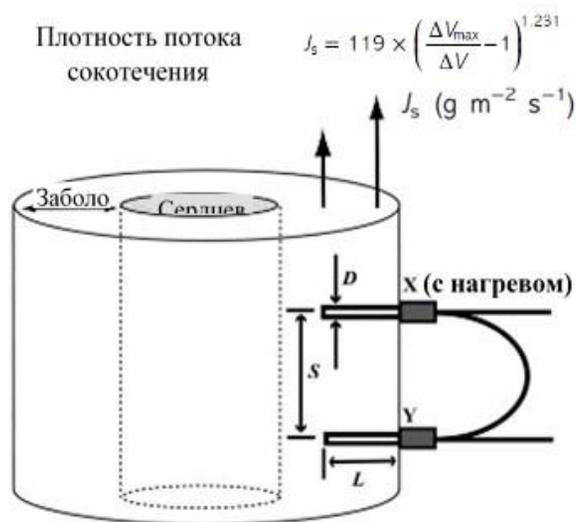


Рис. 1. Схема измерения плотности потока сокотечения в стволе по методу Гранье

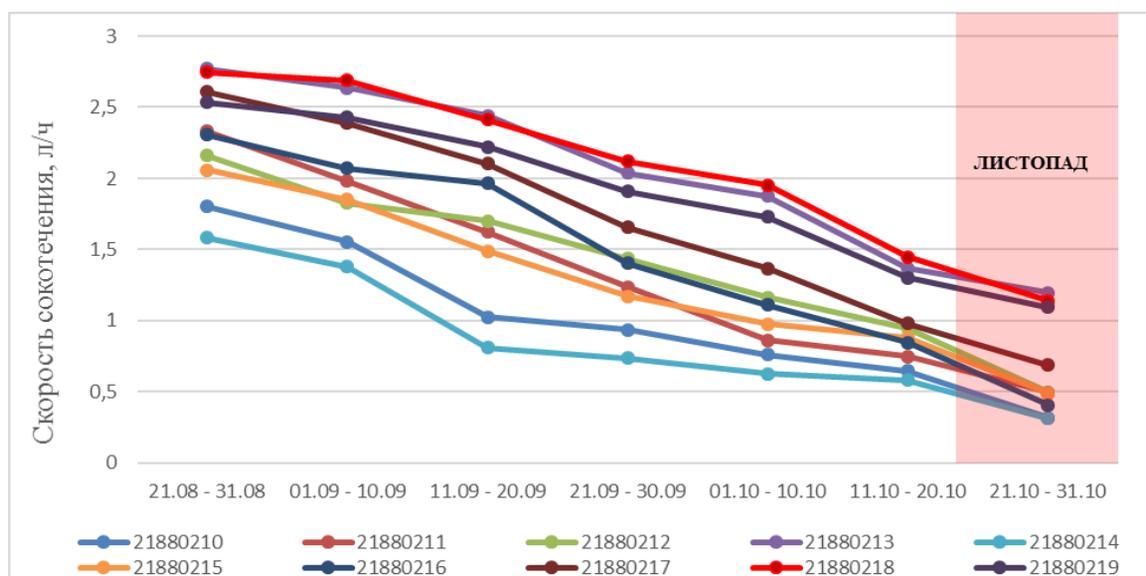


Рис. 2. Динамика скорости сокотечения для всех обследованных деревьев

Средняя скорость сокотечения варьировалась от 0,31 л/ч до 2,76 л/ч.(рис.2) Максимальные значения были достигнуты в декаду 21.08 - 31.08 и составили 2,7 л/ч. Минимальные значения - 0,3 л/ч - в декаду 11.10 - 20.10. Разброс значений скорости сокотечения составил - 2,45 л/ч. Максимальные

значения были зафиксированы для деревьев 21880218 и 21880213, с максимальной запечатанностью поверхности, минимальные для деревьев 21880210 и 21880214.

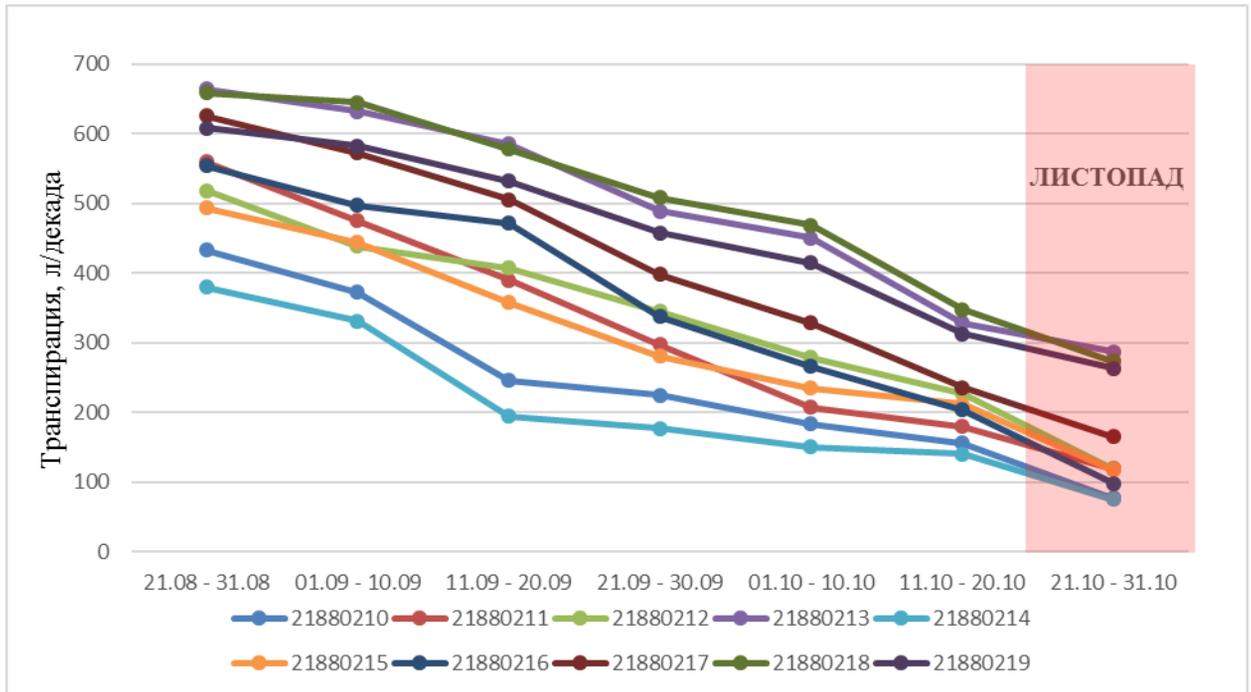


Рис. 3. Динамика транспирации

При оценке общего количества транспирированного за декаду количества воды было отмечено, что отдельными деревьями было транспортировано от 75 до 665 литров влаги за декаду (Рис. 3). Максимальные значения были достигнуты в декаду 21.08 - 31.08 и достигли 659 л. Минимальные (75 л) в декаду 21.10 - 31.10. Разброс значений составил – 590 л. Максимальные значения были зафиксированы для самых крупных деревьев 21880218 и 21880213. Минимальные для деревьев 21880210 и 21880214.

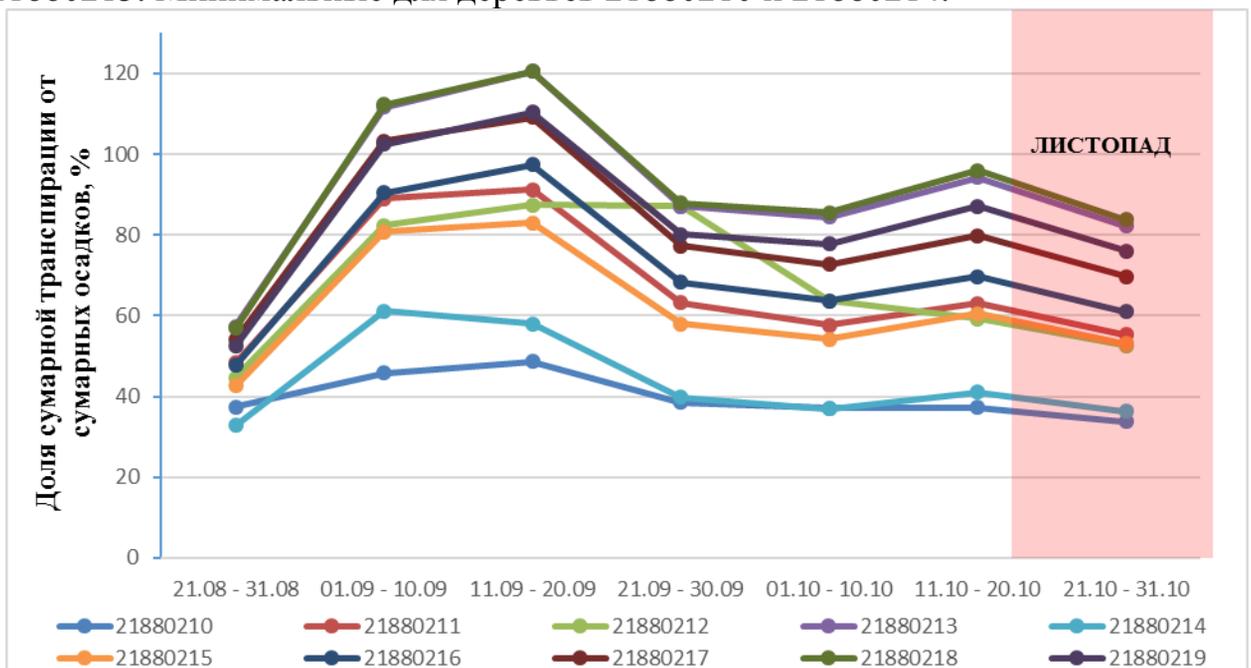


Рис. 4. Доля суммарной транспирации от суммарных осадков, %

Нами была посчитана доля суммарной транспирации от суммарных осадков, которую мы взяли как отношение кумулированной суммы осадков в литрах (пересчетом из данных с ближайшей метеостанции, выраженных в мм<sup>-1</sup>, исходя из того, что в наших условиях площадь водосбора каждого дерева составляла 20 м<sup>2</sup>) к кумулированной сумме транспирации дерева. Величина колебалась от 33 до 120 % (Рис. 4). Значение в 120% означает, что дерево с начала наблюдения испарило на 20% больше воды, чем выпало с того же момента и, соответственно, использовало воду, запасенную в почве или из собственных запасов. Авторы считают, что данный показатель довольно нагляден и может быть использован в управлении зелеными насаждениями, как быстрый индикатор необходимости полива при достижении им значения более 100% при условии начала наблюдения с момента начала вегетации и оценки запасенной на тот момент в почве влаги. Важно отметить, что наши измерения позволяют не только оценить время начало полива, его объем, но и класс деревьев, для которых он в данный момент необходим. Так как, например, в то время как крупные деревья 21880218 и 21880213 транспортировали к третьей декаде наблюдения более 100% накопленных осадков, более мелкие деревья 21880210 и 21880214 не достигли по этому показателю 70%, а среднее значения для всех наблюдаемых деревьев было 90,5%.

#### **Выводы:**

1. Устройства семейства TreeTalker показали свою применимость для экологического мониторинга состояния зеленых насаждений в условиях г.Москвы
2. Датчик сокотечения показал стабильную работу в условиях г.Москвы, полученные значения соответствуют значениям в литературе
3. Нами предложен простой и понятный способ оценки времени и объема полива зеленых насаждений по данным мониторинга сокотечения с помощью устройств семейства TreeTalker

#### **Библиографический список**

1. Cecil C. Konijnendijk The Forest and the City The Cultural Landscape of Urban Woodland
2. Мазур И.И., Иванов О.П. (2004) Опасные природные процессы. – М.: Экономика. - 702 с.
3. Valentini R. et. al., New tree monitoring systems: from Industry 4.0 to Nature 4.0, Annals of silvicultural report, Vol.43,#2,2019
4. Granier A (1985) A new method of sap flow measurement in tree stems. Ann For Sci 42:193–200.

УДК 574.5

## ИССЛЕДОВАНИЕ РОДНИКОВ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ИСТОЧНИКОВ НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

*Соболева Ольга Александровна, аспирант кафедры географии, экологии и землеустройства ФГБОУ ВО БГУ имени академика И.Г. Петровского, OAsoboleva@bk.ru*

*Анищенко Лидия Николаевна, профессор кафедры географии, экологии и землеустройства БГУ имени академика И.Г. Петровского*

***Аннотация.** Представлена сравнительная оценка во временной разрезе эколого-химических исследований вод родников, находящихся на территории сельских поселений Брянской области. Приоритетные загрязнители родниковой воды – нитрат-ионы и соли кальция и магния. Полученные результаты – дополнение и обновление базы данных родников Брянской области.*

***Ключевые слова:** родники, нецентрализованные источники водоснабжения, сельские поселения, Брянская область.*

Родники – элементы национальной культуры России – широко распространены в малых поселениях, где до сих пор сохранилось их утилитарное использование. Большая часть сельских поселений с зарегистрированными родниками в Брянской области ведёт интенсивное сельскохозяйственное производство с применением химических препаратов. Родниковая вода, используемая населением в хозяйственно-бытовом и культурно-религиозном аспекте, должна отвечать нормативным санитарно-гигиеническим требованиям, чтобы предотвратить кумулятивный эффект по отношению к поллютантам. В данной работе представлены результаты исследования эколого-химических показателей вод родников сельских поселений Брянской области, окружённых сельскохозяйственными угодьями общего и частного производства. Работы по обследованию и паспортизации данных источников – часть общего проекта по благоустройству и мониторингу выходов подземных вод, который актуален и востребован в аграрном регионе Нечерноземья РФ.

Согласно [1], большая часть сельского населения использует в питьевых целях воду из нецентрализованных источников водоснабжения. В 2018 году в сельских поселениях не отвечали требованиям санитарных правил 11,9% колодцев. При этом, доля проб питьевой воды объектов нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, не отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям составляет 47,7%, по санитарно-биологическим – 43,3%. Отмечается, что основные причины неудовлетворительного качества питьевой воды: природное высокое содержание железа, стронция в питьевой воде; антропогенное загрязнение в

отдельных районах области незащищённых водоносных горизонтов нитратами; отсутствие зон санитарной охраны источников нецентрализованного водоснабжения или их ненадлежащая эксплуатация.

Одной из приоритетных задач в области государственной политики по охране компонентов сред обитания является сохранение источников подземных вод – родников – от истощения и загрязнения. В связи с этим, возрастает необходимость проведения работ по ведению мониторинговой базы эколого-химического состава родников, в том числе, находящихся на территории сельских поселений Брянской области.

Комплексные исследования по изучению естественных выходов подземных вод – родников – на территории Брянской области ведутся с 2012 года. Из 202 закартированных на данный момент родников 141 – находится на территориях сельских поселений Брянской области. Значение родников многообразно, они используются в религиозных обрядах, как источники нецентрализованного водоснабжения, как места отдыха. За пятилетний период наблюдений доля заброшенных и высохших родников возросла на 6,3%, большинство данных родников расположены на территориях ныне заброшенных населенных пунктов, также данный показатель свидетельствует о падении уровня грунтовых вод. Снижение рекреационного значения источников на 4,7% говорит о необходимости проведения для некоторых родников работ по благоустройству водных объектов и природниковых территорий. Основное назначение родниковых вод – использование в религиозных обрядах и хозяйственно-бытовое (рис. 1).

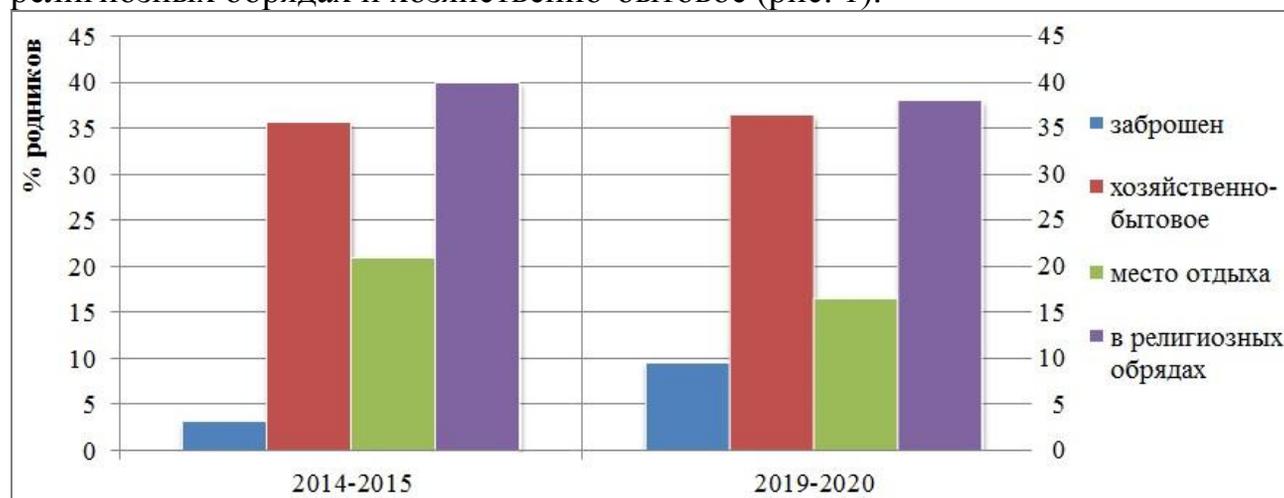


Рис. 1. Цели использования родников сельских поселений Брянской области

Химический анализ родниковых вод проводили по методикам ГОСТа. Качество воды определялось в соответствии с СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников» [2]. Определяемые компоненты исследуемых вод – водородный показатель pH, общая жёсткость (комплексометрический метод), общее содержание железа (фотометрический метод с о-фенантролином), содержание фосфат-, нитрит-, нитрат-, хлорид-, фторид- и сульфат-ионы (фотометрические методы определения). Присутствие

в родниковой воде хотя бы одного из данных компонентов указывает на слабую защищенность природных вод от загрязнения, связанного, в первую очередь, с антропогенной деятельностью человека.

Гео- и эколого-химический анализ родников проводился в осеннюю межень. Практически все изученные водоисточники относятся к родникам нисходящего типа, характеризуются как маломощные с незначительным дебитом – от  $0,32 \pm 0,30$  до  $0,92 \pm 0,39$  л/с. Не более 35% родников полностью удовлетворяют эколого-гигиеническим требованиям, предъявляемым к каптажам.

Химический анализ 141 родника, находящегося на территории сельских поселений Брянской области, показал несоответствие по содержанию нитрат-ионов (11 проб родниковых вод или 7,8% не удовлетворяют установленным нормам для вод нецентрализованных источников водоснабжения), по показателю «общая жёсткость» (24 пробы или 17,0% имеют превышения данного компонента), по содержанию общего железа выявлены отклонения от нормы в 6 образцах родниковых вод (4,2%), в 13 (9,2%) – содержание железа составляет 0,8-1,0 ПДК. В трех контрольных пробах вод обнаружены следы нитрит-ионов. Присутствие остальных определяемых компонентов не превышает принятые нормативы.

Исследования по обновлению мониторинговой базы родников в 2019 году показали, что, в целом, показатели качества природных вод на территории Брянской области значительно не изменились. В среднем по области, воды родников соответствуют нормативам по общей жёсткости ( $7-10^\circ\text{Ж}$  – тип жёстких вод), вода характеризуется как слабощелочная (среднее значение pH – 7,76), пресная (средняя минерализация – 411 мг/л).

Полученные усредненные результаты анализа химического состава исследуемых родниковых вод по районам Брянской области во временном разрезе представлены в таблице.

Таблица

Результаты химического анализа родниковых вод сельских поселений Брянской области

Район	Год ис-ния	$\text{PO}_4^{3-}$ ,	$\text{NO}_2^-$ ,	Cl,	$\text{NO}_3^-$ ,	$\text{SO}_4^{2-}$ ,	F,	Общая жёсткость $^\circ\text{Ж}$	pH	Fe общее, мг/л
Карачевский	2014-2015	$0,715 \pm 0,325$	$0,0522 \pm 0,0253$	$6,22 \pm 5,84$	$22,0 \pm 15,7$	$20,6 \pm 14,6$	$0,209 \pm 0,119$	$7,65 \pm 2,45$	$7,15 \pm 0,44$	$0,121 \pm 0,082$
	2019-2020	$0,450 \pm 0,150$	$0,0330 \pm 0,0148$	$8,48 \pm 3,65$	$35,7 \pm 13,1^*$	$27,1 \pm 17,6$	$0,245 \pm 0,112$	$5,34 \pm 0,67$	$7,90 \pm 0,11$	$0,110 \pm 0,020$
Жирятинский	2014-2015	$0,0425 \pm 0,0325$	$0,0062 \pm 0,0015$	$16,3 \pm 14,1$	$35,6 \pm 16,6$	$27,9 \pm 19,4$	$0,284 \pm 0,047$	$4,50 \pm 1,65$	$7,05 \pm 0,10$	$0,225 \pm 0,025$
	2019-2020	$0,631 \pm 0,187$	$0,0285 \pm 0,0009$	$27,4 \pm 8,2$	$53,5 \pm 44,4^*$	$38,6 \pm 11,0$	$0,213 \pm 0,011$	$7,68 \pm 2,62$	$7,64 \pm 0,08$	$0,0272 \pm 0,0095$
Красногорский	2014-2015	$0,166 \pm 0,132$	$0,0119 \pm 0,0120$	$10,6 \pm 4,2$	$8,43 \pm 5,54$	$10,0 \pm 7,8$	$0,188 \pm 0,067$	$8,35 \pm 4,56$	$7,05 \pm 0,26$	$0,181 \pm 0,041$
	2019-2020	$0,239 \pm 0,137$	$0,0621 \pm 0,0603$	$32,7 \pm 8,7$	$89,4 \pm 46,7$	$72,6 \pm 65,9$	$0,197 \pm 0,056$	$5,89 \pm 0,78$	$6,87 \pm 0,38$	$0,0900 \pm 0,0030$
Брянский	2014-2015	$0,239 \pm 0,143$	$0,0812 \pm 0,0783$	$23,8 \pm 5,8$	$31,6 \pm 13,2$	$24,3 \pm 12,2$	$0,271 \pm 0,084$	$5,77 \pm 2,21$	$7,03 \pm 0,34$	$0,244 \pm 0,030$

	2019-2020	0,516± 0,128	0,146± 0,163	21,0± 10,2	25,7± 22,9	24,6± 16,2	0,297± 0,119	9,26±3,30	7,80± 0,18	0,135± 0,048
Новозыбковский	2014-2015	0,190± 0,064	0,0430± 0,0456	9,72± 5,87	12,1± 7,8	17,0± 9,1	0,208± 0,036	16,4±8,2	7,34± 0,15	0,214± 0,042
	2019-2020	0,200± 0,028	0,0238± 0,0015	41,1± 17,1	19,7± 1,0	36,6± 12,4	0,254± 0,092	9,10±0,98	7,86± 0,04	0,010± 0,001
Трубчевский	2014-2015	0,158± 0,206	0,0052± 0,0011	9,66± 5,51	9,59± 5,06	6,98± 5,22	0,223± 0,124	8,20±3,55	6,75± 0,72	0,180± 0,045
	2019-2020	0,465± 0,235	0,0357± 0,0079	49,1± 10,4	23,7± 5,1	54,5± 6,0	0,198± 0,051	11,6±0,9	7,56± 0,08	0,0740± 0,0100
Клетнянский	2014-2015	0,414± 0,344	0,0078± 0,0022	19,8± 2,7	25,8± 9,4	69,2± 74,0	0,164± 0,038	7,50±1,40	7,05± 0,12	0,202± 0,022
	2019-2020	0,706± 0,352	0,0689± 0,0321	21,2± 6,6	7,56± 5,98	71,6± 6,8	0,354± 0,117	2,74±0,39	7,95± 0,32	0,100± 0,036
Выгоничский	2014-2015	0,0700± 0,0600	0,0065± 0,0011	9,14± 4,64	17,9± 8,4	27,3± 22,0	0,162± 0,061	7,58±3,47	7,07± 0,86	0,194± 0,045
Навлинский	2014-2015	0,198± 0,204	0,147± 0,218	24,1± 19,8	23,0± 12,9	27,1± 18,2	0,236± 0,117	7,70±2,49	7,15± 0,21	0,201± 0,052
Почепский	2014-2015	0,154± 0,065	0,0202± 0,0243	14,4± 2,8	12,2± 7,2	24,0± 13,4	0,253± 0,0814	6,10±0,84	6,88± 0,30	0,256± 0,041
Дубровский	2014-2015	0,103± 0,044	0,274± 0,219	17,1± 4,2	31,0± 15,6	38,4± 15,3	0,413± 0,133	5,73±2,24	7,03± 0,35	0,237± 0,018
Гордеевский	2014-2015	0,0886± 0,0727	0,0052± 0,0011	15,8± 5,1	15,8± 8,6	15,9± 5,6	0,212± 0,125	4,96±1,40	6,94± 0,16	0,180± 0,037
Климовский	2014-2015	0,0313± 0,0269	0,0288± 0,0356	10,5± 6,4	11,3± 6,7	15,7± 9,2	0,139± 0,041	5,99±3,03	7,09± 0,13	0,174± 0,040
Погарский	2014-2015	0,328± 0,357	0,0138± 0,0118	9,35± 3,34	9,62± 4,54	13,4± 6,9	0,175± 0,028	9,32±2,25	7,28± 0,08	0,162± 0,038
Клинцовский	2014-2015	0,0262± 0,0184	0,205± 0,341	8,62± 3,75	8,15± 3,12	8,73± 5,14	0,129± 0,0373	4,18±1,25	6,95± 0,18	0,184± 0,025
Жуковский	2014-2015	0,105± 0,032	0,0062± 0,0023	28,7± 13,9	18,5± 4,0	31,3± 7,6	0,313± 0,099	8,05±0,85	7,28± 0,08	0,182± 0,041
Стародубский	2014-2015	0,137± 0,121	0,0161± 0,0192	15,3± 6,4	19,6± 11,7	15,0± 7,8	0,172± 0,045	8,83±2,28	7,08± 0,16	0,204± 0,017
В среднем по области	2014-2015	0,163± 0,047	0,0577± 0,0351	14,7± 2,1	17,5± 2,4	22,2± 5,0	0,199± 0,019	7,44±0,73	7,08± 0,08	0,194± 0,010
	2019-2020	0,488± 0,198	0,0524± 0,0435	22,1± 12,3	32,4± 24,4	38,9± 24,2	0,234± 0,118	8,09±3,00	7,76± 0,24	0,101± 0,041

\* Примечание. Светло-серым цветом отмечены пробы, в которых содержание определяемого компонента находилось на уровне 0,8-1,0 ПДК, а темно-серым – на уровне более 1,0 ПДК.

Наиболее загрязненными оказались родники Жирятинского и Красногорского районов – наблюдалось превышение установленной нормы ПДК по нитрат-ионам в 2,2 и 2,6 раз, соответственно. Содержание нитратов в подземных водах принято в качестве индикатора антропогенного загрязнения вод, происходящего в результате попадания в воды бытовых и иных стоков или смыва минеральных удобрений с пахотных угодий. Вода Новозыбковского района классифицируется как «очень жёсткая», воды пяти районов (Брянский, Трубчевский, Погарский, Жуковский и Стародубский) относятся к «жёстким». Значительные показатели, но ниже ПДК, отмечаются по содержанию общего железа.

Мониторинговые исследования показали, что основные загрязняющие компоненты родниковых вод сельских поселений Брянской области – нитрат-ионы, соли кальция и магния, общее содержание железа. Поэтому постоянное употребление родниковой воды в качестве питьевой нами не рекомендуется.

Результаты данной статьи будут использованы для дополнения мониторинговой базы, реализуемой в Атласе родников Брянской области.

### **Библиографический список**

1. Годовой доклад об экологической ситуации в Брянской области в 2018 г. «Природные ресурсы и окружающая среда Брянской области». Брянск: Департамент природных ресурсов и экологии Брянской области; Изд-во «Читай-город», 2019. – 266 с.

2. СанПиН 2.1.4.1175-02 Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников // Российская газета. – № 244. – 28.12.2002.

УДК 574:630\*161.581.5

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОПАДА В РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ МЕЗОРЕЛЬЕФА НА ТРАНСЕКТЕ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А.ТИМИРЯЗЕВА**

*Тихонова Мария Васильевна, к.б.н., доцент кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [tmv@rgau-msha.ru](mailto:tmv@rgau-msha.ru)*

*Бузылёв Алексей Вячеславович, старший преподаватель кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [axe@rgau-msha.ru](mailto:_axe@rgau-msha.ru)*

**Аннотация:** *Распределение опада под пологие городские леса влияет на образование подстилки и скорости формирования гумусового горизонта, что в свою очередь способствует благоприятным условиям для произрастания древесных пород и напочвенной растительности.*

**Ключевые слова:** *лесная подстилка, образование лесной подстилки, лесной опад, зольность опада, влажность подстилки, лесная экосистема,*

*городской лес, напочвенный покров, экология леса, экологическая оценка почвы и древостоя, органическое вещество, древесный опад.*

В настоящее время проблема городских лесов и функционирования лесной экосистемы в городе, стоит очень резко. Не все древесные породы выдерживают рекреационную и антропогенную нагрузку. Любая растительность, будь то древесные породы или напочвенная растительность, нуждаются в питательных веществах, большинство из них поступают растениям из почвы. Основные питательные вещества в лесной экосистеме содержатся в лесной подстилке, которая формируется из древесного опада и растительных остатков. В зависимости от вида леса и древесных пород, состав опада и, следовательно, лесной подстилки изменяется, на скорость разложения опада влияет влажность почвы и температура почвы.

В северном округе мегаполиса Москва находится Лесная Опытная дача, которая является исследовательской лабораторией лесных экосистем в городе. На протяжении 150 лет на базе ЛОД проводятся исследования почвы, растительности и влияния экологических факторов на состояние фоновой территории, а также влияние антропогенной нагрузки на состояние леса.

На территории ЛОД заложена транsekта с протяжённостью около 800 метров, проходящая по различным вариантам мезорельефа в направлении с северо-востока на юго-запад.

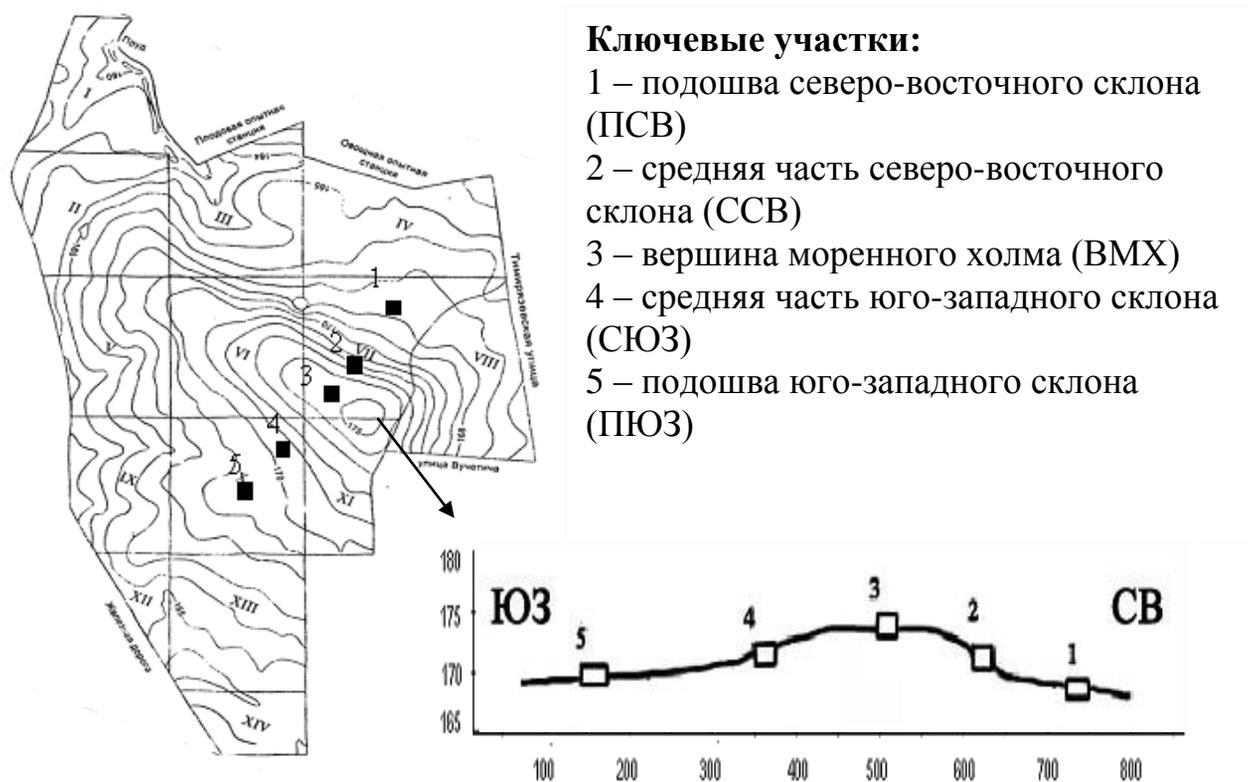


Рис. 1. Картограмма Лесной Опытной Дачи и схема изучаемой катены

Расположенные на трансекте пять ключевых участков имеют отличия не только в мезорельефе и почвенных характеристиках, но и в древесных породах,

напочвенной растительности, отличаются уровнем рекреационной нагрузки (рис.1) [1]. Ключевые участки представляли из себя участок 20 на 20 метров, на котором проводились исследования. Проводилось измерение температуры почвы, влажности почвы, определялся породный состав и степень его деградации, процент проективного покрытия напочвенной растительности, количество дорожно-тропиночных сетей и уровень антропогенной нагрузки, методом укоса определялась биомасса растительности под пологом леса, запас углерода в лесной подстилке и опаде, собранного на территории 1 м<sup>2</sup> с каждого ключевого участка в трех повторностях, так же влажность опада и лесной подстилки. Определялась биологическая активность почвы, субстрат индуцированное дыхание и базальное дыхание.

Состав ключевых участков по древесным породам и уровню деградации древостоя, отличен как в верхнем ярусе, так и в подлеске, состав и процент проективного напочвенного растительного покрова на ключевых участках также отличается (табл.) [2].

Таблица

**Характеристика ключевых участков**

КУ	ПСВ	ССВ	ВМХ	СЮЗ	ПЮЗ
Степень деградации древостоя	III	II	II	I	I
% проективного покрытия	35	70	45	90	83
Антропогенная нагрузка, %	85	60	80	40	35
Влажность почвы, %	5,1	31,6	2,9	3,25	71,4
Запас углерода в лесной подстилке	10,07	9,35	10,86	14,96	19,43

Опад разделяется на фракции, для определения преобладающих пород и определения количества легкоразлагаемых фракций, участвующих в формировании лесной подстилки (рис.2).



**Рис. 2. Состав опада на ключевых участках**

Максимальная зольность лесной подстилки наблюдается на участках юго-западной экспозиции, т.к. преобладающими породами являются сосна и лиственница, исследования продемонстрировали, что в хвойном опаде и подстилке под хвойными породами количество зольных элементов, по сравнению с листовыми, в 2 раза выше. Наибольшее значение зольности опада наблюдается на участке 5 (ПЮЗ) - 56 % и подстилке – 19,43 %. Наименьшие показатели на склоне северо-восточной экспозиции 9,36% зольность подстилки и 43,8% - зольность опада (рис.3).

КУ	Гумус, %	Базальное дыхание (БД), мкг С-СО <sub>2</sub> г <sup>-1</sup> ч <sup>-1</sup>	Субстрат индуцированное дыхание (СИД), мкл СО <sub>2</sub> г <sup>-1</sup> ч <sup>-1</sup>	Зольность подстилки, %	Зольность опада, %
ПСВ	2,31	1,21	594	10,1	50
ССВ	1,15	3,35	489	9,36	43,8
ВМХ	2,6	3,83	273,6	10,9	55,1
СЮЗ	1,5	15,50	653,6	14,9	65,5
ПЮЗ	2,4	9,75	376,4	19,43	56

**Рис. 3. Характеристика кл. участков**

Исследования древесного опада и лесной подстилки в условиях различного мезорельефа и преобладающих древесных пород, продемонстрировали зависимость биологической активности почвы под пологом леса в зависимости от состава опада и количества зольных элементов. В почву с опадом поступает большое количество загрязняющих веществ, которые концентрируются на листовых пластинах и вносятся в почву при опадании. Необходимо отслеживать концентрацию токсичных веществ, что бы не допустить деградацию почвенного покрова и следовательно древесной и напочвенной растительности.

### **Библиографический список**

1. Тихонова М.В. экологическая оценка влияния аномального вегетационного периода 2017 года на экосистему лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева В сборнике: Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию со дня рождения В.П. Горячкина 2018. С. 595-598.

2. Тихонова М.В., Аднане И.А. Васнев И.И. Влияние склонового мезорельефа на сезонную динамику интегральных потоков СО<sub>2</sub> и СН<sub>4</sub> в дерново- и торфянисто-подзолистых почвах фоновых лесных почв на севере Москвы

АгроЭкоИнфо.2018.№3.<http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2018/3/st369.doc>

# ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

## СЕКЦИЯ АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК

УДК 378.147

### **ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ НА ОСВОЕНИЕ БИОИНЖЕНЕРНЫХ ПРОФЕССИЙ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

*Алексеев Александр Владимирович, учитель биологии ГБОУ г. Москвы «Школа № 825», alexsandragro01@yandex.ru*

***Аннотация:** В статье рассмотрены основные возможности системы профессиональной ориентации учащихся, направленные на освоение профессий в сфере биоинженерии в условиях информатизации образования.*

***Ключевые слова:** профессиональная ориентация, информатизация образования, профориентация, биоинженерия, электронные образовательные ресурсы.*

Профессиональное самоопределение – это часть общего процесса социализации учащихся, необходимое условие их успешности и конкурентоспособности в условиях информационного общества – на протяжении многих лет остается одной из актуальных тем психолого-педагогической теории и практики. Выбор профессии и овладение ею начинается с профессионального самоопределения, профессиональной ориентации молодежи в выборе своей будущей профессии с учетом с личных интересов, способностей и мотивации, а также в соответствии с вызовами времени, государственными и общественными запросами [1].

Цель профориентации – не только профессиональное, но и личностное самоопределение. Выбирая профессию, человек выбирает не только работу, но и судьбу. Для большинства подростков характерна неопределённость, сложность и противоречивость ситуации профессионального самоопределения. Успех профориентации определяет и такой важный момент, как готовность к приобретению той или иной профессии. Подростковый период рассматривается в качестве отправной точки в профессиональном становлении личности.

Некоторые разновидности труда затруднительно определить и осознать себе не только по той причине, что они скрываются за закрытыми дверями, но и в связи с тем, что в деятельности каждого хорошего профессионала огромной является доля интеллектуальных аспектов, невидимых с первого взгляда. Информирование подростков об этих сторонах дает возможность помогать

молодым людям ориентироваться в профессиональном мире на основании их индивидуальных склонностей.

Грамотно выстроенная работа по профориентации позволит сделать процесс самоопределения наиболее продуктивным, инициируя мотивационную установку на работу по специальности, актуализируя личностные смыслы построения карьерных траекторий, позволяя оценить личностные представления субъекта о способах достижения карьерного успеха [2].

Ранняя профессиональная ориентация молодежи, направленная на востребованные в народном хозяйстве инженерно-технические профессии, ставит перед собой такие задачи: развитие научно-технического творчества и научно-исследовательского потенциала учащихся [3, 4]; выявление способных и талантливых школьников и помощь им в дальнейшем специализированном обучении; привлечение учащихся к научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности; привлечение внимания специалистов различных инженерных отраслей и направлений к ранней профессиональной ориентации в школе. Неоценимой является возможность использования информационных технологий и мультимедийных средств в профессиональной ориентации школьников.

Анализ особенностей профессиональной ориентации учащихся на освоение профессий в сфере биоинженерии в условиях информатизации образования показал следующее.

Современные технологии профориентации требуют от всех учебных заведений внедрения новых подходов к обучению, обеспечивающих развитие коммуникативных, творческих и профессиональных знаний, потребностей в самообразовании. Внедрение инновационных технологий в учебный процесс школы переходит на новый этап – применение компонентов интерактивности в обучении, цифровых образовательных ресурсов. В России создано большое количество разнообразных информационных ресурсов, которые существенно повысили качество учебной и научной деятельности. Идея цифровых образовательных ресурсов заключается в использовании различных способов подачи информации. Включение в программное обеспечение видео- и аудиосопровождения текстов, высококачественной графики и анимации позволяет сделать программный продукт информационно насыщенным и удобным для восприятия, стать мощным дидактическим инструментом, благодаря своей способности одновременного воздействия на различные каналы восприятия информации.

С развитием компьютерной техники, телекоммуникаций и сети Интернет информатизация образования получила новый виток развития. Стало реальным транслировать огромные объемы информации на расстоянии, распространять материалы для обучения на сайтах и страницах в сети Интернет, что делает образование более доступным.

Использование электронных образовательных ресурсов в образовательном процессе значительно влияет на формы и методы представления учебного материала, характер взаимодействия между обучающимся и педагогом, и, соответственно, на методику проведения занятий

в целом. Вместе с тем электронные образовательные ресурсы не заменяют традиционные подходы к обучению, а значительно повышают их эффективность.

Целью опытно-экспериментальной работы была проверка на практике эффективности технологии использования электронных образовательных ресурсов, способствующих выбору школьниками профессий в сфере биоинженерии. Работа осуществлялась поэтапно:

I. На первом этапе был организован констатирующий эксперимент, целью которого было проанализировать особенности профессионального самоопределения школьников. Для этого использовались следующие эмпирические методы: наблюдение, беседа; тестирование, количественный и качественный анализ данных.

II. На втором этапе был проведен формирующий эксперимент, целью которого было организовать и провести работу по профориентации с использованием электронных образовательных ресурсов, способствующих выбору школьниками профессий в сфере биоинженерии.

III. На третьем этапе был проведен контрольный срез, целью которого было определить эффективность работы по использованию электронных образовательных ресурсов, способствующих выбору школьниками профессий в сфере биоинженерии. Использовались диагностические методики, аналогичные тем, что проводились на первом этапе.

По итогам констатирующего эксперимента можно было заключить, что среди старшеклассников интерес к биоинженерии был не столь высок. Сравнительно мало школьников проявляли склонность к деятельности с объектами природы, биосферы, а также к технике, инженерным работам, деятельности с приборами, материалами, реактивами, биохимическими реакциями и т.д.

В связи с этим был проведен формирующий эксперимент, результаты которого подтвердили гипотезу о том, что работа по профориентации школьников, способствующая выбору ими профессий в сфере биоинженерии на основе использования электронных образовательных ресурсов, будет эффективной при реализации следующих условий:

- использование разнообразных форм обучения, предполагающих высокую интерактивность за счет применения более широкого спектра средств наглядности и новых видов заданий для самостоятельной работы учащихся;
- обеспечение за счет электронных образовательных ресурсов возможности уровневой дифференциации и индивидуализации обучения;
- учет возрастных психолого-педагогических особенностей учащихся при организации заданий с использованием электронных образовательных ресурсов;
- организация на уроках и во внеурочной деятельности работы с информацией, представленной в различных формах (графики, таблицы, составные и оригинальные тексты различных жанров), и творческих заданий, требующих преимущественно нестандартных способов решения;

– организация учебной деятельности, предполагающей широкое использование форм самостоятельной, групповой и индивидуальной исследовательской деятельности, форм и методов проектной организации образовательного процесса с использованием электронных образовательных ресурсов.

Работа включала следующие направления деятельности: организация уроков химико-биологической направленности с использованием возможностей электронных образовательных ресурсов, мастер-классы, выездные занятия в музеи, видео-уроки и видео-экскурсии, проектную деятельность [5]. Работа представляет собой обобщение опыта работы учителя и обоснование условий технологии использования электронных образовательных ресурсов, способствующих выбору школьниками профессий в сфере биоинженерии

По итогам проведения работы была повторно проведена диагностика и сделаны следующие выводы. В целом учителя химии и биологии отметили, что школьники стали больше интересоваться биоинженерными профессиями, повысился процент сдающих ЕГЭ по химии и биологии выше 80 баллов, многие учащиеся поступили на очные отделения РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева. Среди старшеклассников экспериментальной группы интерес к биоинженерии стал более высоким, возросло число школьников, склонных к деятельности с объектами природы, биосферы, а также к технике, инженерным работам, деятельности с приборами, материалами, реактивами, биохимическими реакциями и т.д.

#### **Библиографический список**

1. Кубрушко, П. Ф. Межотраслевая интеграция профориентационных образовательных программ / П. Ф. Кубрушко, Е. Н. Козленкова, О. Е. Захаров, Е. В. Попова // Научное обозрение: гуманитарные исследования. – 2017. – № 14–15. – С. 11–16.

2. Бакштанин, А. М. Особенности развития дополнительного профессионального образования / А. М. Бакштанин, А. С. Симан // Вестник учебно-методического объединения по образованию в области природообустройства и водопользования. – 2015. – № 7 (7). – С. 5–8.

3. Девисилов, В. А. Ноксологическое образование в контексте гуманизации и гуманитаризации профессионального обучения в высшей школе / В. А. Девисилов, П. Ф. Кубрушко // Безопасность в техносфере. – 2011. – № 1. – С. 59–64.

4. Назарова, Л. И. Роль научно-исследовательской практики студентов магистратуры в формировании исследовательских компетенций / Л. И. Назарова, Я. С. Чистова // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина». – 2015. – № 4 (68). – С. 29–34.

5. Козленкова, Е. Н. Проектная деятельность школьников как средство профессионального самоопределения в области инженерных профессий / Е. Н. Козленкова, И. Ф. Кривчанский // Международный научный журнал. – 2019. – № 4. – С. 62–69.

## ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

*Алехина Алина Александровна, аспирантка кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, alina238@list.ru*

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются возможности использования различных информационно-коммуникационных технологий при проведении занятий в учебных учреждениях, а также при проведении совещаний, переговоров и педагогических советов, находясь на разном удалении от непосредственного рабочего места.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологии, мобильное приложение, мобильное обучение, образование, компьютер.

Предполагается, что использование информационно-коммуникационных технологий в подготовке обучающихся позволит сделать уроки более интересными, повысить уровень и качество владения речевыми навыками и позволит мотивировать учащихся к образованию.

Информационные технологии – это технологии, основанные на применении современных подходов к образованию, которые связаны с использованием новейшего технического оборудования. Внедрение информационных технологий в педагогический процесс повышает авторитет учителя в школьном коллективе, так как преподавание ведется на современном, более высоком уровне, способствует повышению самооценки педагога, развивающего свои профессиональные компетенции [1].

Под информационными технологиями понимается довольно широкий спектр цифровых технологий, используемых для создания, передачи и распространения информации и оказания услуг (компьютерное оборудование, программное обеспечение, телефонные линии, сотовая связь, электронная почта, сотовые и спутниковые технологии, сети беспроводной и кабельной связи, мультимедийные средства, а также Интернет). Основанные на информационных технологиях соответствующие образовательные технологии – это технологии, при реализации которых применяются специальные технические средства (компьютер, видео, аудио, кино).

В московских школах и учреждениях среднего профессионального образования появилась «МЭШ» (Московская электронная школа). Это совершенно новая система, которая сочетает в себе преимущества традиционного образования и современных цифровых технологий, что дает возможность учить и учиться по-новому [2]. В классе вместо обычной меловой доски устанавливается многофункциональная интерактивная панель: это и

рабочая поверхность для записей, и большой экран для показа видео-, фотоматериалов и цифровых материалов урока, и браузер для выхода в интернет (рис. 1).

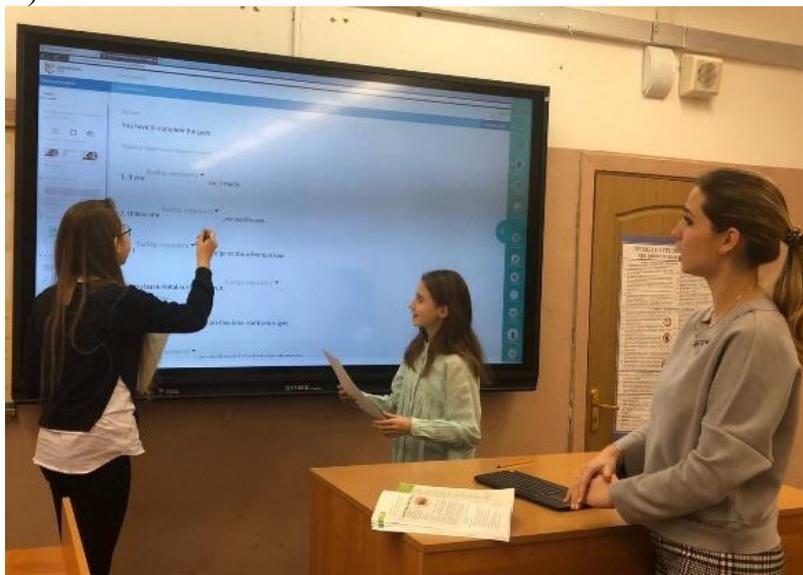


Рис. 1. Интерактивная панель МЭШ

На фото можно видеть проведение урока английского языка в старшей школе. Данные панели полностью соответствуют требованиям СанПин. Они имеют ЖК-дисплеи, при правильной настройке яркости экрана учитель может проводить урок в обычном режиме, не затемняя свет в классе. С помощью специального программного обеспечения преподаватель имеет доступ к электронной библиотеке, в которой хранятся электронные учебники, интерактивные тестовые задания, виртуальные лаборатории и мультимедийные сценарии уроков (рис. 2).

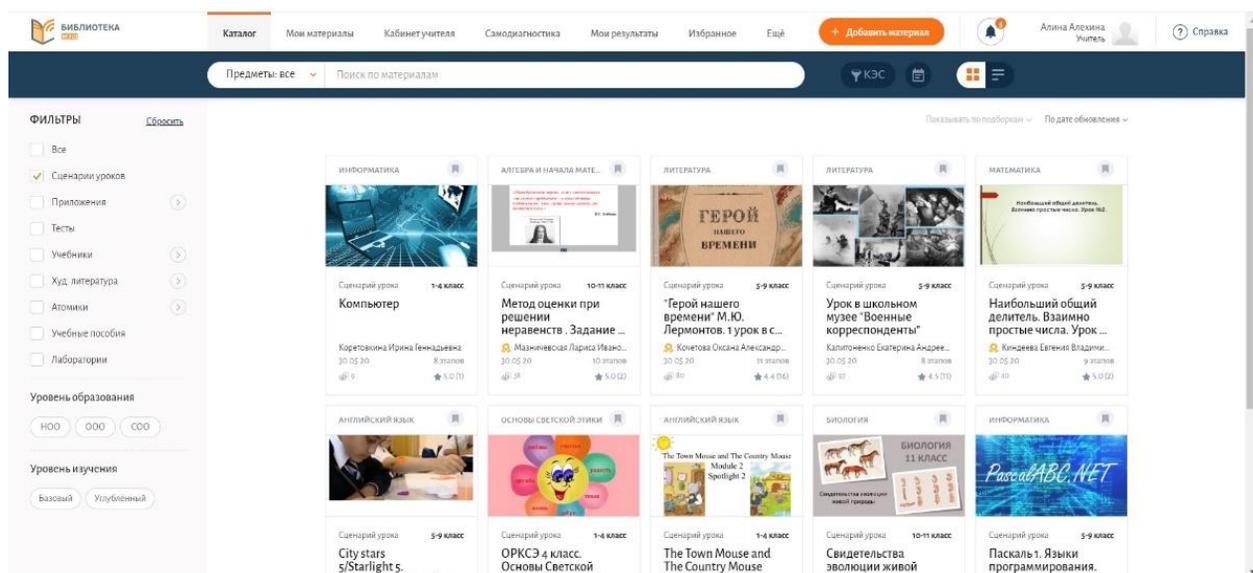


Рис. 2. Вид экрана программы «Библиотека МЭШ»

Концепцию МЭШ создают и поддерживают московские преподаватели всех дисциплин, загружая свои электронные сценарии уроков, тесты, тестовые

задания, аудио- и видеоматериалы для использования на занятиях. Электронный журнал и дневник также становятся удобными и доступными сервисами для учителей, обучающихся и их родителей. В конце каждого занятия преподаватели записывают домашнее задание и выставляют оценки в электронный журнал. Родители и дети, которые зарегистрировались в этой системе через официальный портал Мэра, могут сразу же увидеть свои оценки и комментарии учителей на любых электронных устройствах, имеющих выход в интернет. Также есть возможность отслеживать средний балл по каждому предмету и, в случае необходимости, отправить преподавателю сообщение с просьбой назначить какое-то дополнительное задание [2].

Существуют различные мобильные приложения, рассчитанные на технологию BYOD (Bring Your Own Device), что означает – принеси свое устройство, то есть каждый студент и преподаватель имеет при себе свое мобильное устройство, например, телефон, планшет или ноутбук, позволяющее осуществлять обратную связь с преподавателем и другими студентами, иметь наглядные примеры в мобильном устройстве [3].

Технология BYOD (Bring Your Own Device) появилась в 2004–2005 гг., родоначальником данного направления можно считать Рафаэля Баллагаса, когда он впервые опубликовал свою работу BYOD (Bring Your Own Device) [4].

Следует отметить, что «мобильное обучение» развивается практически параллельно в направлении программно-технического оснащения и в русле дидактического оснащения мобильных приложений.

На своих занятиях мы используем информационно-коммуникационные технологии и различные мобильные приложения и электронные образовательные ресурсы: Мобильное приложение «Kahoot», МЭШ (Московская электронная школа), МЭО (Мобильное электронное образование), интерактивные мобильные приложения <https://quizlet.com/> и <https://quizizz.com/>, онлайн платформу Zoom для проведения удаленных занятий и совещаний.

В образовательных организациях успешно используются различные информационно-коммуникационные технологии. Так, например, при проведении педагогических советов и производственных совещаний используется программа Microsoft Office Power Point, чтобы вся необходимая информация могла быть представлена в более структурном и удобном для восприятия виде.

Для составления различных приказов, уведомлений и других печатных документов используется программа Microsoft Office Word. Также используется программа Microsoft Office Excel для составления расписания, нагрузки для учителей и других таблиц.

С недавнего времени успешно применяется приложение <https://quizizz.com/> для подведения итогов совещаний. Педагоги должны пройти определенное тестирование по предоставленной информации. Таким образом, администрация проверяет, насколько внимательны были сотрудники во время выступлений докладчиков.

Также среди руководителей, педагогов и социальных работников широко используются «Google-формы». С их помощью сотрудники могут

дистанционно участвовать в педагогических советах по переводу обучающихся из одного класса в другой и других мероприятиях, в которых не требуется личное присутствие учителей или воспитателей, но учитывается количество голосов по конкретным вопросам.

Для повышения качества образования, предоставляемого в школах и профессиональных учебных заведениях, в большом объеме поставляется компьютерная техника, разрабатываются соответствующие учебные программы [5]. Например, для УМК по английскому языку «Spotlight» разработан целый комплекс интерактивных упражнений для использования учителем во время проведения занятий. В школах широко используется проект МЭШ, который включает в себя электронные сценарии уроков, электронные учебники, учителями разрабатываются тесты и тестовые занятия. В МЭШ внедрен «электронный журнал», доступ к которому имеют учителя, обучающиеся, родители и администрация школы.

Таким образом, происходит формирование информационной культуры всех участников учебного процесса.

С помощью программы Zoom очень удобно стало проводить учебные занятия с обучающимися, которые находятся на домашнем обучении и не могут по состоянию здоровья посещать школу и общаться с учителями. Также эта программа стала очень популярна среди образовательных учреждений во время самоизоляции. Безусловно, такое обучение не заменит стандартное привычное обучение «учитель ученику». Дистанционное обучение может быть хорошим дополнением к стандартному обучению или как самостоятельный вид обучения только для высокомотивированных студентов, которые могут самоорганизоваться, грамотно распределять свое время и умело пользоваться доступными информационно-коммуникативными технологиями.

### **Библиографический список**

1. Трофимов, Е. Н. Профессиональное образование: современные подходы и перспективы развития : монография / Е. Н. Трофимов [и др.]. – М. : Литературное агентство «Университетская книга», 2019. – 188 с.
2. Проблемы современного педагогического образования : сб. науч. тр. – Ялта : РИО ГПА, 2020. – Вып. 66. – Ч. 4. – 378 с.
3. Царапкина, Ю. М. Использование информационных технологий в профориентации как основа профессионального самоопределения / Ю. М. Царапкина // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2017. – Т. 14. – № 4. – С. 430–434.
4. Tsarapkina, Ju. M. Application of BYOD Technology in Education on the Example of Lecture Racing Mobile Application / Ju. M. Tsarapkina, N. V. Dunaeva, A. M. Kireicheva // Информатика и образование. – 2019. – № 9 (308). – С. 56–64.
5. Симан, А. С. Современные LMS-системы в условиях информатизации профессионального образования / А. С. Симан // Материалы международной научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 150-летию А.В. Леонтовича. – М. : РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2019. – С. 180–183.

## **ФОРМИРОВАНИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ВУЗЕ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ**

*Бекбаева Жанар Сабыровна, студент PhD, старший преподаватель кафедры профессионального образования, Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, г. Нур-Султан, Казахстан, zhan2710@mail.ru*

***Аннотация:** В статье рассматривается проблема формирования критического мышления студентов в аспекте готовности профессорско-преподавательского состава к инновационной деятельности, в том числе к использованию технологий развития критического мышления. Представлено содержание курса по технологии развития критического мышления.*

***Ключевые слова:** критическое мышление, высшее образование, инновационная педагогическая деятельность.*

Современное образовательное пространство включает в себя множество разнообразных инновационных технологий обучения и воспитания. Изменения продиктованы временем, изменением отношения к обучению, воспитанию и развитию личности. Однако педагогические инновации, как и любые другие нововведения, порождают проблемы, связанные с необходимостью сочетания инновационных технологий с традиционными, сосуществование различных педагогических концепций в системе образования [1].

С другой стороны, проблема адаптации педагогических инноваций является важным условием эффективности обучения. Слепое копирование педагогами инноваций в учебном процессе может привести к потере глубинного смысла и сути нововведения, вследствие чего педагог не достигает высоких результатов в своей педагогической деятельности, к разочарованию студентов, что впоследствии порождает новую волну консерватизма.

Эффективность инновационной деятельности предполагает, что педагог осмысливает дидактическую ценность разнообразных нововведений в системе профессионального образования, не только на профессиональном, но и на личностном уровне. В этом случае педагог обдуманно и целенаправленно включает в свою педагогическую деятельность различные инновации, демонстрируя профессиональную и личностную готовность к инновационному обучению.

В современной педагогике инновационную деятельность понимают как целенаправленную педагогическую деятельность, основанную на осмыслении собственного педагогического опыта посредством анализа и сравнения, выбор продуманной стратегии изменения и развития учебного процесса с целью достижения более высоких результатов обучения, получения нового знания, использование качественно иной педагогической практики [2]

Инновационная деятельность предполагает высшую степень педагогического творчества, создание новшества в педагогической практике, направленного на повышение качества образовательного процесса [3]. Готовность к инновационной педагогической деятельности – особое личностное состояние, которое предусматривает наличие у педагога мотивационно-ценностного отношения к профессиональной деятельности, владение эффективными способами и средствами достижения педагогических целей, способности к творчеству и рефлексии.

Одной из известных инновационных технологий обучения является технология развития критического мышления. Как известно, в условиях цифровизации всех сфер жизни общества формирование критического мышления рассматривается как один из soft skills, метакогнитивный навык, определяющий успешность интеллектуальной деятельности вообще. Этим обусловлена высокая актуальность поиска эффективных способов развития критического мышления студентов и формирования готовности преподавателей к осуществлению этого процесса. Преподавателю с хорошо развитым критическим мышлением удастся через построение материала, подбор содержания, стиль его преподнесения побудить студентов мыслить, ставить вопросы, искать ответы [4].

Главным условием эффективного обучения критическому мышлению является постоянное вовлечение студентов в различные виды деятельности, в которых они могли бы критически оценивать прежде всего собственное мышление (рефлексия), а также проверять, анализировать, развивать, применять получаемую информацию. В качестве одного из эффективных средств развития критического мышления можно отметить компетентностно-ориентированные задачи и задания [5], в ходе решения которых активно применяются мыслительные операции анализа, синтеза, обобщения, абстрагирования, конкретизации и т.д., определяющие в том числе успешность критического мышления и в целом инновационной деятельности в любой сфере.

Наше исследование посвящено вопросам формирования критического мышления у студентов при изучении не только гуманитарных дисциплин, но и базовых и профилирующих в техническом вузе. Одной из проблем является недостаточная готовность профессорско-преподавательского состава к инновационной деятельности. Причинами такого явления являются, с одной стороны, низкая мотивация преподавателей к инновационной деятельности, с другой – недостаточная осведомленность преподавателя вуза об инновационных образовательных технологиях.

С целью решения данных проблем в Казахском агротехническом университете им. С. Сейфуллина для профессорско-преподавательского состава организованы курсы педагогического мастерства, психолого-педагогические семинары, тренинги личностного роста, мастер-классы. Нами было проведено анкетирование, целью которого являлось определение уровня осведомленности преподавателей о технологиях критического мышления, а также выявление

степени их заинтересованности в использовании технологий критического мышления в учебном процессе.

Результаты анкетирования продемонстрировали недостаточную готовность педагогов высшего образования к инновационной деятельности. В частности, респонденты в ходе последующей беседы объясняли данное явление следующими причинами:

- низкая направленность педагога на развитие своих профессиональных способностей и на достижение максимальных результатов (несформированная мотивационная структура выражается в слабой готовности к инновационной деятельности);
- различная степень компетентности педагога в инновационном образовании (недостаточно знать о существовании инновационных образовательных моделей, программ, технологий, необходимо, чтобы педагог мог хорошо ориентироваться в пространстве возможностей и мог сделать правильный выбор, он должен хорошо понимать условия их эффективного применения);
- личностные особенности педагогов, такие как неуверенность в себе, избегание неудач, преобладание внешней мотивации (фиксация в основном на материальных стимулах), препятствуют использованию ими инновационных технологий в учебном процессе.

В программу Курсов повышения педагогического мастерства для профессорско-преподавательского состава был включен учебный курс «Технология применения стратегий критического мышления в учебном процессе», 12 часов (таблица).

*Таблица*

**Содержание учебного курса «Технология применения стратегий критического мышления в учебном процессе»**

<b>Наименование темы</b>	<b>Объем, ч</b>
Тема 1 Формирование у студентов критического мышления как педагогическая проблема 1.1 Сущность и структура понятия «критическое мышление» 1.2 Функции критического мышления 1.3 Основные педагогические подходы к формированию критического мышления	2
Тема 2 Педагогические условия формирования критического мышления 2.1 Закономерности и принципы формирования критического мышления 2.2 Модель процесса формирования критического мышления	2
Тема 3 Методы и технологии формирования критического мышления	2
Тема 4 Системный анализ и критический анализ в работе с учебными текстами	2
Тема 5 Аргументация как способ формирования критического мышления	2
Тема 6 Методы изучения уровня сформированности критического мышления студентов. Рефлексия педагога высшей школы	2

Целью данного учебного курса является освоение преподавателями технологий критического мышления в системе высшего образования.

Из основной цели вытекают следующие задачи:

1) расширить и углубить представление слушателей о теоретическом и практическом значении критического мышления в изучении различных наук и в своей профессиональной деятельности;

2) систематизировать знания о способах познания и рефлексии; способах формирования критического мышления; об основных принципах и технологиях критического мышления;

3) обеспечить педагогические условия для формирования у студентов критического мышления, учебно-исследовательской культуры и интеллектуальных умений работы с источниками информации;

4) структурировать учебный материал на основе теории познания, логики и критического мышления;

5) использовать технологии развития критического мышления в образовательном процессе вуза.

В результате слушатель курсов педагогического мастерства:

- приобретает и интериоризирует знания об: основных психолого-педагогических категориях (личность, мышление, деятельность, творческое мышление, критическое мышление и др.); педагогической сущности критического мышления; методологических основах и подходах к формированию критического мышления у студентов; характеристиках рефлексивной среды и мышления; стратегиях формирования критического мышления;
- овладевает умениями: отбирать и структурировать учебный материал на принципах критической насыщенности и критической корректности; разрабатывать методику учебных занятий с применением технологий развития критического мышления с целью повысить качество усвоения учебного материала; составлять индивидуальные задания для оценки учебных достижений студентов на основах системности и дифференцированности.

Таким образом, высокий уровень готовности педагога высшей школы к инновационной деятельности в целом обеспечивает повышение качества образовательного процесса в вузе. Преподавателю с развитым критическим мышлением удастся через построение материала, подбор содержания, стиль его преподнесения стимулировать студентов мыслить, ставить вопросы, искать ответы, тем самым развивать их критическое мышление. Готовность к инновационной деятельности в современных условиях – важнейшее профессиональное качество педагога, без наличия которого невозможно достичь высокого уровня педагогического мастерства и которое, в свою очередь, обеспечивает эффективное применение инновационных технологий обучения в учебном процессе, что повышает качество подготовки конкурентоспособных специалистов. Одним из наиболее эффективных механизмов формирования готовности преподавателей к инновационной деятельности являются программы повышения квалификации, содержание которых оперативно отражает потребности научно-педагогического сообщества в конкретных компетенциях, востребованных системой профессионального образования и общества в целом.

### Библиографический список

1. Трофимов, Е. Н. Профессиональное образование: современные подходы и перспективы развития : монография / Е. Н. Трофимов [и др.]. – М. : Литературное агентство «Университетская книга», 2019. – 188 с.

2. Kubrushko, P. F. Professional Development of Technical University Lecturers in Field of Innovation Teaching / P. F. Kubrushko, L. I. Nazarova // The Global Challenges in Engineering Education: Proceedings of the 42 International IGIP Symposium, 25–27 September 2013. – Kazan : Kazan National Research Technological University, 2013. – P. 467–469.

3. Кубрушко, П. Ф. Подготовка преподавателей к инновационной педагогической деятельности в условиях цифровизации аграрного образования / П. Ф. Кубрушко, Л. И. Назарова, А. С. Симан // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина». – 2019. – № 5 (93). – С. 40–45.

4. Коваленок, Т. П. Основные понятия и направления исследований профессионализации личности / Т. П. Коваленок // Доклады ТСХА : сб. ст. – М. : РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2016. – С. 215–219.

5. Жукова, Н. М. Разработка модели системы компетентностно-ориентированных задач / Н. М. Жукова, М. В. Шингарева // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет им. В. П. Горячкина». – 2011. – № 4 (49). – С. 68–72.

УДК 372.851:004

### ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

*Бобровских Наталья Дмитриевна, преподаватель ГБПОУ г. Москвы «Колледж архитектуры, дизайна и реинжиниринга № 26», bobrovskikhnd@26kadr.ru*

**Аннотация:** в статье рассматривается проблема реализации индивидуального подхода в процессе обучения математике студентов колледжа посредством использования интерактивных электронных ресурсов.

**Ключевые слова:** персонализация обучения, индивидуальный подход в обучении, повышение качества обучения, электронные образовательные ресурсы, информатизация образования.

Основная цель профессионального образования – подготовить квалифицированного работника с соответствующим уровнем и профилем, который является конкурентоспособным, компетентным, ответственным, может качественно выполнять свою работу и быть ориентированным на смежные области деятельности на рынке труда, а также способен к

постоянному профессиональному развитию, социальной и профессиональной мобильности [1]. Именно эти личностные качества, социально востребованные в условиях стремительно развивающегося мира, должны формироваться и совершенствоваться среди учащихся современных образовательных организаций.

Личностно ориентированный подход в профессиональном образовании предполагает персонализацию обучения, построение индивидуальных образовательных траекторий, учет индивидуально-психологических особенностей обучающихся, создание условий для развития и саморазвития своих способностей и в целом – для самореализации личности в ее профессиональной деятельности [2].

Индивидуальный подход становится необходим не только для повышения успеваемости слабых учащихся, но и для развития сильных, причем его понимание не должно сводиться лишь к эпизодическому добавлению в процессе обучения слабо успевающим учащимся тренировочных задач, а более подготовленным – задач повышенной трудности.

Более полное понимание дифференциации обучения предполагает использование ее на различных этапах изучения материала: подготовки учащихся к изучению нового материала, объяснения нового материала, применения изученного материала (при решении задач), контроля усвоения и др. Дифференцировать можно методы (приемы) обучения, варьируя их с целью оказания различной степени индивидуальной или групповой помощи учащимся при организации самостоятельной работы [3, 4].

Опыт передовых педагогов показывает, что процесс персонализации обучения, реализации индивидуального подхода обуславливает необходимость изменения всех компонентов педагогического процесса и является фактором персонализации подготовки специалиста.

Персонализация – это процесс обретения субъектом общечеловеческих, общественно значимых, индивидуально уникальных свойств и особенностей, позволяющих оригинально выполнять определенную роль, творчески строить общение с другими людьми, активно влиять на их восприятие и оценку собственной личности и деятельности. С целью персонализации образовательного процесса применяется так называемое адаптивное обучение, позволяющее с помощью информационных и коммуникационных технологий подбирать индивидуальный путь обучения, учитывая потребности и способности студента.

Современные информационные технологии позволяют создать условия для персонализированной работы с каждым студентом и разнообразить способы освоения учебных материалов с учетом множества факторов [5]. Можно выбрать такой способ подачи учебного материала конкретному обучающемуся, который будет ему интересен, понятен и доступен.

В системе образования, в том числе и СПО, все больше используются информационные ресурсы и технологии, и все меньше – печатные (учебные пособия, методические пособия, словари, энциклопедии). Повсеместное распространение информационных ресурсов и технологий в различных сферах

деятельности общества требует новых подходов к образовательной среде. Таким образом, информатизация общества открывает новые возможности и перспективы развития всей системы образования.

Среди различных приемов решения проблемы качества учебно-методической деятельности преподавателя можно выделить разработку и применение опорного конспекта и отобразить в виде электронного образовательного ресурса.

На сегодняшний день остаются не в полной мере рассмотренными вопросы разработки и применения в образовательных организациях СПО опорных конспектов по дисциплине «Математика», которые были бы направлены на развитие логического и алгоритмического мышления студентов и при этом учитывали их индивидуальные особенности. Разработка и применение наглядных материалов будет способствовать тому, что учащиеся будут иметь возможность самостоятельно, в удобном для себя темпе изучить и проработать материал в режиме офлайн, а также формированию у них необходимых психофизиологических свойств личности.

Рассмотрим основную структуру содержания занятия на примере темы «Основы комбинаторики. Сочетание, размещение, перестановки» (рис. 1).

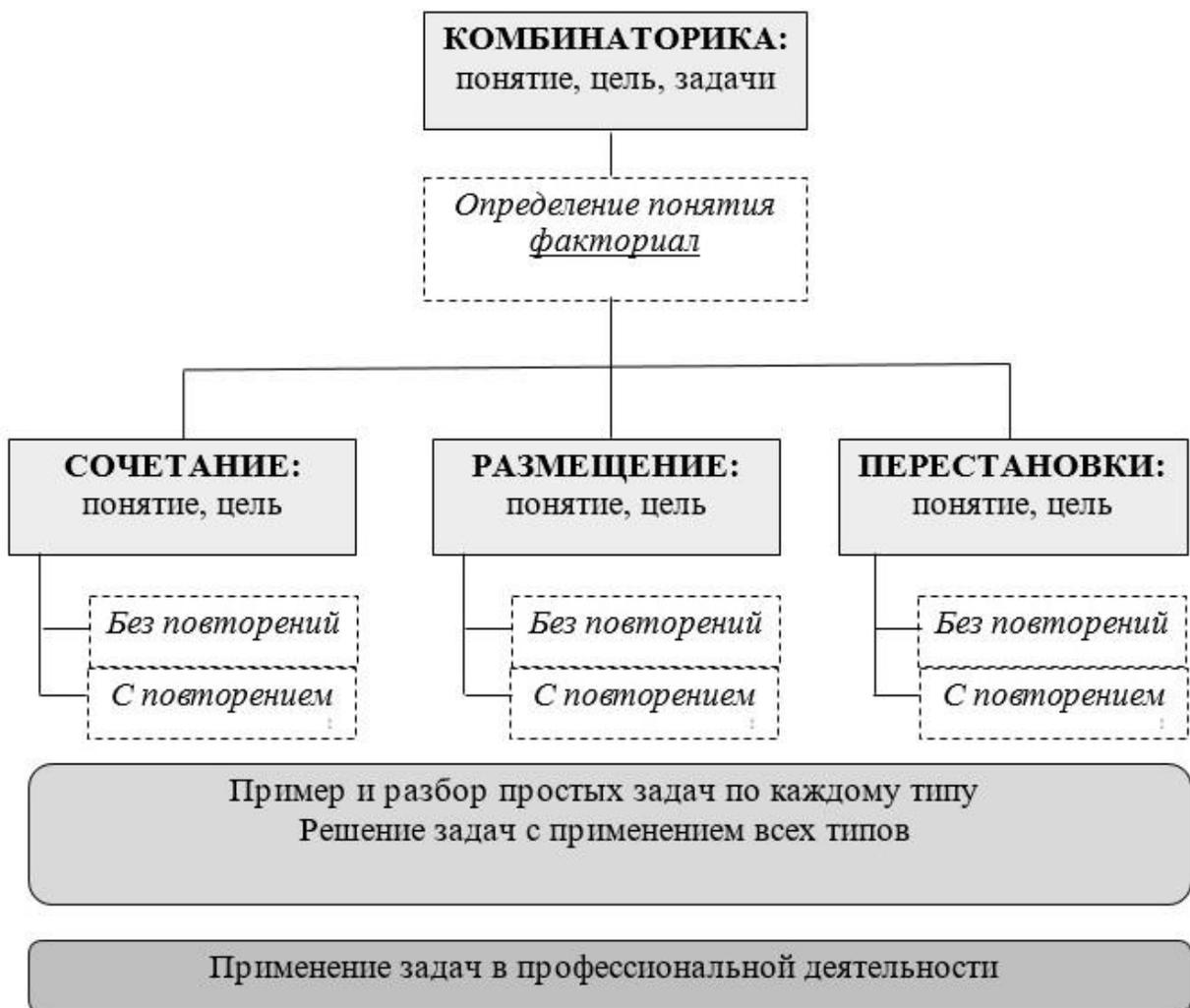


Рис. 1. Структура содержания занятия по теме «Основы комбинаторики. Сочетание, размещение, перестановки»

В процессе исследования особенностей разработки и применения опорного конспекта в виде электронного образовательного ресурса в процессе преподавания дисциплины «Математика» были реализованы следующие организационно-педагогические условия:

- 1) интеграция теоретического и практического материала;
- 2) сочетание наглядности и пояснения изучаемого материала;
- 3) использование приема «наращивания» понятий для углубления их содержательного компонента;
- 4) использование приема сопоставления, когда одно и то же явление в разных условиях имеет различную интерпретацию.

При разработке опорного конспекта особое внимание уделялось следующим аспектам:

- 1) применение нескольких формулировок новых терминов;
- 2) дублирование информации с добавлением и выделением новых объектов;
- 3) расположение объектов на слайде.

Таким образом, составление и применение опорных конспектов при преподавании дисциплин в условиях цифровизации образования позволяет более эффективно систематизировать учебный материал, выделять существенные логико-смысловые связи, тем самым обеспечивать улучшение качества освоения учебного материала, формирование у студентов целостной картины изучаемой дисциплины, в соответствии с их индивидуальными особенностями.

При отборе материала для опорных конспектов педагогу необходимо учитывать специфику преподаваемой дисциплины, предусматривать возможные затруднения студентов в усвоении сложных понятий, формул, определить рациональную логическую и дидактическую структуру материала, продумать методы и средства обучения, способствующие наиболее эффективному и качественному усвоению учащимися материала, а также определить содержание и формы диагностики учебных достижений студентов.

### **Библиографический список**

1. Трофимов, Е. Н. Профессиональное образование: современные подходы и перспективы развития : монография / Е. Н. Трофимов [и др.]. – М. : Литературное агентство «Университетская книга», 2019. – 188 с.
2. Кубрушко, П. Ф. Методология высшего аграрного образования: полипарадигмальный подход / П. Ф. Кубрушко, Л. И. Назарова // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». – 2019. – № 6 (94). – С. 60–65.
3. Шингарева, М. В. Организация самостоятельной работы студентов вуза в условиях реализации ФГОС ВПО / М. В. Шингарева // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина». – 2015. – № 4 (68). – С. 24–29.

4. Кубрушко, П. Ф. Модель смешанного обучения: организация педагогического процесса / П. Ф. Кубрушко, Е. Е. Лысенко, Л. И. Назарова // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2018. – № 5 (59). – С. 47–51.

5. Косырев, В. П. Информационно-технологический подход к созданию персонифицированных образовательных программ / В. П. Косырев, В. В. Стрельцов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2. – С. 94–97.

УДК 159.9

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМОСОЗНАНИЯ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

*Грязнева Светлана Андреевна, преподаватель ГАПОУ г. Москвы «Политехнический колледж № 8 имени дважды Героя Советского Союза И.Ф. Павлова», [griazneva.svetl@yandex.ru](mailto:griazneva.svetl@yandex.ru)*

**Аннотация:** В статье исследуется развитие профессионального самосознания студентов педагогических специальностей на примере двух вузов г. Москвы. Приведены результаты исследования и даны рекомендации.

**Ключевые слова:** профессиональное самоопределение, профессиональная деятельность, профессиональное самосознание студентов педагогических специальностей.

В данной статье мы представляем исследование, направленное на развитие профессионального самосознания студентов педагогических специальностей. Конечной целью данного исследования является выработка рекомендаций по формированию у студентов реального образа будущей профессии.

Одной из задач, которую мы ставили перед собой, было выяснение того, насколько существенно меняется представление о выбранной профессии, отношение к ней от первого к четвертому курсу. Кроме того, мы ставили своей целью выяснить, есть ли существенная разница в уровне развития профессионального самосознания между представителями педагогических специальностей в педагогическом вузе и в вузе, не имеющем специальной педагогической направленности. Мы предположили, что особенности подготовки студентов могут оказать существенное влияние на изучаемую личностную характеристику. Проанализировав содержание учебных планов, построение учебных занятий, учебных, производственных и технологических практик в обоих вузах, мы обнаружили существенное различие в подходах [1, 2].

Выборку исследования составили студенты 1 и 4 курса гуманитарно-педагогического факультета РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, обучающиеся по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» в количестве 50 человек, студенты 1 и 4 курса географического факультета ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет» (МПГУ), обучающиеся по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование», в количестве 52 человека. Возраст испытуемых от 17 лет до 22 лет.

Проведя эмпирическое исследование, мы получили следующие результаты:

1. Результаты методики Б. Басса (Опросник Смекала-Кучера) выявили, что между показателями студентов 1-го и 4-го курса гуманитарно-педагогического факультета есть существенная разница. Так, деловую направленность имеют 38,2% студентов 1 курса и 13,9% студентов 4 курса, направленность на взаимодействие 9,5% студентов 1 курса и 24,1% 4 курса, направленность на себя имеют 52,3% 1 курса и 62 % 4 курса.

Результаты, полученные на базе МПГУ, имеют ту же тенденцию. У 66,5% первокурсников преобладает направленность на себя, в отличие от 45,1% обучающихся на 4 курсе. Направленность на дело выявлена у 19,2% первокурсников и у 22,6% учащихся 4 курса. Направленность на взаимодействие присутствует у 14,3% студентов 1 курса и у 32,3% обучающихся на 4 курсе.

Из данных результатов мы можем видеть, что обучающиеся 4 курса МПГУ имеют более выраженную направленность на дело и взаимодействие, нежели учащиеся 4 курса Тимирязевской академии. Эти две характеристики являются профессионально важными для профессии педагога [3].

2. Результаты методики Ф. Фидлера среди 1 курса РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева:

- активно-положительный тип профессиональной установки преобладает у 14,3% учащихся.

- функциональный тип профессиональных установок преобладает у 23,8% учащихся. Для специалистов с таким типом установок характерно разное отношение к ученикам. Это отношение зависит в большей степени от их успешности в выполнении определенных задач, от их поведения, прилежания или исполнительности;

- ситуативный тип установки преобладает у 38,2% будущих преподавателей;

- скрытно-отрицательный тип установки доминирует у 14,3% студентов. Такие педагоги всегда вежливы и выдержаны в общении с учениками, коллегами или родителями;

- нейтральный, или безразличный тип установки выявлен у 9,5% учащихся. Такие педагоги отличаются вежливостью и выдержанностью в общении с окружающими. Но поддерживают только деловые контакты и не проявляет никакого интереса к личности ученика, не вступает с ним в неформальное общение.

Преобладание ситуативного типа говорит нам о том, что большинство первокурсников имеют неустойчивые, изменчивые представления о природе общения с одними и теми же учащимися. Второй по значимости показатель (23,8%) показывает отношение к ученикам в зависимости от их функциональности, а именно от успешности в выполнении определенных задач, прилежания и исполнительности.

Среди студентов 4 курса РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева мы получили следующие результаты:

- активно-положительный тип установки выявлен у 31% студентов;
- функциональный тип доминирует у 3,5%;
- ситуативный тип установки у 44,8 %;
- скрытно-отрицательный у 3,5%;
- нейтральный, или безразличный тип установки выявлен у 17,2%.

Преобладание ситуативного типа говорит о том, что у студентов сохранились в процессе обучения неустойчивые, изменчивые представления о природе общения с одними и теми же учащимися, но второй по значимости показатель изменился. Это показатель активно-положительного типа (31% случаев), который говорит нам о проявлении благосклонного отношения ко всем ученикам. Причем это не зависит от их успехов, успеваемости, прилежания или дисциплины.

Среди студентов МПГУ 1 и 4 курса мы обнаружили схожие между собой показатели, а именно:

- активно-положительный тип установки преобладает у 24% учащихся выпускного курса и у 23,8% первокурсников;
- функциональный тип выявлен у 12% студентов 4 курса и у 9,5% первокурсников;
- ситуативный тип выявлен у 48% 4 курса и у 57,2 % первокурсников;
- преобладание скрытно-отрицательного типа профессиональных установок было выявлено у 4% выпускников и у 9,5 % первокурсников;
- нейтральный, или безразличный тип проявился у 12% выпускников.

По результатам данной методики, у студентов МПГУ нет существенных изменений между студентами 1 и 4 курсов. Явно преобладает ситуативный тип, что говорит нам о том, что у обучающихся, как у будущих педагогов, неустойчивые, изменчивые представления о природе общения с одними и теми же учащимися.

3. В ходе анализа полученных данных по методике смысложизненных ориентаций (СЖО) Д.А. Леонтьева были также обнаружены существенные различия между обучающимися разных вузов. Обучающиеся по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» продемонстрировали более высокие показатели по таким параметрам, как «Цели жизни», «Процесс жизни», «Результат жизни», «Локус-Жизнь», «Общая осмысленность».

Одним из направлений нашего исследования был анализ учебно-методической документации двух вузов. Проведя анализ учебных планов, мы обнаружили следующие различия:

1. Психолого-педагогический модуль студенты МПГУ изучают на протяжении 6 семестров, студенты гуманитарно-педагогического факультета РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева – в течение четырёх семестров.

2. Проанализировав вариативную часть учебных планов, можно сделать вывод, что в учебном плане студентов РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева 3 учебных дисциплины, относящиеся к будущей педагогической деятельности, а в учебном плане МПГУ их 7.

3. Также можно отметить, что в учебном плане МПГУ на педагогические дисциплины вариативной части отведено больше часов.

4. Различное соотношения педагогических и профильных дисциплин сохраняется и в блоке дисциплин по выбору. Так, при наличии 12 дисциплин по выбору в обоих учебных планах в Тимирязевской академии к педагогическим относятся 3 дисциплины, а в МПГУ – 7 дисциплин.

5. Также выявлена существенная разница в направленности практик и соотношении времени, отводимого на их прохождение. Так, студентам направления подготовки 44.03.04 отводится 3 недели для прохождения педагогической практики и 6 недель для прохождения преддипломной практики. А студентам направления подготовки 44.03.01 для каждой из этих практик выделено по 12 недель. Таким образом, общая разница составляет 15 недель, что является значительным.

Проанализировав учебные планы двух направлений подготовки, можно сделать вывод, что изучению психолого-педагогических дисциплин уделяется больше внимания в МПГУ. Существенное различие в количестве недель практики также показывает преимущество педагогического вуза.

Несмотря на эти различия, мы обнаружили, что успешное развитие профессионального самосознания из наивных представлений первокурсников к более зрелым представлениям выпускников проходит в обоих вузах. Данные показатели оказались возможными за счет применения в процессе обучения педагогами гуманитарно-педагогического факультета Тимирязевской академии инновационных подходов к обучению, применению интерактивных методов, а также грамотному распределению заданий как по педагогическим, так и по учебным практикам, имеющим психолого-педагогическую направленность. Возможно также, что положительное влияние на результаты учащихся 4 курса Тимирязевской академии оказало тесное сотрудничество факультета с базами практик, на которых работают выпускники академии [4].

Выявленные тенденции в формировании профессионального самосознания студентов свидетельствуют о необходимости специальной работы по управлению этим процессом, оказанию студентам своевременной помощи в формировании адекватного «Образа профессионального Я».

На основании результатов исследования мы разработали следующие рекомендации:

1. В процессе обучения на педагогических специальностях необходимо построение субъект-субъектных отношений.

2. При организации учебных занятий следует использовать интерактивные формы обучения и проблемно-задачный подход, способствующие формированию профессиональной рефлексии.

3. Начиная с первого курса, на основе наивных представлений необходимо формировать научно обоснованное представление о будущей профессии, используя для этого все доступные средства. Такими средствами могут выступать: педагогическое мастерство педагога, развивающего у студента умение анализировать имеющиеся научные факты, владение практическими навыками, способствующими лучшему усвоению изучаемого материала, а также развивающие личностные качества студента, необходимые для успешного овладения профессией.

4. Возможно включение в процесс обучения занятий-тренингов, которые имеют цель обучить студента продуктивным формам организации времени, актуализации механизмов самопознания и саморегуляции.

5. Необходимо помнить, что активное развитие профессионально-важных качеств происходит в процессе прохождения всех видов практик. Таким образом, необходимо особенно тщательно подбирать наставников и базы практик.

8. Воспитательная работа в процессе обучения должна строиться с учетом будущей профессиональной деятельности, с целью приобретения дополнительных навыков, которые будут способствовать ее успешной реализации.

9. Необходимо включение студентов в научно-исследовательскую работу, формирование навыков такой работы с первого курса через участие в научных конференциях, конкурсах и т.п. Далеко не все студенты после окончания института станут учёными, но характеристики, выработанные в процессе научно-исследовательской работы в вузе, помогут в развитии профессионально-зрелой личности, обладающей фундаментальными профессиональными знаниями.

10. Поощрение формирования профессионального портфолио, начиная с первого курса. Такое портфолио поможет лучшему осознанию своих профессиональных компетенций, формированию уверенности в своем профессиональном выборе, а также при устройстве на работу.

### **Библиографический список**

1. Гильяно, А. С. Интенсификация обучения в высшей школе: проблема и пути решения / А. С. Гильяно, Е. М. Баранова // Высшая школа: опыт, проблемы, перспективы : материалы X Международной научно-практической конференции, 20–21 апреля 2017 г.: в 2 ч. – М. : РУДН, 2017. – Ч. 1. – С. 438–442.

2. Гильяно, А. С. Инновационные формы профессионального обучения как средство развития профессионально-зрелой личности / А. С. Гильяно // Актуальные проблемы педагогики и психологии: вызовы XXI века Сер. «Актуальные проблемы педагогики и психологии: вызовы XXI века». – М. : РГСУ, 2017. – С. 59–62.

3. Гильяно, А. С. Исследование профессионального самосознания студентов педагогических специальностей в условиях вузовской подготовки / А. С. Гильяно, С. А. Грязнева // Профессиональное самоопределение молодежи инновационного региона: проблемы и перспективы : сб. ст. по материалам Всероссийской научно-практической конференции ; под общ. ред. А. Г. Миронова. – Красноярск : Красноярский ГАУ, 2019. – С. 76–79.

4. Грязнева, С. А. Исследование профессионального самосознания студентов педагогических специальностей / С. А. Грязнева // Сборник студенческих научных работ по материалам докладов 72-й международной студенческой научно-практической конференции, посвященной 145-летию со дня рождения А. Г. Дояренко. – М. : РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2019. – С. 471–474.

УДК 1(091)

## ПОСТМОДЕРНИСТСКОЕ ПРОЧТЕНИЕ ФРИДРИХА НИЦШЕ

*Донских Ксения Юрьевна, доцент кафедры философии ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, ks.donskih@gmail.com*

*Аннотация:* В статье анализируется влияние философии Ф.Ницше на главных представителей постмодернизма М. Фуко и Ж. Делёза.

*Ключевые слова:* Ницше, Фуко, Делёз, постмодернизм.

Как бы это ни было странно, но считается, что именно Фридрих Ницше, творивший во времена модерна, оказал сильное влияние на развитие постмодернистской философии. Для проблематики постмодернизма оказались актуальны многие вопросы философии Ницше. Так канадский политолог Артур Крокер охарактеризовал учение Ницше как «одновременно предел и возможность постмодернистского состояния» [3: с. 8]. Наиболее важной проблемой стала проблема нигилизма, его сущности и возможности преодоления. Постмодернизм, в отличие от других философских концепций не просто отвергает «высшие» ценности, он совершенно отказывается от каких-либо «ценностей». Ницше же отрицает само существование каких-либо универсальных идей. Этот принцип считали основополагающим в своей философии и постмодернисты.

Наиболее преданным поклонником Ницше, по праву является Мишель Фуко. Он познакомился с его философией в начале 1950-х годов, когда над ней еще висело обвинение в «нацизме». Стоит сказать, что Фуко это совершенно не смутило. Его прельщала лишенная догматизма ницшеанская свобода. Много сказано и написано о роли Ницше, которую он сыграл в его творческой биографии. После издания первой книги Фуко «Слова и вещи», он открыто называет себя ницшеанцем. В дальнейшем все его работы, так или иначе, касаются творчества немецкого философа.

Произведением, оказавшем наиболее сильное влияние на раннее творчество Фуко, стала работа Ницше *«Рождение трагедии из духа музыки»*. *«Ницше впервые показал, – говорит Фуко, – что той трагической структурой, исходя из которой вершится история западного мира, является не что иное, как отказ от трагедии, ее забвение и замалчивание»* [2: с. 97]. Рациональная, христианско-моральная культура вытесняет трагическое, «дионисийское начало». *«Размежевываясь с воплощенным в них своим Другим, Запад конституирует свою собственную идентичность, причем жесты такого размежевания суть основополагающие акты его истории. Благодаря им дионисийское начало западной истории уходит в ночь забвения, осветить которую призвана археологическая генеалогия как она задумана и осуществлена в данной работе»* [2: с. 98].

Антителеология Фуко неразрывно связана с его антиантропологизмом генеалогического проекта. В отличие от Ницше, он считает что на место умершего Бога нужно ставить не человека, *«но анонимную мысль, знание без субъекта»* [2: с. 100].

Фуко, как и Ницше связывает свою философию с современной наукой. *«Фундаментальные понятия, которые сейчас действительно необходимы, – говорит Фуко, – это уже не понятия сознания и непрерывности, равно как и не понятия знака и структуры. Это – понятия события и серии с игрой сопряженных с ними понятий: регулярность, прерывность, непредвиденная ситуация, зависимость, трансформация»* [2. С. 101]. Само знание, по мысли Фуко, существует как эффективный способ борьбы и поэтому должно описываться в военных категориях (стратегия, баланс сил, битва). Здесь он реконструирует ницшеанскую концепцию войны духа за свои мысли. Интерпретируя Ницше, Фуко говорит, что нужно завладеть правилами истории, чтобы занять позиции тех, кто уже использует их для себя. Кульминацией жизни у Фуко выступает *«мир дискурса», «язык»*. Только в речи жизнь реализуется максимально, здесь она непредсказуема и опасна. Поэтому и сама жизнь является опасной. Вся глубокая рецепция Фуко ницшевской философии, практически не имеет в себе полемики с немецким философом. *«Я просто ницшеанец. И я пытаюсь по мере возможности в отношении определенного ряда проблем понять, с помощью текстов Ницше – но также с помощью антиницшеанских тезисов (которые все же являются ницшеанскими), что можно сделать в той или иной области. Я не претендую ни на что другое, но это я действительно стараюсь делать»* [2. С. 153].

Другим не менее важным последователем и интерпретатором философии Ницше в среде постмодернистов является Жиль Делез. Фигура Ницше сыграла важную роль не только в его философии, но и во всей творческой биографии. Его фундаментальная монография 1962 года *«Ницше и философия»* существенно переменяла облик французской ницшеаны. В 1964 он вместе с М. Фуко, который оказался очарован его книгой, организует знаменитый коллоквиум в Руайомоне, чем начинает новый этап коренной переоценки наследия Ницше.

Другой заслугой Делеза является его вклад в очищении философии

Фридриха Ницше от вульгаризма. По его мнению, находить в воле к власти призывы к нацизму, могли лишь недалекие умы, которые не отличаются широтой взглядов для понимания самой сути власти. Сила, в понимании Фридриха Ницше, это не желание властвовать над слабым, не желание господствовать и унижать, это чистая власть – абсолютное желание. Делез называет Ницше мыслителем-натуралистом, «номадическим» мыслителем. Он ставит немецкого ученого в один ряд с такими титанами мысли как Лукреций, Юм, Спиноза. Но даже здесь Ницше выделяется своей радикальностью, столь симпатичной Делезу. В 1970-х годах, Ж.Делез и Ф. Гваттари предлагают свою «версию» постмодернизма — номадологию. Это концепция нового видения мира, номада – означает кочевник. Кочевая мысль противостоит общепринятой генеалогии. Номадический философ противостоит традиционным философам, которые по мнению Делеза, лишь усугубляют кризис общества и культуры. Ключевым понятием номадологии является понятия ризомы, которое есть вид философско-культурологической оппозиции по отношению ко всему системному, иерархизированному и застывшему. Здесь тоже не обошлось без влияния Ницше, с его антисистематичностью мышления. Ницше видел в догматической философии проявления кризиса и всячески старался ее дискредитировать, производя свою переоценку ценностей, говоря о сверхчеловеке, преодолевая человеческое, слишком человеческое. В работах Делеза, Ницше выступает также как оптимист и критик нигилизма. Делез уводит публику от негативного понимания ницшеанства к утвердительному, называя его философию «*философией жизни*», языческим пантеизмом и творческой эволюцией. Так же интересным фактом выступает то, что Делез оказался довольно схож с немецким мыслителем в плане жизненной биографии. На протяжении жизни, его мучили боли в легких, что привело его к самоубийству. Сейчас Делез один из самых читаемых мыслителей Франции и вклад его в популяризацию Ницше огромен.

### **Библиографический список**

1. Визгин В. М. Генеалогический проект Мишеля Фуко: онтологические основания // Фуко и Россия: Сборник статей / Под ред. Охарходина. – СПб; М.: Европейский университет в Санкт-Петербурге; Летний сад, 2001. – С. 96-163.
2. Цурина И. В. Социально-философский аспект философии постмодернизма. – М.: Литератор, 1994. – 218 с.

УДК 1(091)

### **ФИЛОСОФИЯ Ф. НИЦШЕ В ТРАКТОВКЕ М. ХАЙДЕГГЕРА**

*Донских Ксения Юрьевна, доцент кафедры философии ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, ks.donskih@gmail.com*

*Аннотация: В статье разбирается влияние, оказанное Ф. Ницше на творчество М. Хайдеггера. Через призму его философии, анализируются*

*ключевые понятия философии Ф. Ницше.*

**Ключевые слова:** *Ницше, Хайдеггер, нигилизм, ничто, воля к власти.*

В середине 1950-х годов в Европе начинается новый подъем интереса к творчеству Фридриха Ницше. В частности, он был связан с открытием доступа к его архиву, а также с появлением новых собраний его сочинений — собрание, подготовленное К. Шлехта и начало издания в шестидесятых годах полного собрания сочинений, предпринятого итальянцами Дж. Колли и М. Монтинари, благодаря чему обнаружилось многочисленное искажения и фальсификации текстов Ницше. Подготовленное ими издание, сделало доступными множество неизвестных и неизданных до этого фрагментов его работ.

Многие называют время, начавшееся в конце XIX века новой эпохой. Она означает конец и упадок всего устаревшего в развитии западной культуры. Действительно, рухнули многие из моральных, нравственных, социальных, мировоззренческих твердынь, на которых покоилась западная цивилизация. В течении XX века не единожды провозглашались различные «концы», «смерти» и «упадки»: «конец метафизики», «конец философии», «смерть автора», «смерть субъекта». Не это ли предсказывал Ницше, говоря о приходе самого страшного из гостей — нигилизма? Пожалуй, он вел речь именно об этом. Тем не менее, возникает парадоксальный вопрос: почему тогда практически все западные философы, интеллектуалы, писатели, так или иначе, основывались на его идеях? Среди последователей Ницше в этот период можно назвать как отдельных личностей, так и целые философские направления. Одним из них был Мартин Хайдеггер, начавший популяризацию идей Фридриха Ницше в Германии.

Мнение Мартина Хайдеггера о Фридрихе Ницше содержится в лекциях, которые он читал во второй половине 30-х годов XX столетия, а также в ряде трактатов написанных им позже. Согласно Хайдеггеру, переворот, который случился в его творчестве в это время, произошел под влиянием Ницше. Именно интерес к Ницше перевел его внимание на философию культуры, и в частности на проблему нигилизма.

Нигилизм, переоценка ценностей, вечное возвращение, воля к власти и учение о сверхчеловеке — вот, по мнению Хайдеггера, пять основных рубрик метафизики Фридриха Ницше, показывающих ее целое.

Суть нигилизма Хайдеггер сводит к словам «Бог умер». Это означает, что Бог утратил свою власть и над человеком и над сущим. Хайдеггер выводит смысл нигилизма из понятия «ничто» — nihil. «Коль скоро Бог как сверхчувственная основа, как цель всего действительного мертв, а сверхчувственный мир идей утратил свою обязательность и прежде всего лишился силы будить и созидать, не остается вовсе ничего, чего бы держался, на что мог бы опереться и чем мог бы направляться человек. Поэтому в читанном нами отрывке и значит: «И не блуждаем ли мы в бесконечном Ничто?». Слова «Бог мертв» заключают в себе утверждение: Ничто ширится во все концы. «Ничто» означает здесь отсутствие сверхчувственного,

обязательного мира. Нигилизм, «неприятнейший из гостей», — он у дверей» [4: с. 18]. По мнению Хайдеггера, мы должны с достоинством претерпеть эту эпоху. Известно, что у Ницше слова «Бог» и «христианский Бог», обозначают сферу сверхчувственного мира. Бог — наименование сферы идей. Этот мир, начиная с Платона, считается подлинным миром. Чувственный мир — наоборот, мир кажущийся и недействительный. Это мир печалей. Таким образом, слова «Бог мертв» означают смерть сверхчувственного мира. Это конец метафизики. Для Ницше это вся западная философия, понятая как платонизм.

Хайдеггер называет нигилизм основополагающим движением в историческом совершении Запада. Он не есть явление XX века и отдельных наций. «Это всемирно-историческое движение тех народов земли, которые вовлечены в сферу влияния нового времени» [3: с. 20]. Ницше напрямую связывал возникновение нигилизма с лозунгом «Бог мертв». Речь здесь не только о религии. По Хайдеггеру, мир вполне может развиваться без Бога. На Его место можно поставить совесть и разум. Но против них восстает социальный инстинкт. Сверхчувственный мир заменяется историческим прогрессом. Вечное блаженство преобразуется в земное счастье для большинства. Люди все больше заняты распространением цивилизации и созданием культуры. Творческое начало становится предметом человеческой деятельности. Итог плачевен: «Человеческое творчество переходит наконец в бизнес и гешефт» [3: с. 22]. Фридрих Ницше является по мысли Хайдеггера классическим нигилистом. Для Ницше нигилизм это этап развития западного мира, он не думает о Ничто. Ничто Хайдеггера это не простое отрицание. Нигилизм связан с ним напрямую. Если нет ничто, то нет и нигилизма: «Возможно, существо нигилизма заключено в том, что люди не принимают всерьез вопрос о Ничто» [3: с. 74]. Со смертью Бога начинается кардинальная переоценка ценностей. По мнению Хайдеггера, метафизика Ницше стала завершением западной метафизики. Но обесценивание высших ценностей вовсе не означает конца истории, потому что мир не изменится, изменятся лишь ценности, вложенные в него людьми. Переоценка ценностей у Хайдеггера состоит в том, чтобы на место одних ценностей, поставить другие. Он полагает, что люди «убившие» старого Бога, неизбежно придут к новому Богу, поскольку не смогут существовать без посторонней поддержки. Ницше сам предлагает новые ценности, при этом всецело понимая, что неизбежно будет этим разочарован. Зачем же он это делает? Ответ в воле к власти, которая заставляет нас это делать. Воля к власти это главная особенность как всего сущего, так и самой власти. Власть не желает признавать ничего кроме самой себя, как ценное, поскольку только она может определять все сущее.

Хайдеггер говорит о плачевном состоянии современного мира, где отношение к человеку и машине стало одинаковым. Но нет вины техники в приходе нигилизма, мы сами настолько сильно стремились к ней, что вызвали нигилизм. Жан Бофре, известный исследователь творчества Мартина Хайдеггера, так пишет об этом: «Мир современной техники втягивается в безостановочный и бесцельный вихрь воли, желающей заполучить все то, что

до сих стремилось существовать самостоятельно. Это мир эфемерного, где уже неуместно ни мыслить, ни трудиться, ни тем более жить. Сегодня уже не мыслят. Создают и разрушают потоки мнений, которые удовлетворяются лозунгами. Иными словами, приводя в смятение. Само искусство резко меняется. Оно становится «творческим», изо дня в день приумножающим эрзацы, которым реклама через какое-то время обеспечивает известность. Более того, никто уже нигде не живет, так как ничто уже не является жилищем. Строительство дома до сих пор было вызовом времени. Воля к воле, наоборот, знает со всей ясностью, что жилища людей, их дома — это лишь отжившее свой век старье» [1: с. 357].

Хайдеггер интерпретировал проект Ницше так: «новое полагание ценностей уже не может происходить так, чтобы на то же, пусть тем временем опустевшее место прежних ценностей, взамен них, просто ставились новые» [3: с. 91]. Ценности надо вкладывать в реальную действительность, а не в потустороннюю. Ценностное мышление он видит в воле к власти: «Ценности и их изменения, то есть полагание ценностей, будь то обесценка или новое полагание ценностей, обусловлены каждый раз тем или иным видом воли к власти, которая со своей стороны обуславливает полагающего ценности, то есть человека, в способе его человеческого бытия» [3: с. 97]. По мнению Хайдеггера, наличие ценностей есть условие возрастания и сохранения воли к власти: «Ценность суть условия «господствующих структур» внутри становления, то есть действительности в целом, основной отличительной особенностью которой является воля к власти» [4: с. 92].

С понятием воли к власти у Хайдеггера связано другое, не менее значимое понятие философии Ницше — идея вечного возвращения, которая означает постоянное восстановление себя в своей природе волей к власти. Вечное возвращение это высшее проявление воли к власти, считает Хайдеггер. В этой же связке он рассматривает и понятие сверхчеловека, который является, по его мнению, чистейшим образом воли к власти. По его мысли, все эти пять идей Ницше не могут существовать и быть поняты отдельно друг от друга. Только будучи вместе они составляют полную картину его метафизики. Хайдеггер называет Ницше «классическим нигилистом», поскольку последний не сумел преодолеть нигилизм через отрицание ценностей, так как будучи занятым проблемой ценностей человек неизменно остается в нигилизме.

### **Библиографический список**

1. Бофре Ж. Диалоги с Хайдеггером. Новоевропейская философия. – М.: Издательство «Владимир Даль», 2007. – 400 с.
2. Хайдеггер М. Европейский нигилизм. Пять главных рубрик в мысли Ницше // Время и бытие. – М.: Республика, 1993. – С. 120 - 156.
3. Хайдеггер М. Ницше и пустота. - М.: Алгоритм, 2006. - 304 с.
4. Хайдеггер М. Ницше. Собрание сочинений: в 2 т. Т. 1. - СПб.: Издательство «Владимир Даль», 2007. – 467 с.

## ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В НЕФОРМАЛЬНОМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

*Еприкян Диана Оганесовна, зав. учебно-методическим кабинетом кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, eprikyan\_do@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** В статье рассмотрена профессионально-педагогическая деятельность в неформальном образовании в современных условиях информатизации, проведен анализ сложившейся ситуации, при котором преподавание становится основной деятельностью представителей отрасли, не обладающих специальной психолого-педагогической и методической подготовкой.

**Ключевые слова:** педагог профессионального обучения, неформальное образование, формальное образование, обучение в течение всей жизни, непрерывное образование.

Современное общество будет двигаться по пути прогресса и процветания, если все население будет достаточно образованным, а люди будут иметь возможность для саморазвития. Для этого необходима реализация подхода к непрерывному образованию как социальному процессу, который требует перестройки всех звеньев системы образования, включая содержание и его организационные основы [1].

Подвижность конъюнктуры рыночной экономики обуславливает необходимость постоянно учиться и переучиваться. Это важно как для повышения своего уровня и квалификации на постоянном месте работы, так и для смены профессиональной деятельности. Совершенствование имеющихся и появление новых технологий, высокая конкуренция, появление новых профессий и трансформация существующих ведет к необходимости постоянного развития образования.

В прошлом из-за медленной эволюции общества и производства доминировало постоянство содержания образования. Полученные при подготовке специалиста знания и умения сохраняли свою ценность в течение всей жизни. На современном этапе развития высоких технологий обозначился новый подход к различию между первоначальным и непрерывным образованием. Непрерывное образование не связано только с определенным периодом жизни человека и не ограничено исключительно целью подготовки к профессиональной деятельности. Обучение происходит на протяжении всей жизни с целью личного и профессионального развития. Непрерывное образование влияет на все аспекты, это касается целей обучения, доступа к образованию, содержания, темпа обучения и продолжительности учебных

программ, форм организации учебного процесса, используемых методов, квалификации педагогических кадров [2].

В целом необходима большая адаптивность образовательных организаций к новым потребностям, а также адаптивность педагогических работников.

Актуальная концепция образования на протяжении всей жизни требует от всех видов образования (формального, неформального, информального) вариативности, гибкости и доступности предложений. Неформальное образование более чутко реагирует на потребности окружающей среды и экономики. Тем не менее, несмотря на возрастающий спрос в неформальном образовании, оно не является феноменом, присущим только нашему времени, а присутствовало на всех этапах развития общества.

Основным признаком неформального образования является отсутствие единых, стандартизованных требований к результатам обучения, при этом могут присутствовать другие признаки формального обучения [3]. Полученные в результате обучения в неформальном образовании сертификаты и документы не всегда дают право заниматься профессиональной деятельностью и не всегда признаются для прохождения дальнейшего обучения в образовательных организациях.

Таким образом, неформальное образование может рассматриваться, с одной стороны, как открытая, вариативная система, способная быстро реагировать на профессиональные потребности взрослых, с другой стороны, как особый вид коммуникативной деятельности.

Сейчас трудно представить образовательный процесс в системе профессионального образования без информационных (цифровых) технологий, которые преимущественно являются вспомогательными инструментами образования. Информационные и коммуникационные технологии в настоящее время подвержены наибольшему развитию и проникновению во все сферы жизнедеятельности общества. При этом изменяется характер деятельности, методы и технологии ее осуществления. В связи с этим в образовании идет активный поиск инновационных подходов к его реализации, такой процесс происходит как в формальном образовании, так и в неформальном. В неформальном образовании, которое более свободно и менее ограничено в способах реализации, новые технологии обучения проходят апробацию и оперативнее реагируют на запросы потребителей (обучающихся), находят более широкое применение, а в дальнейшем могут быть приняты и системой формального образования [4].

Неформальное образование реализуются как представителями различных профессий, так и непосредственно квалифицированными педагогами. Непрерывное профессиональное развитие педагогов во многом связано с опытом, полученным в ходе реализации неформального образования.

Неформальное образование предоставляет множество обучающих предложений. Рассмотрим неформальное дополнительное профессиональное образование, не затрагивая при этом обучение персонала, а также крупные корпорации с их образовательными инициативами. Особый интерес

представляет такой аспект неформального дополнительного профессионального образования, когда специалисты области предлагают отдельные курсы, в том числе онлайн-курсы, которые могут быть направлены как на освоение профессий (например, на уровне начального и среднего профессионального образования), освоение специализаций, а также в виде модулей для повышения квалификации, освоения отдельных компетенций.

Спрос на такую форму обучения наблюдается у людей различных возрастных групп, имеющих различное предшествующее образование. Цель состоит как в обновлении знаний, так и в приобретении новых компетенций, при помощи чего люди получают возможность повысить свою квалификацию, сменить сферу деятельности или расширить и интегрировать новые знания в текущей профессиональной деятельности [5].

Конечно, когда речь идет о дополнительном профессиональном образовании взрослых, при этом возникает противоречие. Такие школы не регулируются государственной системой, но во многом очень востребованы. Отметим, что в формате такого образования, особенно онлайн-образования, сертификаты об обучении не всегда говорят о знаниях обучающегося, а также не все обучающиеся преследуют цель их получения. Такие образовательные продукты предлагаются отдельными специалистами профессиональной области, работодателями, а также представителями формального образования. Если в формальном образовании профессионально-педагогический персонал преимущественно имеет соответствующую необходимую подготовку и опыт работы с обучающимися, то в неформальном образовании обучающий персонал такой подготовки может не иметь вовсе. При этом предлагаемые ими образовательные программы и курсы могут быть достаточно востребованы и эффективны.

К какой категории педагогов профессионального обучения можно отнести современных преподавателей профессиональных курсов, онлайн-школ и других профессиональных программ? Необходимо исследовать образовательный маршрут, по которому двигался такой обучающий персонал, что привело их к преподавательской деятельности в рамках неформального образования. Конечно, здесь большую роль может играть экономическая выгода от образовательной деятельности, но тем не менее сама деятельность по обучению носит социально-направленный характер, ориентирована на благо общества, на его развитие. Исследуя положительный опыт, «портрет» наиболее востребованных преподавателей, курсов, онлайн-курсов, можно интегрировать его в систему формального образования.

Результаты, полученные в ходе проводимого анализа, позволяют заключить, что возрастает доля неформального дополнительного профессионального образования, лучшие представители которого пользуются спросом у взрослых, желающих расширить свой профессиональный багаж знаний, практических умений и навыков, а также сменить вид деятельности, при этом не обращаясь в формальные профессиональные образовательные организации.

Неформальное образование способствует появлению гибких программ и моделей обучения. За счет развития технических возможностей информационно-коммуникационных технологий (к примеру, появляются удобные онлайн-платформы по созданию курсов и онлайн-школ с технической и методической поддержкой) доля такого вида образования возрастает с каждым днем.

Очевидно, авторы и кураторы таких курсов выступают в качестве педагогов профессионального обучения, мастеров производственного обучения и наставников, добирая необходимые психолого-педагогические компетенции уже в процессе подготовки к обучению, создания курса, отбора содержания, конструирования онлайн-курса, либо прибегают к помощи методистов и педагогов системы формального образования. Такой «тандем» позволяет разрабатывать эффективные программы обучения, выстраивать оптимальный учебный план.

В результате творческого подхода со стороны преподавателей из сферы неформального образования появляются новые технологии обучения, которые проходят апробацию, подстраиваясь и перестраиваясь под потребности обучающихся в системе неформального образования. В дальнейшем они могут быть использованы в системе формального образования. В целом, происходит интеграция положительного педагогического опыта между формальным и неформальным образованием.

### **Библиографический список**

1. Трофимов, Е. Н. Профессиональное образование: современные подходы и перспективы развития : монография / Е. Н. Трофимов [и др.]. – М. : Литературное агентство «Университетская книга», 2019. – 188 с.
2. Кубрушко, П. Ф. Высокие технологии и непрерывное образование / П. Ф. Кубрушко, И. В. Зорин // Вестник РМАТ. – 2017. – № 4. – С. 25–28.
3. Кубрушко, П. Ф. Подготовка преподавателей к инновационной педагогической деятельности в условиях цифровизации аграрного образования / П. Ф. Кубрушко, Л. И. Назарова, А. С. Симан // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина». – 2019. – № 5 (93). – С. 40–45.
4. Шилова, О. Н. Неформальное образование: исторический аспект и современность / О. Н. Шилова, Т. Н. Рейзвих // Вестник Русской христианской гуманитарной академии. – 2015. – № 2. – С. 277–285.
5. Бакштанин, А. М. Особенности развития дополнительного профессионального образования / А. М. Бакштанин, А. С. Симан // Вестник учебно-методического объединения по образованию в области природообустройства и водопользования. – 2015. – № 7 (7). – С. 5–8.

## ПОНЯТИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА. ПРАВОВЫЕ НАЧАЛА ФОРМИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

*Имамеева Регина Дамировна, ст. преподаватель кафедры финансов и кредита Университет управления «ТИСБИ», Казань, regina-kyz@mail.ru*

**Аннотация:** В статье обоснована актуальность необходимости изучения искусственного интеллекта в правовой системе. Проведён анализ современных подходов к сущности категории «искусственный интеллект». Предложена классификация подходов по таким критериям как искусственный интеллект как наука, система, результат деятельности человека.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, право, подход, классификация

Цифровые технологии неуклонно развивают новые реальности, в отличие от физического мира, в котором ведет свою деятельность человечество. Таким образом создается новая среда технологий, в которой действует такой социальный феномен, как право. В цифровом поле деятельности действуют свои условия, к которым необходимо адаптироваться правовым институтам, в том числе институтам гражданского права.

Основной целью данного исследования является определение подходов к сущностному понятию искусственный интеллект (далее также - ИИ), их систематизация и квалификация.

Рассмотрим в историческом ракурсе категорию «искусственный интеллект». Одним из первых кто начал использовать это понятие был ведущий кибернетик Дж. Маккарти из Стэнфордского университета во второй половине 50-х гг. прошлого века. Благодаря его исследованиям сегодня под искусственным интеллектом в целом западными специалистами понимается моделирование процессов человеческого интеллекта с помощью машин, компьютерных систем, которое включает в себя обучение (получение информации и правила ее использования), рассуждения (использование правил для достижения приблизительных или определенных выводов) и самокоррекцию.

В настоящее время отсутствует нормативно-правовые документы, которые бы отражали содержание понятия «искусственный интеллект». Однако термин активно используется в научной среде и в практике деятельности организаций, применяющих it-технологии. Более того вопросы искусственного интеллекта и робототехники беспрестанно обсуждаются как в российской науке, так и международной [1]. Камень преткновения в отсутствии законодательного закрепления лежит в различных подходах к определению признаков искусственного интеллекта. Так, создатели European Civil Law Rules on Robotics полагают, что наличие различных роботов нельзя подвести под

одну общую дефиницию. В этой связи, по их мнению, к изучению роботов нужно подходить казуистично, рассматривая каждую роботизированную систему индивидуально.

Рассмотрев ряд определений, нами были выделены три подхода к категории искусственный интеллект: ИИ как наука, как система, как результат деятельности человека.

По мнению В.Ф. Хорошевского: «Искусственный интеллект – это наука (а не прибор типа искусственного сердца или искусственной почки), основными проблемами которой являются:

- формализация знаний, опыта, сообразительности, деятельности (фундаментальная составляющая ИИ) и

- использование полученных результатов для решения интеллектуальных задач и, в конечном счете, создание систем, основанных на знаниях (прикладная составляющая ИИ)» [2].

Не без основания автор выделяет ИИ как науку, некую область знаний, ведь все, что находится вне устоявшихся понятий человека представляет собой ту сферу, в которой необходимо провести исследования, разобраться в алгоритмах ее работы и только потом создать нормы права, которые будут регулировать деятельность данных алгоритмов.

Искусственный интеллект как систему рассматривает следующий ряд авторов П.М. Морхат, И.В. Понкин, А.И. Редькина, В.В. Архипов, В.Б. Наумов, Н. Бостром.

Большой вклад в исследование понятия внес П.М. Морхат, высказав авторское определение о том, что «искусственный интеллект – это полностью или частично автономная самоорганизующая (и самоорганизующаяся) компьютерно-аппаратно-программная виртуальная (virtual) или киберфизическая (cyber-physical), в том числе био-кибернетическая (bio-cybernetic), система (юнит), не живая в биологическом смысле этого понятия, с соответствующим математическим обеспечением, наделённая/обладающая программно-синтезированными (эмулированными) способностями и возможностями» [3].

Морхат в исследовании выделяет разные стороны сущности ИИ: такие как самоорганизующаяся, то есть программа, выступающая самостоятельно на арене, киберфизическая, и обладающая математическими способностями, иными словами умеющая выстраивать взаимосвязи своих действий, и таким образом мыслить логически.

Понкин И.В., Редькина А.И. дают довольно полное определение, в котром «искусственный интеллект представляет собой сложную кибернетическую программно-компьютерную систему при наличии функционально-когнитивной архитектуры и собственных вычислительных мощностей, которая обладает субстантивными свойствами, в том числе и определенной субъектностью в качестве интеллектуального агента; высокого уровня возможностями восприятия, распознавания, анализа, оценки и моделирования окружающей среды и отношений в ней, принятия самостоятельных решений и корректировки собственных алгоритмов,

воспроизведения когнитивных функций; способностями к самореферентной адаптации собственного поведения, глубинному самообучению, в целях разрешения различных задач конкретного класса, или самоомологацией путем выработки омологированных протоколов и способов коммуникации внутри самой системы, выполнения определенных когнитивных функций, на данный момент относимых к исключительной компетенции человека, в том числе выполнение творческих задач, накопление опыта и др.»[4].

Нужно отметить, что здесь задействовано сразу несколько смежных областей знаний: программирование, кибернетика, биология, философия, право. На наш взгляд для нормативного закрепления понятия искусственного интеллекта нужно использовать именно такой подход, так как чем больше возможных алгоритмов будет описано в определении, тем более полным оно будет.

Ряд исследователей задаются вопросом о возможности признания за искусственным интеллектом качеств субъекта права. Так, В.В. Архипов, В.Б. Наумов выделяют два возможных варианта развития событий. В первом случае искусственный интеллект понимается только как техническое устройство с правовым режимом вещи. При таком варианте вся ответственность за действия и возможный ущерб будет возложена на живое существо инженера, создавшего этот алгоритм, или владельца системы, применившего его на практике. Во втором случае за ним признается статус электронного лица по аналогии с юридическим лицом через использование приема правовой фикции [5].

Ник Бостром характеризует искусственный интеллект как сверхразум, как систему, превосходящую интеллектуальные способности человека. В своей книге он отмечает, что не стоит относиться с превосходством к ИИ, ведь если эта система знаний будет обучаться, кто знает каких умственных возможностей она сможет достичь. Ведь как известно выживает сильнейший, на сегодняшний день человек превосходил все существующие по умственным способностям существа на Земле, но мы не можем с уверенностью сказать кто завтра будет этим существом, если предоставим ИИ обучаться за счет ранее сделанных открытий человечеством и дадим ему полную свободу действий.

Другие авторы рассматривают искусственный интеллект как результат деятельности человека. Ястребов О.А. «ИИ - результат деятельности человека, который представляет собой сложную совокупность коммуникационных и технологических взаимосвязей, обладающую способностью логически мыслить, управлять своими действиями и корректировать свои решения в случае изменения внешних условий». Энергетический потенциал все более проникающий через Интернет, различные цифровые связи коммуникации и даже денежную валюту вроде биткоина, наращивает свою мощь и влияние на человеческую психологию. Данная энергия распространяется на все сферы общественной жизни.

Есть подходы берущие за основу понятия некий алгоритм. Основателем данного подхода был Е.П. Попов, который под искусственным интеллектом понимал «...автоматическое управление при котором программные алгоритмы заранее не задаются, а формируются самой

системой управления на основе формализованных описаний целей, знаний о возможных действиях и информации о текущих изменениях состояния внешней среды».

В развитие этого подхода Е. А. Войниканис, Е. В. Семенова, Г. С. Тюляев подмечают, что «в настоящее время создан лишь «слабый» искусственный интеллект – алгоритм, способный обобщать массив обучающих данных и на основании этого обобщения делать прогнозы относительно ранее неизвестных ему примеров». Таким образом, в своем исследовании используют понятие «искусственный интеллект» в аспекте, изученном на сегодняшний день, а именно «как программа, которая, благодаря интерактивному обучению на больших массивах данных, способна создавать независимые от замысла разработчиков результаты» .

Интересный набор критериев искусственного интеллекта высказывает Комитет Европейского парламента по правовым вопросам.

Комитет выделяет такие критерии «разумности» роботов, как, приобретаемую автономию посредством датчиков и (или) обмена данными с окружающей средой, возможность проводить анализ данных и адаптировать свое поведение; наличие физической поддержки (оболочки), а также дополнительный признак— возможность самообучения.

Очевидно, что при дальнейшем развитии и внедрении искусственного интеллекта в повседневную жизнь возникнет вопрос его идентификации в рамках гражданского законодательства как «электронного лица». Кашкин С.Ю. высказывает точку зрения о правосубъектности юнитов искусственного интеллекта, по аналогии с человеком, и делит его на две группы:

«-правосубъектность юнитов искусственного интеллекта, сопоставимая с правосубъектностью физического лица;

-правосубъектность юнитов искусственного интеллекта, сопоставимая с правосубъектностью юридического лица».

Таким образом в статье представлены несколько подходов к определению сущности искусственного интеллекта, предложена классификация по трем критериям.

Глобальные изменения в организации научной, научно-технической и инновационной деятельности вывели изучение какой бы то ни было области знания на уровень симбиоза разных дисциплин и отраслей научного исследования. Теперь проблема исследования должна рассматриваться с разных сторон, смежными науками, для составления более полной картины разработки. В связи с этим, исследование вопросов искусственного интеллекта основано на всем комплексе естественно-научных, технических и гуманитарных знаний. В обозначенном контексте Котлярова В.В. считает, что следует обратить внимание на возможность формирования новой парадигмы научного познания и возрастающее влияния ценностной составляющей, обуславливающих создание правовой концепции искусственного интеллекта.

Искусственный интеллект является центральным звеном четвертой цифровой революции и несомненно будет внедряться во все большие сферы жизнедеятельности. Как в итоге поделят мир человек и компьютер пока не

ясно. Какие еще качества и признаки приобретет ИИ? Будет ли этот компьютерный алгоритм чувствовать боль, страдать, любить, сожалеть, или он будет имитировать эти человеческие чувства? Ведь в цифровом поле нет боли и нет смерти, а это уже весомый аргумент против права человека на жизнь, и сопровождающих это право критериях безопасности человека.

Научные проработки темы искусственного интеллекта в настоящее время служат отправной точкой разработки правового регулирования данной области цифровой реальности. Бурное развитие технологического прогресса и самого искусственного интеллекта, цифрового права и облачных технологий приводит к неопровержимой мысли о необходимости регулирования этой сферы. Уже сегодня стоит задуматься о том, во что может развиваться искусственный интеллект и какие институты права, и институты законодательства будут его регулировать.

### **Библиографический список**

1. Draft Report with recommendations to the Commission on a Civil liability regime for artificial intelligence (2020/2014(INL)) Committee on Legal Affairs. URL: [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/JURI-PR-650556\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/JURI-PR-650556_EN.pdf) (дата обращения: 10.05.2020).

2. Хорошевский В.Ф. Материалы конференции «Искусственный интеллект и пространства знаний: проблемы, решения и перспективы». URL: [https://www.hse.ru/data/2015/06/15/1083252656/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%B2%20%D0%92%D0%A8%D0%AD%20\(%D0%BF%D1%80%D0%BE%20%D0%98%D0%98\).pdf](https://www.hse.ru/data/2015/06/15/1083252656/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%B2%20%D0%92%D0%A8%D0%AD%20(%D0%BF%D1%80%D0%BE%20%D0%98%D0%98).pdf) (дата обращения: 10.05.2020).

3. Морхат П.М. Правосубъектность искусственного интеллекта в сфере права интеллектуальной собственности: гражданско-правовые проблемы // Автореферат диссер. на соискание ученой степени докт. юрид.наук. –М. -2018. – 20 – 21 с.

4. Понкин И.В., Редькина А.И. Искусственный интеллект с точки зрения права. - Вестник РУДН. Сер.: Юридические науки. — 2018. — Т. 22, № 1. — 91–109 с.

5. Архипов В.В., Наумов В.Б. Искусственный интеллект и автономные устройства в контексте права: о разработке первого в России закона о робототехнике. Труды СПИИРАН. - 2017. - № 6.

УДК 141.32

## **БОГ И НИЧТО В ЭКЗИСТЕНЦИАЛЬНОЙ ФИЛОСОФИИ**

*Котусов Дмитрий Вячеславович*, доцент кафедры философии ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, [dentor@yandex.ru](mailto:dentor@yandex.ru)

*Аннотация:* В статье дается сравнение атеистической и религиозной версий экзистенциализма. Показывается, что концепт бога в религиозной версии выполняет практически те же функции, что и концепт ничто в

*атеистической версии. Главное отличие кроется в механизмах обоснования необходимости морального отношения к Другому.*

**Ключевые слова:** *Бог, Другой, ничто, свобода, экзистенциализм.*

Главный вопрос экзистенциальной философии – это вопрос о сущности человека. Отличительной чертой и визитной карточкой экзистенциальной традиции мысли является идея о том, что «сущностью» человека является не его животная, социальная или какая иная природа – а отсутствие искомой «сущности» и, соответственно, довлеющей над человеком природы. Человек с точки зрения экзистенциализма есть существо свободное и неопределимое. Его нельзя «схватить», нельзя «знать» до конца и полностью. Конечно, психология, социология, экономика и другие гуманитарные науки пытаются исследовать человека с точки зрения его природы, как объект, но их знания всегда фрагментарны и касаются только какой-то одной части человеческого существа. Познать человека как целое они не в состоянии, поскольку «целое» человека выходит за границы его наличного положения.

Дело в том, что главная особенность человеческого существа заключается в том, что он, человек, способен «выйти» за свои пределы и, таким образом, как бы «взглянуть» на себя со стороны. В следствие этого человек никогда не равен самому себе и поэтому может отрицать важность того, чем он является на данный момент в пользу того, чем он еще только может стать. Вставая в позицию по отношению к самому себе, субъект может сказать «нет» своей наличной природе и идущим от нее импульсам. Он волен сам выбирать, какой «природе» следовать, волен сам проектировать свою жизнь. Будучи, например, мужчиной, он может вести себя как женщина, как «третий пол», как существо бесполое, наконец. Именно ему в конечном счете решать, рассматривать свое биологическое влечение к лицу противоположного пола как что-то значимое, делать это влечение главным мотивом своего поведения или нет.

Не мудрено, что главным вопросом для любого человека оказывается вопрос: «кто я?». Если существование предшествует сущности и не заранее заданная природа предопределяет выбор, а наоборот, то что тогда следует выбрать и что выбирает? Куда человек «выходит» за пределы себя, к чему трансцендирует? Ответ на данный вопрос и служит тем камнем преткновения, который позволяет разделить экзистенциализм на атеистический и религиозный. Первый утверждает, что выход за пределы себя ведет в «ничто», второй – к богу. Сартр – главный проповедник атеизма, - выступает против бога, потому что последний представляется ему таким «кузнецом», который выковал человека и, соответственно, вложил ему определенную сущность, предопределил его природу. Естественно, что подобное предопределение идет вразрез с тем концептом человеческой свободы, из которого исходит французский мыслитель. Несовпадение человека с самим собой осуществляется за счет того, что одной ногой он стоит в «ничто», из-за чего бытие буквально уходит у него из-под ног. К какому бытию сартровский человек ни прикоснется, он его «ничтожит», разрушает, за счет чего и достигается

абсолютность его свободы. Из этого же вырастает и его «несчастье», поскольку внутренняя пустота требует своего заполнения: герой «Бытия и ничто» жаждет обрести почву под ногами, стать равным себе, стать, фактически, богом. Не бог создал человека, а человек, подобно богу, должен создать себя и весь окружающий мир. Сартру вторит и Камю: только отсутствие бога позволяет понять весь абсурд человеческого существования, и только понимание абсурда позволяет человеку самому творить все смыслы своей жизни.

Для религиозного экзистенциализма предопределенность человека богом не имеет сколь либо существенного значения. Бог бесконечно далек от человека, его трансцендентность, как отмечает Г. Марсель, «превосходит всякий возможный опыт и даже всякий рациональный расчет» [1: с. 115], поэтому даже если он и вложил в человека некую «сущность», знать мы ее не в состоянии и в этом смысле все равно для нашего сознательного опыта остаемся бесконечно свободны. Бог – это не творец и господин, а скорее некая даль, которая помогает человеку выйти за пределы своего наличного состояния, трансцендировать. Вопрос «кто я?», по мнению Марселя, это не задача, требующая решения и самосозидания, но скорее призыв, обращение к чему-то вовне себя. Человек неопределен не потому что он «пуст», но потому что неясное ощущение бога, восхищение им толкает его за пределы собственного ограниченного существа.

Еще раз подчеркнем, что бог бесконечно удален от человека, поэтому ни о каком метафизическом «принуждении» с его стороны речи быть не может. Бог есть не что-то повелевающее, но искомое и (в силу своей удаленности) не находящееся. Бог – это не какой-то высший род сущего, но что-то, что находится за пределами существования, что-то, что создает прорехи в тотальности существующего. Здесь важно уяснить один момент: когда мы говорим об экзистенциальной философии и в рамках этой философии используем слово «мир», речь не идет об объективном мире. Мир, о котором может идти речь – это всегда только «мой» мир, то есть тот образ реальности, который субъект создает со своей точки зрения. Разумеется, он не создает его исключительно самолично, на него оказывает огромное влияние вся та культура, в рамках которой он вырос, но тем не менее мир, в котором он живет, есть сконструированный мир, есть продолжение его способа понимания действительности. В этом смысле мы можем говорить о тотальности бытия – мировое бытие, бытие всех его смыслов есть продолжение моего бытия. Бог как трансцендентное начало есть нечто, что превосходит эту тотальность и позволяет из нее вырваться, вздохнуть, метафорически говоря, свежим воздухом и посмотреть на все новыми глазами. При этом бесконечно далекий бог не заменяет понимание мира своим, истинным, поэтому человек все так же остается предоставлен своей свободе. Единственное, чему бог по-настоящему учит человека – это поиску Иного, отличного от себя.

Весьма закономерен тот факт, что тема Другого и коммуникации с ним получает такое важное и широкое распространение в религиозной версии экзистенциализма. Другой есть проявление, отголосок того Иного, которое человек так жаждет обрести. Другой есть след, оставленный богом [2], и раз бог

не может быть дан человеку непосредственно, последний находит его опосредованно через общение с Другим. Другой, по меткому выражению Э. Левинаса, приходит как Чужестранец и своей инородностью буквально взламывает тотальность бытия субъекта. Мы прекрасно знаем, что иногда слова, поступки, даже простые жесты другого человека могут серьезно повлиять на мировоззрение индивида, даже кардинально изменить его – в этом и проявляется сила и могущество Другого. Другой напоминает нам, что всегда возможно Иное и тем самым освобождает от тяжести собственной замкнутости. Не случайно Г. Марсель связывает с Другим возможность творческого преображения человека. Сохранение Другого, забота о нем – это сохранение в себе бога и свободы. Быть с богом – это значит быть с Другим.

Подытоживая, мы можем заметить, что концепты «бога» и «ничто» играют в экзистенциализме примерно одинаковую роль. И то, и другое вырывает человека из наличного существования и служит основанием его неравенства с собой и свободы. И то, и другое в конечном счете заставляют человека обратиться к Другому. Только если в атеистической версии экзистенциализма человек обращается к Другому на основании собственной логики, и именно на ее основании он должен прийти к сакральному «не убий» (причем дорога эта столь трудна и терниста, что зачастую кажется, будто это обоснование и вовсе невозможно), религиозный экзистенциализм запрет на убийство вкладывает в уста и «клик» Другого, ставя этот запрет над всякой логикой. Не логика, но ощущение бога в Другом должны заставить человека признать сверхценность последнего.

### **Библиографический список**

1. Марсель Г. Опыт конкретной философии / пер. с фр. В.П. Большакова и В.П. Визгина; общ. ред., послесл. и примеч. В.П. Визгина. – М.: Республика, 2004.
2. Сокулер З.А. Эмманюэль Левинас – критик онтологии Мартина Хайдеггера. // Вестник московского университета. Сер. 7. Философия. – 2018. – № 3. – С. 3-17.

УДК. 005.963.1:159.9(045)

### **ТРЕНИНГ КАК АКМЕОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЛИЧНОСТНОГО РАЗВИТИЯ**

*Кочкорбаева Эльмира Шабданбековна, студент PhD, старший преподаватель кафедры профессионального образования, Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, г. Нур-Султан, Казахстан, Elyu\_6061967@mail.ru*

*Аннотация: В статье рассматривается тренинг как акмеологическая технология, направленная на преднамеренные изменения психологических феноменов человека, группы и организации с целью гармонизации*

*профессионального и личностного бытия человека, его эффективного профессионально-личностного развития.*

**Ключевые слова:** *тренинг, акмеология, акмеологические технологии, профессиональная деятельность, профессионально-личностное развитие.*

Современный период в истории Республики Казахстан характеризуется глубокими социально-политическими, экономическими и культурно-общественными изменениями, следствием которых становится пересмотр образовательной парадигмы. В связи с этим перед системой образования встают новые задачи. Согласно Закону Республики Казахстан «Об образовании», одной из наиболее важных задач системы образования является создание необходимых условий для получения качественного образования, направленных на формирование, развитие и профессиональное становление личности на основе национальных и гражданских ценностей, достижений науки и практики. В своем послании народу Казахстана Первый Президент Н.А. Назарбаев отметил, что «в условиях социально-экономических преобразований все большую значимость приобретает проблема профессионального становления личности» [1].

Развитие информационного общества выдвигает новые требования к подготовке специалистов для различных сфер экономики, касающиеся их компетентности, квалификации, профессионально важных личностных качеств. В связи с этим перед современной педагогикой профессионального образования ставится глобальная задача – создание условий для развития такой конкурентоспособной, востребованной на рынке труда личности, для ее самореализации в профессиональной деятельности. Для решения этой задачи необходимо инновационное преобразование всех составляющих образовательного процесса: от целевого и содержательного до технологического и диагностического [2, 3].

Потребность во внедрении инновационных образовательных технологий предопределяет необходимость обоснования организационно-педагогических условий, позволяющих реализовать эти технологии в учебных заведениях определенного типа с большей эффективностью. Этой проблеме посвящены труды многих известных ученых: А.А. Вербицкого, В.С. Леднева, И.Я. Лернера, М.И. Махмутова, М.Н. Скаткина, В.А. Скакуна, В.А. Сластенина и др.

В современной педагогике профессионального образования имеется множество различных образовательных технологий, и перед преподавателями зачастую возникает проблема, какую из них выбрать. Технология определяется в основном теми методами и средствами обучения, которые используются для достижения целей обучения. Образовательная технология представляет собой определенный алгоритм – точную последовательность действий, которые могут быть успешно воспроизведены в аналогичных условиях, для гарантированного достижения педагогических целей. На основе различных образовательных технологий преподаватели разрабатывают методики преподавания по

конкретным учебным дисциплинам. В целом можно сказать, что технологизация образовательного процесса позволяет достичь более эффективных результатов, улучшить качество образовательного процесса.

В последнее время в педагогике все чаще стали использовать такое понятие, как акмеологические технологии. По мнению известных акмеологов А. Деркача, Е. Климова, А. Марковой, И. Одинцовой, в центре внимания остается вопрос перехода специалиста от обучения к труду, обусловленный противоречиями между содержанием, формами, условиями познавательной и профессиональной деятельности. Для разрешения этих противоречий важно рассматривать, во-первых, образовательную среду как базу для «вращения» в систему профессиональной деятельности, что позволит выпускникам без определенных усилий (временных, материальных) включиться в профессиональную деятельность после учебной, во-вторых, внести существенные изменения в образовательный процесс с целью его соответствия системному характеру будущей профессиональной деятельности, в-третьих, активизировать процесс разработки новых акмеологических технологий.

Акмеологические технологии – это совокупность методов и средств, с помощью которых организуется и реализуется продвижение личности к вершинам самореализации в различных сферах взаимодействия. Акмеологические технологии направлены на раскрытие внутреннего потенциала личности, развитие свойств и качеств, способствующих достижению высокого уровня профессионального развития и профессионализма. Их отличает ярко выраженная гуманистическая направленность, так как они реализуют ценности гуманистически ориентированной образовательной парадигмы.

К числу акмеологических можно отнести следующие технологии:

- игровые (дидактическая игра, технологии игромоделирования);
- технологии психоконсультирования;
- тренинговые технологии;
- технологии развивающего обучения;
- технологию личностно ориентированного обучения;
- технологию проектного обучения.

Тренинг – это активно развивающееся в психологии и педагогике направление в освоении различных социально-психологических навыков. В ходе тренингов, как правило, используются активные и интерактивные методы [4, 5]. Обычно тренинги проходят в относительно краткосрочной форме групповой работы. В корпоративном обучении и дополнительном профессиональном образовании тренинги чаще всего бывают направлены на формирование системы общих и профессиональных компетенций, развитие и коррекцию необходимых профессиональных качеств, например, коммуникативных действий.

Благодаря тому что в тренингах органично сочетается учебная и игровая деятельность, моделируются различные игровые ситуации, эта технология обладает значительным внутренним мотивационным потенциалом, поскольку

игровой контекст сам по себе вызывает неподдельный, искренний интерес у участников тренингов.

Многие тренинги проводятся с целью совершенствования социально-психологической и коммуникативной компетентности, эффективного личностного и профессионального развития участников. Профессиональное развитие происходит в основном благодаря тому, что тренинг позволяет овладеть необходимыми компетенциями через игровые ситуации, а также в процессе активного общения и слушания. Иными словами, тренинг – это специально созданная модель жизненной ситуации, в процессе которой человек приобретает определенный опыт и не боится совершать ошибки за счет искусственности ситуации. Разнообразные программы тренинга призваны научить участников справляться с трудностями, преодолевать личностные и профессиональные риски.

Следовательно, уникальность тренинга как акмеологической технологии, эффективного способа развития личности состоит в том, что с его помощью можно не только развивать универсальные и профессиональные компетенции, но еще и приобщать обучающихся к необходимым личностным ценностям.

### **Библиографический список**

1. Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана. 5 октября 2018 г. – Режим доступа: [https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses\\_of\\_president/poslanie-prezidenta-respubliki-kazahstan-nazarbaeva-narodu-kazahstana-5-oktyabrya-2018-g](https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-prezidenta-respubliki-kazahstan-nazarbaeva-narodu-kazahstana-5-oktyabrya-2018-g)

2. Трофимов, Е. Н. Профессиональное образование: современные подходы и перспективы развития : монография / Е. Н. Трофимов [и др.]. – М. : Литературное агентство «Университетская книга», 2019. – 188 с.

3. Кривчанский, И. Ф. Особенности диагностики учебных достижений студентов-выпускников профессионально-педагогических образовательных программ / И. Ф. Кривчанский, А. С. Симан // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет им. В. П. Горячкина». – 2011. – № 3 (48). – С. 54–56.

4. Козленкова, Е. Н. Представления студентов о тренинге как методе формирования профессиональных умений / Е. Н. Козленкова, И. В. Ушатова // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет им. В. П. Горячкина». – 2011. – № 3 (48). – С. 99–101.

5. Назарова, Л. И. Применение технологии контекстного обучения при организации тренингов / Л. И. Назарова, Ю. С. Комендантова // Инновационные процессы в образовании: стратегия, теория и практика развития : материалы VI Всероссийской научно-практической конференции ; науч. ред. : Е. М. Дорожкин, В. А. Федоров. – Екатеринбург : РГППУ, 2013. – С. 28–31.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОГО АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА СТУДЕНТАМ КОЛЛЕДЖА

*Куча Анастасия Сергеевна, преподаватель ГАПОУ г. Москвы «Колледж предпринимательства № 11», sunnyasyab@gmail.com*

***Аннотация:** в статье рассматриваются возможности применения в организации среднего профессионального образования современных информационных и коммуникационных технологий в процессе преподавания профессионально ориентированного английского языка.*

***Ключевые слова:** информационные и коммуникационные технологии, методика преподавания английского языка, профессионально ориентированный английский язык, познавательная активность.*

Основой эффективного образовательного процесса является познавательная активность обучающегося – действенный инструмент в подготовке будущих специалистов. Такие свойства познавательной деятельности, как целенаправленность, позитивное отношение обучающегося к процессу и результату познания с концентрацией на учебно-профессиональной деятельности, способствуют формированию личностного смысла приобретаемой профессии и развитию эмоционально-ценностных отношений к самому себе, к другим людям, к обществу, к будущей профессиональной деятельности [1].

Однако в настоящее время в среднем профессиональном образовании (СПО) в целом наблюдается относительно низкая познавательная активность студентов, в том числе при изучении иностранного языка. Среди причин такой ситуации можно выделить, с одной стороны, неопределенность в сфере своих профессиональных интересов (особенно это касается студентов, поступивших в колледж по окончании 9 классов), преобладание ориентации на получаемую профессию при отсутствии осознания возможностей практического применения знаний по иностранному языку в ней, а с другой стороны – недостаточную готовность преподавателей колледжа к применению обладающих большим дидактическим и мотивационным потенциалом инновационных образовательных технологий [2], прежде всего связанных с использованием информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в условиях электронной информационно-образовательной среды.

В процессе обучения студенты лучше усваивают лишь те знания, которые вызывают профессиональный интерес, и их получение создает интеллектуальное напряжение в учебной деятельности. Окончив колледж, выпускники станут новыми участниками рынка труда, и уровень их подготовки будет оказывать влияние на качество оказываемых ими услуг. Учитывая все

более и более набирающий скорость процесс глобализации во всех сферах жизни общества, выпускникам в процессе их профессиональной деятельности придется столкнуться с таким требованием работодателя, как владение иностранным языком хотя бы на базовом уровне. Действительно, это рассматривается как необходимая составляющая коммуникативной компетентности специалиста практически в любой сфере. Важно, чтобы студенты колледжа осознали это как можно раньше.

Эпоха SMART-общества подразумевает погружение человека в электронную среду. Став частью жизни каждого из нас, ИКТ способны эффективно оказывать положительное влияние на познавательную активность, выступая и как фактор личного опыта, и как самообучающее воздействие. Применение ИКТ-компонента на занятиях по иностранному языку приобретает особую значимость, так как дает возможность организовать новую образовательную среду, которая, с одной стороны, обеспечивается ранее недоступными материалами и аутентичными текстами, а с другой – помогает установить плодотворное взаимодействие всех субъектов образовательного процесса [3]. Однако применение ИКТ не должно становиться самоцелью для преподавателя. Современные технологии будут являться инструментом развития познавательной активности студентов колледжа, если они обеспечивают интерес к изучаемому предмету, формируют потребность в получении знаний, умений и навыков, полезных для будущей профессиональной деятельности, активизируют обучающихся к планомерным действиям в установленном регламенте.

Обоснованное и грамотное применение ИКТ в образовательном процессе имеет множество преимуществ перед традиционным построением обучения:

1. Коммуникативная направленность. Коммуникативная компетенция – одна из основных, формируемых в ходе изучения иностранного языка. ИКТ позволяют создавать все необходимые условия формирования речевых умений через взаимодействие с преподавателем, самой системой, другими студентами и – самое эффективное – с носителями языка в процессе интерактивной межкультурной коммуникации.

2. Визуализация учебной информации. Зрительное восприятие информации с помощью средств ИКТ, обладающих рядом преимуществ в представлении зрительных образов перед печатными носителями, также помогает улучшить усвоение и запоминание новой информации.

3. Возможность хранения большого количества информации. Методические разработки преподавателя, работы студентов, электронные ресурсы хранятся в электронной среде, используются по усмотрению субъектов образовательного процесса.

4. Автоматизация процессов проверки учебных достижений студентов. Грамотно настроенная электронная информационно-образовательная среда способна облегчить работу преподавателя, взяв на себя диагностическую функцию (проверку всех письменных работ студентов).

5. Индивидуальный подход. При наличии новейших технических средств преподавателю проще осуществить лично ориентированный подход в

обучении, что обеспечивает персонализацию и дифференциацию с учетом особенностей учащихся, их уровня обученности [4].

6. Интенсификация самостоятельной работы обучающихся. В профессиональном образовании четко прослеживается тенденция к сокращению доли аудиторных занятий и увеличению доли самостоятельной работы студентов. ИКТ позволяют наделять студента ролью субъекта образовательного процесса, оптимизируя и увеличивая возможности самостоятельной работы на занятиях по иностранному языку.

7. Творческий компонент. ИКТ позволяют перейти от репродуктивных форм учебной деятельности к творческим видам работы. Особенно большим потенциалом для формирования профессиональной компетентности специалиста в целом и его творческих способностей, в частности, обладают компетентностно-ориентированные задачи и задания [5]. На их основе осуществляется в том числе профессионально ориентированное преподавание английского языка в колледже предпринимательства. Для студентов разработаны кейсы с описанием различных ситуаций профессиональной деятельности (для каждой специальности со своей спецификой – банковское дело, коммерция, товароведение и экспертиза качества потребительских товаров, туризм и т.д.). В процессе работы с кейс-заданиями студент не только развивает свои коммуникативные иноязычные навыки, но и совершенствует основные профессиональные компетенции. Безусловно, определенную сложность представляет разработка таких компетентностно-ориентированных заданий, интегрирующих содержание различных учебных дисциплин. Как правило, для этого требуется командная работа ряда специалистов: преподавателей, методистов, администратора образовательного портала и др.

Таким образом, активное вовлечение студентов в межкультурную коммуникацию, учет личностных интересов, способностей и склонностей студентов при изучении профессионально ориентированного английского языка не только способствует повышению уровня владения английским языком у студентов колледжа, но и проявляет свойство широкого переноса учебных мотивов на профильные экономические дисциплины, тем самым оказывая положительное влияние на качество подготовки специалиста в целом. Наличие у студента познавательной активности способствует развитию у него таких важных составляющих гармонично развитой личности, как творческое мышление, расширение общенаучного кругозора, совершенствование профессиональных компетенций, заинтересованность в профессионально-личностном самосовершенствовании.

### **Библиографический список**

1. Осипова, С. И. Познавательная активность как объект педагогического анализа / С. И. Осипова, Н. С. Агишева // Гуманизация образования. – 2016. – № 2. – С. 89–96.

2. Kubrushko P. F., Nazarova L. I. Professional development of technical university lecturers in field of innovation teaching // 2013 International Conference on Interactive Collaborative Learning, ICL 2013. – P. 467–469.

3. Alipichev A. Y., Khalevina S. N., Trubcheninova A. A., Fedulova A. N. Practical solutions to foreign language training courses implemented using distance learning tools // IEJME: Mathematics Education. – 2017. – Vol. 12. – No 1. – P. 59–68.

4. Косырев, В. П. Информационно-технологический подход к созданию персонифицированных образовательных программ / В. П. Косырев, В. В. Стрельцов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2. – С. 94–97.

5. Шингарева, М. В. Проектирование компетентностно-ориентированных задач по учебным дисциплинам вуза: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / М. В. Шингарева. – М., 2012. – 273 с.

УДК 37.1;167.7

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ИНВАРИАНТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ**

*Ложкина Нина Александровна, преподаватель кафедры иностранных и русского языков, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, ninalozhkina@yandex.ru*

***Аннотация:** В статье исследуется формирование инвариантных компетенций студентов (социальной, коммуникативной, межкультурной, информационной компетенции и компетенции непрерывного образования) в ходе совместного обучения российских и зарубежных студентов в специально сформированной мультикультурной группе.*

***Ключевые слова:** инвариантные компетенции, совместное обучение российских и зарубежных студентов, мультикультурная группа.*

Направленность общества на открытость, демократизацию отношений, интеграцию, протекающие в нем процессы интернационализации и глобализации, экономические преобразования в стране и изменившийся характер социального заказа предъявляют новые требования к выпускникам вузов, которым сегодня необходимо уметь ориентироваться в жизненных вопросах, выстраивать взаимоотношения в условиях разных укладов жизни, культурных традиций, вести социальный диалог, уметь определять свои жизненные позиции и ценности, личностные возможности и способности, свой жизненный путь.

Новые требования актуализируют необходимость формирования у студентов группы инвариантных компетенций, названных так в соответствии с теорией структуры содержания образования, разработанной В.С. Ледневым [1]. *Инвариантные компетенции* – это компетенции, присущие всем специалистам, необходимые для всех специалистов, формируемые у каждого специалиста, независимо от профиля его подготовки [2]. К числу инвариантных мы относим

социальную, коммуникативную, межкультурную, информационную компетенции и компетенцию непрерывного образования. Данные инвариантные компетенции обязательны для каждого выпускника вуза и играют важную роль в его подготовке: они являются базовыми, системообразующими в структуре содержания подготовки любого специалиста.

В соответствии с законом бинарного вхождения базисных компонентов в систему, свойство базового компонента проявляется двояко. Применительно к инвариантным компонентам это означает, что, во-первых, они сквозной линией проходят через все звенья и ступени образования, являясь их обязательным компонентом (имплицитная составляющая содержания обучения), а во-вторых, они доминируют на отдельных этапах в системе последовательных звеньев обучения (апикальная составляющая содержания обучения) [1, 3].

Одной из эффективных форм реализации апикальной составляющей формирования инвариантных компонентов является включенное обучение российских студентов за рубежом. В российском вузе данную форму обучения можно реализовать, организовав *совместное обучение российских и зарубежных студентов* в мультикультурных группах на иностранном языке зарубежными преподавателями, представляющими другие образовательные системы.

Необходимо выяснить, действительно ли совместное обучение российских и зарубежных студентов способствует формированию инвариантных компетенций. Если такое обучение обеспечивает одинаковую или большую по сравнению с традиционным положительную динамику развития этих компетенций, то совместное обучение действительно способствует формированию инвариантных компетенций.

Для оценки сформированности исследуемых компетенций студентов нами был произведен выбор критериев и соответствующих показателей их развития. Критериями оценки сформированности инвариантных компетенций студентов в нашем исследовании являются: мотивационный (включает побуждение и стремление к деятельности); ценностно-смысловой (сформированное, активное, положительное отношение к общечеловеческим ценностям, таким как жизнь, человек, общество, труд, которое находит свое отражение в проявлении личной ответственности за результаты деятельности в любой сфере); инструментальный (включает знания, умения, навыки); индивидуально-психологический (особенности, качества личности, определяющие успешность и быстроту освоения деятельности (способности); конативный (механизмы саморегуляции личности представлены конативным компонентом) [4]. Помимо критериев были определены показатели и уровни сформированности данных компетенций [5].

Экспериментальное исследование проводилось в течение трех лет в ходе реализации совместного обучения российских и зарубежных студентов в Московском государственном агроинженерном университете имени В.П. Горячкина (ныне РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева). В эксперименте приняли участие 59 студентов третьего курса инженерно-педагогического факультета МГАУ – контрольная группа, и 37 студентов 3 курса различных

факультетов – экспериментальная группа. В общей сложности в исследовании было задействовано 96 студентов.

В нашем исследовании в качестве основного инструмента экспериментального исследования выступал социологический метод – анкетирование. В результате изучения научной литературы была составлена анкета для выявления уровня сформированности инвариантных компетенций. В ходе констатирующего этапа эксперимента студентам как контрольной, так и экспериментальной группы было предложено оценить свой уровень владения способностями и уровень готовности, соответствующие критериям развития компетенций (таблица). Полученные в результате констатирующего эксперимента данные были занесены в табличный процессор Microsoft Office Excel 2016, где и был осуществлен их частотный анализ. Данные частотного анализа были позже использованы в методике определения индексов.

*Таблица*

### **Результаты констатирующего и формирующего эксперимента**

Компетенции	Констатирующий эксперимент		Формирующий эксперимент		Dcp (КГ)	Dcp (ЭГ)
	Ср	Ср	Ср	Ср		
	Контр. гр.	Эксп. гр.	Контр. гр.	Эксп. гр.		
Социальная	3,66	3,93	3,66	4,22	0	0,29
Коммуникативная	3,48	3,54	3,54	4,26	0,06	0,72
Межкультурная	3,56	3,89	3,58	4,3	0,02	0,41
Информационная	3,99	4,16	3,82	4,29	-0,17	0,13
Непрерывное образование	3,86	4,16	3,77	4,29	-0,09	0,13

Анализ полученных данных показывает, что у студентов экспериментальной группы средние показатели развития компетенций значительно выше, чем у студентов контрольной группы. Данный результат может быть объяснен тем, что успеваемость и знания иностранного языка у студентов экспериментальной группы выше, и именно в связи с этим они были отобраны для участия в совместном обучении. Вследствие неравномерности развития компетенций у студентов экспериментальной и контрольной групп на констатирующем этапе эксперимента мы судили о сформированности инвариантных компетенций после проведения экспериментального обучения на основе динамики их развития (Dcp).

В процессе формирующего эксперимента было осуществлено совместное обучение российских и зарубежных студентов в течение одного семестра. По завершении было произведено контрольное измерение уровней сформированности способностей и готовности, входящих в структуру инвариантных компетенций. Результаты формирующего этапа эксперимента – общие средние показатели уровней социальной, коммуникативной, межкультурной, информационной компетенций и компетенции непрерывного образования в сравнении с результатами констатирующего эксперимента и

значениями динамики развития данных качеств (Dcp) приведены в таблице. На основе данных таблицы можно сделать вывод, что динамика развития у студентов экспериментальной группы инвариантных компетенций Dcp(ЭГ) больше, чем динамика развития данных компетенций у студентов контрольной группы Dcp(КГ), то есть в процессе реализации совместного обучения российских и зарубежных студентов у них формируются инвариантные компетенции не только на одном уровне по сравнению с традиционным обучением, но и более эффективно.

Помимо проведенного количественного анализа был осуществлен качественный анализ ответов студентов – бывших участников совместного обучения на открытые вопросы анкеты. На вопрос «Развитию каких качеств студентов способствует совместное обучение российских и зарубежных студентов?» респонденты давали различные ответы, которые можно сгруппировать следующим образом. Обучение в мультикультурных группах, по мнению студентов, участвовавших в нем, способствует формированию:

- 1) коммуникативных качеств (способствует преодолению языкового барьера и является неплохой языковой практикой), коммуникабельности, навыков общения в коллективе, навыков общения и взаимодействия в различных сферах деятельности в международной среде, навыков межкультурной коммуникации – *коммуникативная компетенция*;
- 2) умения мыслить и работать вместе и самостоятельно в различных ситуациях, умения работать в команде не только с представителями своего народа, адаптации к новым правилам, умения сплоченно работать в коллективе – *социальная компетенция*;
- 3) знаний о культуре и менталитете других народов, умения приспосабливаться в мультикультурной среде, положительного отношения к особенностям других культур и их представителям, умения работать в мультикультурной среде, умения применять знания культуры при общении с иностранцами – *межкультурная компетенция*;
- 4) мобильности студентов, способности мыслить с различных точек зрения, любознательности, способности осуществлять поиск информации при подготовке проектов – *информационная компетенция и компетенция непрерывного образования*.

С целью подтверждения или опровержения полученных данных нами были проанализированы заключительные отчеты 112 российских выпускников программы международной академической мобильности IAMONET-RU, которые, находясь в европейском университете, также обучались совместно с зарубежными студентами. В одном из разделов отчета выпускникам предлагалось дать оценку своим академическим результатам программы, общему уровню своего личностного развития, а также оценить уровень развития своей межкультурной компетенции и таких качеств, как самостоятельность, независимость, самосознание и языковых навыков. Языковые навыки являются неотъемлемым компонентом коммуникативной компетенции, а качества самостоятельность, независимость и самосознание входят в структуру социальной компетенции и компетенции непрерывного

образования. Полученные в ходе анализа отчетов выпускников международной программы мобильности высокие значения средних показателей развития качеств, входящих в структуру изучаемых компетенций, подтверждают правомерность нашей гипотезы о том, что реализация совместного обучения способствует формированию инвариантных компетенций студентов.

Таким образом, проведенное исследование позволяет констатировать, что совместное обучение российских и зарубежных студентов является нетрадиционной формой обучения студентов, выступающей в качестве эффективного средства развития инвариантных компетенций: социальной, коммуникативной, межкультурной, информационной компетенции и компетенции непрерывного образования.

#### **Библиографический список**

1. Леднев, В. С. Основы теории содержания профессионально-педагогического образования : монография / В. С. Леднев, П. Ф. Кубрушко. – М. : ЭГВЕС, 2006. – 287 с.

2. Кубрушко, П. Ф. Инвариантные компетенции и их формирование в процессе совместного обучения российских и зарубежных студентов / П. Ф. Кубрушко, Н. А. Ложкина // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет им. В. П. Горячкина». – 2014. – № 4 (64). – С. 15–19.

3. Трофимов, Е. Н. Профессиональное образование: современные подходы и перспективы развития : монография / Е. Н. Трофимов [и др.]. – М. : Литературное агентство «Университетская книга», 2019. – 188 с.

4. Ильязова, М. Д. Инварианты профессиональной компетентности: сущность и структура / М. Д. Ильязова // Вестник Московского государственного гуманитарного университета им. М. А. Шолохова. Педагогика и психология. – 2011. – № 1. – С. 46–53.

5. Ложкина, Н. А. Разработка критериев и показателей уровня развития инвариантных компетенций / Н. А. Ложкина // Молодой исследователь: вызовы, поиски и перспективы развития российского образования : сборник материалов XX Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых исследователей. – М. : АПКИППРО, 2017. – С. 118–121.

УДК 377.354:004

### **ОБУЧЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ОХРАНЕ ТРУДА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Мартенко Виктория Максимовна, специалист по охране труда ООО «ПОЛАТИ», elfikasia@mail.ru*

*Аннотация:* в статье рассмотрены особенности организации корпоративного обучения специалистов по охране труда в компании ООО «ПОЛАТИ», осуществляющей монтаж и демонтаж строительных лесов;

*дана характеристика диагностических процедур для определения уровня знаний в сфере охраны труда.*

**Ключевые слова:** *корпоративное обучение, охрана труда, дистанционное обучение, электронные образовательные ресурсы.*

Развивающееся информационное общество выдвигает новые требования к качеству подготовки специалистов. Это требует новых подходов к совершенствованию теории и практики непрерывного образования [1], особенно той его части, которая реализуется непосредственно на предприятиях и в организациях в форме корпоративного обучения как совокупности образовательных структур и учебных программ предприятий, компаний, обеспечивающих производственные потребности в высококвалифицированных рабочих и специалистах, руководящем составе, необходимых для успешного функционирования и развития финансово-промышленных составляющих корпорации-заказчика [2].

В Прогнозе долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года в перечне основных направлений развития профессионального образования выделено формирование системы непрерывного образования, позволяющей выстраивать гибкие (модульные) траектории освоения новых компетенций как по запросам населения, так и по заказу компаний. На основе компетентного подхода осуществляется и корпоративное обучение, направленное на развитие тех или иных способностей и качеств, образующих в совокупности конкретные профессиональные компетенции [3], а также на их объективную диагностику [4], в том числе с использованием цифровых технологий.

В сравнении с системой среднего профессионального и высшего образования корпоративное обучение обладает таким преимуществом, как способность оперативно реагировать на потребности и запросы предприятия в новых компетенциях сотрудников и, соответственно, разрабатывать и реализовывать гибкие образовательные программы, направленные на формирование этих компетенций. В связи с этим актуальной задачей становится разработка надежных и валидных средств для оценки сформированных компетенций у работников.

В последние годы отмечается расширение форм и масштабов программ подготовки и переподготовки кадров по инженерно-техническим специальностям [5], среди которых особое место занимают специалисты в области охраны труда. Деятельность таких специалистов является востребованной в любой отрасли народного хозяйства. Обусловлено это высоким приоритетом сохранения жизни и здоровья работников в процессе их трудовой деятельности, ведь основная задача охраны труда заключается в профилактике и предотвращении случаев производственного травматизма, профессиональных заболеваний и минимизации социальных последствий. Законодательство Российской Федерации в области охраны труда устанавливает жесткие требования к производству любых работ с целью

реализации так называемой «политики нулевого травматизма» в организациях всех видов экономической деятельности. Для любой отрасли производства, будь то добыча нефти и газа, транспорт, пищевое производство или медицина, существуют определенные требования охраны труда, обязательные для соблюдения работодателями и позволяющие обеспечить безопасные условия труда для всех работников. Контроль за соблюдением таких требований осуществляют не только непосредственные руководители и другие ответственные лица, но и специалист по охране труда. Он находится в прямом подчинении руководителю организации и является своего рода инспектором, контролирующим соответствие условий труда работников государственным нормативным требованиям и стандартам.

Несмотря на то что специалист по охране труда – востребованная в любой отрасли народного хозяйства профессия, в настоящее время на рынке труда наблюдается острая нехватка кадров этой квалификации. Такая ситуация возникла, по большей части, из-за относительно небольшого (по сравнению с другими инженерно-техническими специальностями) уровня оплаты труда таких специалистов и особенностей трудовой функции, для осуществления которой необходимы не только инженерные знания и понимание технических процессов производства, но и владение познаниями в области психологии, конфликтологии, андрагогики и делового этикета. Эти требования также изложены в Профессиональном стандарте специалиста по охране труда и обусловлены высокой долей времени, которую он в своей работе уделяет общению с людьми, работе с их возражениями и пропаганде вопросов охраны труда. В частности, с данной нехваткой квалифицированных специалистов по охране труда столкнулась достаточно молодая, но быстро развивающаяся в своей отрасли компания ООО «ПОЛАТИ», основной вид деятельности которой – монтаж и демонтаж строительных лесов и подмостей. Компания работает со своими заказчиками по договору подряда. Большую долю ее сотрудников составляют монтажники, чья деятельность связана с выполнением высотных работ, связанных с повышенной опасностью.

Законодательство устанавливает дополнительные требования безопасности, которые должны соблюдаться работодателями при организации и работниками при проведении работ на высоте. Для безопасного проведения высотных работ, минимизации социальных последствий от аварий и других чрезвычайных ситуаций организация-заказчик вправе выдвигать повышенные требования безопасности к проведению работ сторонними организациями на своей территории. Одним из таких требований является высокая обеспеченность производства кадрами, осуществляющими контроль за соблюдением требований охраны труда (из расчета: один специалист по охране труда на 50 монтажников строительных лесов, выполняющих работы на высоте в составе бригады).

В условиях неблагоприятной обстановки на рынке труда в вопросах его обеспеченности квалифицированными специалистами по охране труда, ООО «ПОЛАТИ» совместно со своим учебным центром ООО «ПРОСТАФ» приняли решение самостоятельно обучать этой профессии желающих кандидатов на

должность специалиста по охране труда с выдачей диплома о профессиональной переподготовке при успешном окончании ими обучения. Таким образом, возникла потребность в разработке качественного обучающего курса не только для проведения занятий в очном формате, но и для самообучения кандидатов. В связи с неблагоприятной эпидемиологической ситуацией в мире в 2020 г. (из-за распространения новой коронавирусной инфекции) временно приостановлено проведение очных занятий с обучающимися, а само обучение полностью перешло на дистанционный формат. Необходимость адаптации учебного курса под дистанционный режим обучения обусловлено также и тем, что многие кандидаты находятся в территориальной удаленности от места очного обучения. Разработка электронного образовательного ресурса для обучения специалистов в дистанционном формате позволит работодателю избежать лишних затрат на транспортировку кандидатов к месту проведения очных занятий.

В качестве системы хранения ООО «ПОЛАТИ» использует сервис Google-диск. Данная платформа может использоваться как для хранения материалов, так и для их редактирования. Кроме того, здесь присутствуют такие необходимые для построения обучения элементы, как «Google-таблицы» и «Google-формы». Google-таблицы могут использоваться не только для создания рабочих и обучающих материалов в табличном формате, но и для создания сводных таблиц успеваемости обучающихся, доступных всем пользователям. Google-формы позволяют создавать тесты для контроля знаний обучающихся, а также опросы, необходимые для обратной связи и последующей корректировки курса по запросам и потребностям обучающихся. Здесь же было решено разместить электронный образовательный ресурс для подготовки специалистов по охране труда для дальнейшей их работы в сфере строительного-монтажного производства. Сам процесс обучения подразумевает самостоятельное ознакомление обучающихся с материалами курса, а также выдачу домашних заданий в виде тестов, кейсов. Обратная связь осуществляется с помощью онлайн-мессенджера WhatsApp, где в специально созданный диалог добавляются участники образовательного процесса (преподаватели и обучающиеся).

Обучение начинается с открытия доступа к курсу (к общему диску) каждому обучающемуся. Им отводится несколько дней на самостоятельное исследование структуры курса (папки курса) и его содержимого (лекционный материал, презентации, видео, иллюстрации, фотографии, статьи, нормативно-правовые акты, локальные нормативные акты организации и т.д.). Следующий этап – разъяснение преподавателем методики изучения конкретных тем курса (последовательность изучения материалов, акцентирование на отдельные обучающие ресурсы) и открытие обучающимся доступа к тестированию по определенному модулю курса.

В условиях постоянного пересмотра и введения в действие новых федеральных законов, приказов федеральных органов исполнительной власти, регулирующих вопросы охраны труда в субъектах и Российской Федерации в целом, специалисту по охране труда необходимо не столько обладать

определенным объемом знаний, сколько уметь их искать и отслеживать законодательные изменения в области охраны труда. В данном случае приоритетом в процессе обучения специалистов по охране труда является предоставление возможности обучающимся самостоятельно искать ответы на поставленные преподавателем вопросы с использованием материалов электронного образовательного ресурса. Сам поиск также может быть связан с использованием других электронных платформ в сети Интернет (например, правовых систем «КонсультантПлюс» и «ГАРАНТ», электронного журнала «Справочник специалиста по охране труда», тематических форумов и профессиональных сообществ).

Электронный образовательный ресурс постоянно корректируется по мере выявления «пробелов» в знаниях обучающихся, статистику по которым система выводит автоматически по результатам тестирования, а также в соответствии с их пожеланиями и предложениями, изложенными при обратной связи через мессенджер What's App и формы опросов в сервисе хранения Google-Диск. Такая политика позволяет совершенствовать и моделировать курс, делая его централизованным источником знаний по отрасли компании. Это позволит существенно упростить и ускорить процесс обучения за счет отказа (из-за отсутствия необходимости) от использования вышеперечисленных сторонних Интернет-платформ.

Заключительным этапом обучения является выдача обучающемуся творческого задания (решение ситуационной задачи) и проведение двух онлайн-собеседований с кандидатом (собеседование с непосредственным руководителем и собеседование с представителем организации-Заказчика, на объект которой планируется направление кандидата после его трудоустройства) для определения уровня его профессиональных знаний и соответствия компетенций.

Для определения эффективности обучения с использованием электронного образовательного ресурса был проведен педагогический эксперимент в двух учебных группах. В первой группе были проведены очные занятия, а для проверки знаний в конце каждого занятия выдан тест на определение уровня усвоения изученного материала. Вторая группа была переведена на дистанционное обучение в связи с введением режима карантина в Москве. Второй группе также были даны указания по изучению конкретного материала, а для проверки знаний были выданы те же тесты, что и первой группе. Результаты обучения первой и второй группы представлены в таблице. Данные таблицы позволяют отследить разницу в уровне усвоения материала обучающимися из разных групп. Так, лучшее усвоение материала наблюдается у обучающихся в дистанционном формате, что оказалось неожиданным результатом. Средние баллы по результатам четырех проведенных тестирований у обучающихся в очном формате – 70 из 100 баллов (79, 65, 64 и 72 соответственно), а у обучающихся дистанционно – 79,75 (86, 71, 78 и 84). При этом обеим группам было дано одинаковое время на прохождение тестов.

**Результаты обучения в очном и дистанционном формате**

Порядковый номер тестирования	Результаты обучения, баллов	
	Дистанционное обучение с применением ЭОР	Очное обучение
Тест № 1	86	79
Тест № 2	71	65
Тест № 3	78	64
Тест № 4	84	72
Средний балл	79,75	70

Положительную динамику результатов обучения, проведенного в дистанционном формате с применением электронных образовательных ресурсов, можно объяснить несколькими причинами: более комфортными условиями для обучающегося, при которых он территориально дистанцирован от преподавателя; возможностью реализовать персонализированное обучение, которое предполагает учет индивидуальных особенностей обучающегося и построение им собственной образовательной траектории в рамках изучения данного курса, при этом можно обучаться в удобном темпе, формировать навыки управления своим временем, усваивать больший объем знаний, чем в условиях ограниченности времени очного учебного занятия.

Таким образом, применение электронных образовательных ресурсов в обучении персонала имеет значительный потенциал для совершенствования теории и практики современного корпоративного обучения. Опыт ООО «ПОЛАТИ» показывает, что в корпоративном обучении специалистов по охране труда в дистанционном формате достаточно полно реализованы принципы опоры на личный и профессиональный опыт обучающихся и превалирования самостоятельной работы. Необходимо продолжить работу по персонализации образовательного процесса и организации совместной учебной деятельности в условиях цифровой образовательной среды.

**Библиографический список**

1. Трофимов, Е. Н. Профессиональное образование: современные подходы и перспективы развития : монография / Е. Н. Трофимов [и др.]. – М. : Литературное агентство «Университетская книга», 2019. – 188 с.

2. Кузнецов, В. В. Корпоративное образование : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. В. Кузнецов. – Екатеринбург : РГППУ, 2010. – 227 с.

3. Коваленок, Т. П. Специальные способности как фактор профессионального самоопределения в рабочих профессиях / Т. П. Коваленок // Доклады ТСХА : материалы междунар. науч. конф. – М. : РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018. – С. 387–389.

4. Кривчанский, И. Ф. Использование технологии компьютерного тестирования при итоговой государственной аттестации выпускников вузов / И. Ф. Кривчанский, А. С. Симан // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет им. В. П. Горячкина». – 2010. – № 3 (42). – С. 123–126.

5. Девисилов, В. А. Ноксологическое образование в контексте гуманизации и гуманитаризации профессионального обучения в высшей школе / В. А. Девисилов, П. Ф. Кубрушко // Безопасность в техносфере. – 2011. – № 1. – С. 59–64.

УДК 377.1;37.041

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПЕДАГОГА В УСЛОВИЯХ ВВЕДЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

*Остроухов Андрей Иванович, учитель химии первой квалификационной категории ГБОУ г. Москвы «Школа №1575», anost83@mail.ru*

***Аннотация:** Рассмотрены ключевые аспекты совершенствования профессиональной компетентности педагога в условиях введения дистанционной формы обучения; описан опыт сохранения личностной составляющей учителя при переходе на дистанционную форму обучения; разработаны и апробированы структура и этапы дистанционного урока, позволяющие повысить мотивацию учеников к обучению; даны рекомендации по ведению внеурочной деятельности в социальных сетях.*

***Ключевые слова:** профессиональная компетентность педагога, личность учителя, дистанционная форма обучения.*

В условиях вынужденного повсеместного перехода на дистанционную форму обучения особо остро стоит проблема совершенствования профессиональной компетентности педагогов, в том числе учителей общеобразовательных школ, сохранение фактора личности учителя и его влияния на процесс обучения и воспитания. К изучению проблем совершенствования профессиональной компетентности педагога, развития его творческого потенциала обращались В.А. Адольф, С.И. Архангельский, И.А. Зимняя, И.Ф. Исаев, Н.В. Кузьмина, Г.М. Тюлю и др.

Основными критериями становления профессионализма педагога выступают уровни сформированности профессиональных знаний, умений, компетенций и его личностных качеств [1, 2].

При введении дистанционной формы уроки в московских школах проводятся в формате «электронного» урока и дистанционного (онлайн) урока. По отзывам большинства коллег, чаще всего эти форматы реализуются с помощью инструментов МЭШ или РЭШ, в которые вкладываются огромные материальные и интеллектуальные ресурсы с целью совершенствования технологии дистанционного обучения. Но, как показывает практика настоящего времени, какая бы совершенная ни была технология обучения, если нет мотивации ученика, результат будет низким. Результат обучения – это мотивация ученика, помноженная на эффективность технологии обучения.

Еще в 2019 году в ВШЭ, где технология дистанционного обучения уже отработана, разработали модель, позволяющую прогнозировать активность студентов онлайн-курсов. Модель позволяет отслеживать активность студента внутри курса – например, просмотрит ли он видеолекцию и прочтет ли необходимый материал. Исследование с использованием модели выявило, что 65% студентов имеют нулевую активность уже на второй неделе обучения, и только у 5% студентов активность в ходе обучения повышается [3].

Среди всех составляющих обучения есть такая, которая делает человека человеком, – это личность учителя. Процесс передачи знаний, умений и навыков подобен закону сообщающихся сосудов. На невербальном интуитивном подсознательном уровне личность учителя влияет на мотивацию ученика. Подражание, копирование умений и навыков было и останется одним из основных механизмов, за счет которых они передаются. При этом никакие универсальные стандарты и программы, учебные пособия и компьютеры не могут заменить педагога-профессионала [4, 5].

Высший уровень профессиональной компетентности учителя – готовность научить ученика учиться, довести его до такого уровня нравственного и интеллектуального развития, что у него появится вкус к постоянному обучению, самообучению и развитию. Сердцем профессиональной компетентности учителя является его личность, соответственно личностная составляющая процесса обучения и воспитания имеет ключевое значение и при дистанционной форме обучения. Поэтому проблема сохранения личностной составляющей учителя в педагогическом процессе при переходе на дистанционную форму обучения очень актуальна. От решения этой проблемы сегодня и зависит совершенствование профессиональной компетентности педагога.

На основании своего опыта автор изложит, как он решал данную проблему в течение последних месяцев этого учебного года, когда весь мир вынужденно перешел на дистанционную форму обучения.

Во-первых, необходимо было выбрать программное обеспечение для ведения занятий. Вначале было выбрано программное обеспечение Skype, так как оно позволяет не только вести занятия в классах с большим количеством учеников, но и поддерживать круглосуточно связь с каждым учеником в режиме онлайн чата, что компенсирует недостаток общения с учениками в условиях дистанционной формы обучения. При использовании Skype могли возникнуть следующие проблемы: участники группы могут передавать код подключения посторонним лицам, которые могут входить во время урока, и их невозможно удалить; во время урока любой участник незаметно для других может удалить другого участника из сеанса видеоконференции, в том числе и создателя группы, то есть учителя. Поэтому использование Skype явилось своеобразной проверкой авторитета учителя среди учеников и индикатором отношений в классе. С помощью Skype занятия проводились в семи классах: двух 8-х, двух 9-х, двух 10-х и одном 11-м классе. В результате только в одном 8-м классе возникли вышеперечисленные проблемы. В этом классе занятия были переведены на программное обеспечение Zoom, где организатор

видеоконференции имеет необходимые инструменты управления участниками группы: идентифицирует каждого ученика, осуществляет допуск ученика к видеоконференции, регулирует звук микрофонов учеников при необходимости. При этом ученики не могут удалить никого из общей видеоконференции. Но Zoom не дает возможности круглосуточной связи в режиме онлайн чата, через который можно постоянно обмениваться информацией, в том числе в виде файлов различного формата, что возможно в Skype. Поэтому в данном классе связь с учениками поддерживалась с использованием обеих программ.

Во-вторых, необходимо было подобрать оптимальную структуру урока, спланировать и апробировать каждый этап так, чтобы мотивация учеников и эффективность обучения были максимально возможными.

В результате была определена следующая структура урока с соответствующими описанными ниже этапами.

Этап 1. Организационный момент и мотивирование на учебную деятельность.

За пять минут до начала урока учитель делает вызов в общую группу Skype или ожидает учеников в организованной видеоконференции Zoom. Так как ученики присоединяются к уроку не синхронно, есть возможность лично поприветствовать каждого ученика, услышать его голос, установить личный контакт. При этом важно, чтобы ученики видели лицо учителя, искренне приветствующего и разговаривающего с ними. В момент начала урока необходимо обратиться ко всему классу с общим приветствием и задать общий теплый эмоциональный фон всему занятию. В конце первого этапа учитель настраивает демонстрацию своего экрана и начинает показ первых слайдов презентации своего урока.

Этап 2. Постановка проблемы и целеполагание.

Постановка проблемы начинается с первых слайдов презентации, на которых важно представить проблему в ярком виде: интересная картинка или фото с соответствующей текстовой информацией, желательно содержащей количественные данные, которые логично приводят к обозначению проблемы, цели и задач урока. При этом речь учителя должна быть немного медленнее, чем в очном формате урока, но обязательно эмоционально окрашена соответственно представленной проблеме.

Этап 3. Изучение нового материала.

Изучение нового материала осуществляется через демонстрацию презентации, содержащей информацию во всех видах: текстовом, графическом, видео. Следует отметить, что в случае использования видео в ходе урока лучше использовать программное обеспечение Zoom. При разработке презентации для проведения дистанционного урока нужно учитывать, что очное присутствие учителя должно компенсироваться более подробным, емким изложением и объяснением материала. Тщательно подобранные картинки, схемы, иллюстрации, фотографии имеют ключевое значение, при этом слайды не должны быть перегружены текстом, в тексте должны быть количественные данные, желательно применять эффекты анимации контента. Учитель должен

оживлять своей речью каждый слайд той идеей и смыслом, которые он вложил при его создании.

Этап 4. Обратная связь. Работа с вопросами учеников. Оценивание.

По вопросам учеников можно оценить глубину их знаний и понимания изучаемого материала, поэтому на этом этапе можно проводить и оценивание. Учитель предоставляет возможность задавать вопросы при выполнении в домашнем задании задач повышенной сложности в режиме онлайн чата и отвечает на них так, чтобы помочь ученику решить задачу самостоятельно.

Этап 5. Домашнее задание.

Домашнее задание при дистанционной форме обучения должно быть более объемным по сравнению с очным обучением и включать возможность самостоятельного приобретения знаний в ходе работы с источниками информации. При этом учитель должен предоставить возможность ученикам задавать вопросы в режиме онлайн чата и своевременно отвечать на них.

Во внеурочное время учителю необходимо наращивать свое личностное влияние на процесс обучения через деятельность в социальных сетях и популярных среди молодежи и школьников видеохостингах. Вести страницу в социальной сети можно в формате мультимедиа, на которой можно соединить мировоззренческую, воспитательную и образовательную составляющие информации. Так, для популяризации химии автор использует на своей странице <https://vk.com/id107583948> разнообразный материал известных видеоблоггеров YouTube по экспериментам с химическими веществами, использование которых невозможно в реальных условиях школы. Для подготовки к олимпиадам и экзаменам используются лекции и семинары ведущих преподавателей лучших вузов страны.

Одним из критериев эффективности влияния личности учителя и совершенствования его профессиональной компетентности является количество учеников, выбирающих его предмет профильным при переходе в 10-й класс. За 2017–2019 годы работы в школе число учеников, выбравших профильным химико-биологический класс, возросло с 7 до 16. В 2020 г. по окончании учебного года при анкетировании девятиклассников 20 учеников выразили желание учиться в 10 классе химико-биологического профиля. Некоторые из них стали призерами регионального этапа Всероссийской и заключительного этапа Московской олимпиады школьников по химии в этом году. Большинство из них собирается выбрать медицинскую или педагогическую профессию при поступлении в вуз.

### **Библиографический список**

1. Kubrushko, P. F. Professional Development of Technical University Lecturers in Field of Innovation Teaching / P. F. Kubrushko, L. I. Nazarova // The Global Challenges in Engineering Education: Proceedings of the 42 International IGIP Symposium, 25–27 September 2013. – Kazan: Kazan National Research Technological University, 2013. – P. 467–469.

2. Шингарева, М. В. Подготовка педагогов профессионального обучения в условиях модернизации системы среднего профессионального образования/

М. В. Шингарева // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы 23-й Международной научно-практической конференции. – Екатеринбург: Российский гос. проф.-пед. ун-т, 2018. – С. 180–183.

3. Abbakumov, D. Measuring growth in students' proficiency in MOOCs: Two component dynamic extensions for the Rasch model / D. Abbakumov, P. Desmet, W. Van den Noortgate // Behavior Research Methods. – 2019. – Vol. 51. – No. 1. – P. 332–341.

4. Осипова, Л. Б. Повышение роли педагога в образовательном процессе в условиях модернизации системы образования / Л. Б. Осипова // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 4. – Ч. 1. – С. 172–176.

5. Кубрушко, П. Ф. Подготовка преподавателей к инновационной педагогической деятельности в условиях цифровизации аграрного образования / П. Ф. Кубрушко, Л. И. Назарова, А. С. Симан // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». – 2019. – № 5 (93). – С. 40–45.

УДК 349.6

## **ПРАВОВАЯ ОХРАНА ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ: НОВЕЛЛЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА**

*Пышьева Елена Сергеевна, старший преподаватель кафедры правоведения  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, alena-pes@mail.ru*

**Аннотация:** В статье раскрывается проблема определения правового статуса защитных лесных насаждений, правовые способы их охраны, анализируются изменения законодательства в области мелиорации земель, затрагивающие эти вопросы, которые вступят в силу с 1 июля 2020 года.

**Ключевые слова:** защитные лесные насаждения, правовой пробел, сельское хозяйство, земля, агролесомелиорация.

Значение защитных лесных насаждений на землях, предназначенных для ведения сельского хозяйства, велико. Они способствуют рациональному освоению и вовлечению в хозяйственный оборот малопродуктивных и бросовых земель (пески, овраги, нарушенные земли), повышению продуктивности почв, обогащению открытых ландшафтов, предохраняют от водной и ветровой эрозии почвы, дают древесину, плоды и ягоды, выполняют эстетические функции.

На полях, защищенных лесными полосами, скорость ветра снижается на 20 – 30 %, влажность воздуха увеличивается на 3 – 5 %, в два раза снижается непродуктивное испарение влаги. В районах, подверженных ветровой эрозии и

пыльным бурям, сохранность сельскохозяйственных посевов под защитой лесных насаждений в 2 - 4 раза выше, чем на открытых участках полей. Противоэрозионные лесные насаждения уменьшают поверхностный сток и смыв почвы [1].

Вместе с тем наблюдается общее ухудшение состояния защитных лесных насаждений из-за загрязнения их бытовыми и промышленными отходами, повреждения пожарами, самовольных рубок, болезней и вредителей, прогрессирования процессов задернения почвы и т.п. Во многих субъектах Российской Федерации агролесомелиоративные работы прекращены практически полностью, в том числе в нуждающихся в защите почв регионах. Вследствие данных проблем более чем на половине занимаемых насаждениями площадей требуется проведение неотложных лесохозяйственных мероприятий.

Правовое регулирование использования и охраны защитных лесных насаждений, находящихся на землях сельскохозяйственного использования, лишь фрагментарно осуществляется Федеральным законом от 10 января 1996 г. № 4-ФЗ «О мелиорации земель», отдельные аспекты затрагиваются лесным законодательством. Как показал анализ федеральных нормативно-правовых актов, ни один из федеральных органов исполнительной власти не наделен функциями по управлению в области использования и охраны защитных лесонасаждений, расположенных на находящихся в федеральной собственности землях, что является пробелом в федеральном законодательстве. Так, из норм Положения о Минсельхозе видно, что в компетенцию последнего не входят вопросы управления в этой области. Но в то же время на Минсельхоз возложены полномочия по установлению Правил содержания защитных лесных насаждений (ст. 29 Федерального закона «О мелиорации земель»), которые до сих пор так и не приняты. Не вносит ясность в разрешение этого вопроса и действующее Постановление Правительства от 23 сентября 2010 г. № 736 «О Федеральном агентстве лесного хозяйства», которое не называет в числе полномочий Федерального агентства лесного хозяйства полномочия, касающиеся расположенных на землях сельскохозяйственного назначения защитных лесных насаждений.

В последнее время отдельные регионы России (Воронежская, Волгоградская, Тамбовская области, Краснодарский край) в порядке «опережающего правотворчества» пытаются восполнить образовавшийся на федеральном уровне законодательный пробел посредством принятия актов о наделении соответствующих органов исполнительной власти субъектов Федерации функциями по управлению в области использования и охраны защитных лесных насаждений, расположенных на находящихся в собственности субъектов Российской Федерации землях сельскохозяйственного назначения.

Вместе с тем в правотворческой деятельности субъектов Российской Федерации отсутствует единство в решении этого вопроса. Указанные функции осуществляют либо органы лесного хозяйства (например, Управление лесного хозяйства Воронежской области), либо органы сельского хозяйства (например, Управление сельского хозяйства Тамбовской области [2], Министерство

сельского хозяйства Саратовской области [3], Министерство сельского хозяйства Ставропольского края), либо органы в области использования природных ресурсов с входящими в них структурными подразделениями (например, Департамент лесного хозяйства Министерства природных ресурсов Краснодарского края [4]).

Несмотря на то что создание названных насаждений, наряду со строительством и эксплуатацией мелиоративных систем, является одним из видов мероприятий по коренному улучшению земель, связанные с ними общественные отношения «выпали» из сложившейся системы правового регулирования управления в области мелиорации. Отсюда возникают закономерные вопросы: какой из федеральных органов исполнительной власти должен осуществлять управленческие функции в отношении защитных лесных насаждений, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения, уточнение полномочий органов государственной власти и органов местного самоуправления в части проведения агролесомелиоративных мероприятий; установление особенностей учета защитных лесных насаждений, права и обязанности правообладателей земельных участков, на которых расположены такие лесные насаждения.

Как представляется, возникновение указанных законодательных пробелов во многом предопределено неопределенностью правового режима самих таких насаждений и отсутствием в нормативно-правовых актах федерального уровня определений целого ряда понятий — «лес», «лесные насаждения», «защитные лесные насаждения», влекущим за собой неопределенность правового режима древесно-кустарниковой растительности в целом [5].

Разрешить проблемы, сложившиеся в сфере использования и охраны защитных лесных насаждений, призван принятый Федеральный закон от 27 декабря 2019 г. № 477-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О мелиорации земель» и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования правового регулирования проведения агролесомелиорации», который вступит в силу с 1 июля 2020 года.

Данный Закон имеет прогрессивное значение и закладывает правовые основы охраны и рационального использования защитных лесных насаждений. Им впервые вводится понятие «мелиоративные защитные лесные насаждения». Под ними понимаются лесные насаждения естественного происхождения или искусственно созданные на землях сельскохозяйственного назначения или на землях, предназначенных для осуществления производства сельскохозяйственной продукции, в целях предотвращения деградации почв на пастбищах, эрозии почв и защиты от воздействия неблагоприятных явлений природного, антропогенного и техногенного происхождения посредством использования климаторегулирующих, почвозащитных, противоэрозионных, водорегулирующих и иных полезных функций лесных насаждений в целях сохранения и повышения плодородия земель.

Учет мелиоративных защитных лесных насаждений согласно Закону будет осуществляться уполномоченными федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию

государственных услуг, управлению государственным имуществом в сфере агропромышленного комплекса, и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации. То есть фактически функциями, связанными с защитными лесными насаждениями, наделяются органы власти в области сельского хозяйства. И это является вполне обоснованным.

На правообладателей земельных участков, на которых расположены мелиоративные защитные лесные насаждения, возложены новые обязанности: теперь собственники земельных участков обязаны будут предоставлять в органы власти сведения о данных насаждениях, правообладатели - содержать их в надлежащем состоянии, обеспечивающем выполнение ими полезных функций, проводить мероприятия по сохранению мелиоративных защитных лесных насаждений, а также представлять сведения о проведенных мероприятиях. Аналогичные обязанности по организации мероприятий по сохранению мелиоративных защитных лесных насаждений должны выполняться и органами государственной власти и органами местного самоуправления. Это поможет предотвратить ухудшение состояния насаждений и улучшит окружающую среду в целом.

Вместе с тем остаются непонятными порядок, сроки исполнения обязанностей по представлению в органы власти сведений о защитных лесных насаждениях и проводимых в отношении них мероприятий, контроль, ответственность за неисполнение обязанностей или за подачу недостоверной информации. Данные моменты еще предстоит урегулировать законодательно, равно как и создать необходимые техническую и организационную базы.

### **Библиографический список**

1. Пояснительная записка к проекту федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон «О мелиорации земель» и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования правового регулирования проведения агролесомелиорации» // СПС «КонсультантПлюс»;

2. Постановление Администрации Тамбовской области от 16.04.2013 № 366 «Об определении управления сельского хозяйства области уполномоченным органом, обеспечивающим на территории Тамбовской области разработку и реализацию государственной политики области в сфере сохранения и воспроизводства лесополос» // Тамбовская жизнь. URL: <http://www.tamlife.ru>, 2013;

3. Постановление Правительства Саратовской области от 17.11.2006 № 354-П «Вопросы министерства сельского хозяйства Саратовской области» // Саратовская областная газета. № 226 (1748). 2006;

4. Постановление главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 19.10.2012 № 1250 «О министерстве природных ресурсов Краснодарского края» // Кубанские новости. № 205. 2012;

5. Воронцова А.А. Некоторые особенности правового регулирования лесов (лесных насаждений), расположенных на землях различных категорий // Экологическое право. 2012. № 5. С. 6.

## ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ КОЛЛЕДЖА

*Сенина Анастасия Андреевна, преподаватель ГБПОУ МО «Мытищинский колледж», seni-nastya@yandex.ru*

**Аннотация:** *в статье проводится анализ проблем, вызванных переходом на дистанционное обучение студентов колледжа в связи с распространением коронавирусной инфекции; предложены пути их решения.*

**Ключевые слова:** *дистанционное обучение, электронные образовательные ресурсы, информатизация образования, электронная информационно-образовательная среда колледжа.*

Еще несколько месяцев тому назад никто не мог предположить, в какой ситуации окажется современное общество в связи с распространением коронавирусной инфекции. Система образования встала перед необходимостью быстро адаптироваться к сложившейся ситуации и при этом сохранить качество обучения. Активно развивавшиеся в последние годы цифровые технологии, как необходимый атрибут информационного общества, все шире применяются и в профессиональном образовании [1], что позволило создать определенные предпосылки для перехода образования на дистанционный формат. Однако на практике в процессе перехода на дистанционное обучение возникло множество трудностей, связанных как с недостаточной готовностью обучающихся и преподавателей к такой форме обучения, так и с технологическими проблемами (нестабильность или даже отсутствие сети Интернет во многих населенных пунктах, несоответствие системным требованиям гаджетов студентов и преподавателей или их отсутствие и пр.).

Исследование возможностей дистанционного обучения при помощи информационных и коммуникационных технологий, преимуществ и недостатков этой системы является объектом повышенного внимания многих ученых и практиков [2]. Прогресс не стоит на месте, с каждым днем в мире появляются новые теории и прикладные разработки в области цифровых технологий, направленные на оптимизацию дистанционного обучения, которые могут облегчить жизнь современному человеку, в том числе в процессе реализации образовательных услуг. Чисто теоретически – можно ведь не посещать вуз или колледж, а достаточно просто подключиться к онлайн-занятию через сеть Интернет, пройдя авторизацию и установив необходимое программное обеспечение. В крайнем случае, можно посмотреть запись занятия и в удобное время выполнить задания. Такой формат обучения многим кажется привлекательным, но далеко не все задумываются о тех проблемах, которые его сопровождают. Сможет ли профессиональное образование в дистанционном

формате обеспечить необходимое качество подготовки специалистов? Очевидно, что ряд профессиональных функций студенты по многим специальностям могут освоить только в ходе очных, контактных занятий, и дистанционное обучение – это временная мера, позволяющая хотя бы частично компенсировать ущерб системе образования от сложившейся ситуации.

Тем не менее мнения преподавателей и студентов о дистанционном обучении разделились. Одни убеждены в том, что такая система обучения действительно способна помочь, другие опровергают это. Каковы же преимущества и недостатки дистанционного обучения студентов колледжа?

По сути, дистанционное обучение не позволяет студентам колледжа расслабиться, поскольку современные цифровые технологии дают возможность перевести почти все этапы учебного процесса в удаленный формат. Практически во всех колледжах уже давно введена система электронных журналов, с помощью которых студенты получают задания. С преподавателем установлена оперативная обратная связь. Выполненное задание студент отправляет на проверку преподавателю на электронную почту. Наряду с этим применяется и другой формат обучения студентов, когда каждая учебная группа как минимум два раза в неделю обязана присутствовать на онлайн-лекциях, которые проводятся в Skype. Накануне занятия преподаватель рассылает студентам приглашение присоединиться к беседе в Skype, которая по факту и является онлайн-лекцией [3].

Массовый переход колледжей на дистанционный формат весной 2020 года сопровождается множеством проблем. Из-за неожиданно большой нагрузки электронные журналы дают сбой, обучающиеся периодически сталкиваются с техническими неполадками. При использовании Skype также возникает ряд проблем:

1) в случае присоединения к конференции большего числа студентов, чем заявлено программой, Skype автоматически «не дает» добавить еще кого-либо, что не позволяет провести занятие в требуемом составе;

2) на онлайн-занятие могут зайти посторонние люди и помешать учебному процессу;

3) ограниченность времени занятия по СанПину (45 минут), преподаватель, как правило, не успевает за это время в полной мере раскрыть содержание темы, рассчитанной на 90 минут;

4) проблематичность обратной связи;

5) субъективность оценки знаний;

6) увеличение объема фактической нагрузки как для педагога, так и для студентов;

7) перестроение формы передачи материала;

8) трудности с организацией самостоятельной работы студента;

9) отсутствие возможности практического закрепления полученных знаний.

В ходе исследования был проведен опрос среди студентов 1 курса ГБПОУ МО «Мытищинский колледж» об особенностях их адаптации к дистанционному обучению, удовлетворенности его организацией и трудностях,

сопровождающих дистанционное обучение в информационной среде. В опросе участвовали 24 студента в возрасте 15–17 лет.

В качестве преимуществ дистанционного обучения были выделены следующие:

### 1. Доступность и гибкость

При обучении в дистанционном формате стало доступно обучаться в любое удобное время, в любом месте. Даже если студент по какой-либо причине пропустил онлайн-занятие, он может просмотреть его запись в режиме офлайн.

### 2. Конкретные знания

Дистанционное обучение дает обучающемуся конкретный набор знаний и умений. Учебные материалы для дистанционного обучения, как правило, более компактны и структурированы. В электронном виде можно изучать любой учебник или конспект. Дополнительные материалы при необходимости также можно найти в сети Интернет. Не нужно тратить время и деньги на покупку и поиск учебников, методических рекомендаций и прочих учебных пособий.

### 3. Комфортная обстановка

Дистанционное обучение проходит в привычной для обучающегося домашней обстановке. Это особенно важно, если обучающиеся испытывают физический или психологический дискомфорт при посещении образовательного учреждения. В этом случае дистанционное обучение – прекрасная альтернатива аудиторным занятиям. Оно не только позволит заниматься самообразованием и всегда оставаться на связи, но и не причинит никакого дискомфорта.

К основным недостаткам дистанционного обучения относятся:

### 1. Избыточная свобода действий

В процессе дистанционного обучения обучающиеся чаще всего оказываются предоставленными сами себе. Если преподаватель не осуществляет оперативный мониторинг учебной деятельности студентов, они, скорее всего, забросят учебу. Деятельность студентов в процессе онлайн-занятий контролировать крайне трудно. Разумеется, если система дистанционного образования в колледжах будет продумана до мелочей (как контролировать студентов, проводить тестирование, практические занятия и т.д.), то такая форма даст видимый прогресс и максимальные результаты. В противном случае дистанционное образование просто еще больше отдалит студентов от образовательного процесса.

### 2. Недостаток личного общения

Традиционное обучение ценно не только полнотой и системностью знаний. Важный его элемент – личное общение. В процессе традиционного обучения обучающийся взаимодействует с преподавателями и одногруппниками в неформальной обстановке. Такое общение в современном мире очень ценно. К сожалению, общение с помощью цифровых технологий полностью не воссоздает эффект живого общения.

### 3. Несоответствие технических возможностей

Несмотря на разнообразие технических средств в век информационных технологий, различный социальный уровень обучающихся и уровень дохода, не позволяющий им приобрести технические средства с необходимыми характеристиками, также может стать препятствием в реализации дистанционного обучения.

#### 4. Непредвиденные обстоятельства

В процессе дистанционного обучения студенты сталкиваются с непредвиденными обстоятельствами, которые им мешают в обучении. К примеру, в самый неподходящий момент отключается свет или может выйти из строя компьютер. А интернет-соединение может прерваться прямо во время важного онлайн-занятия, и обучающийся ничего с этим не сможет поделать. Данный вид обучения делает всех участников образовательного процесса зависимыми от технических средств.

Работая с обучающимися дистанционно, педагог должен постоянно поддерживать коммуникацию со студентами. Многие используют социальные сети или видеочаты, однако большинство все же полагается на электронную почту. Трудности возникают с любым из этих способов коммуникации. Педагогу приходится много времени уделять большому количеству сообщений и писем, поэтому важно упорядочить и четко структурировать этот процесс, чтобы не создавать хаоса и дополнительной работы.

Необходимо установить определенные правила общения. Например, пусть обучающиеся делают соответствующие пометки в теме письма, отправляя домашние задания на проверку. Если педагоги пользуются чатами, предлагается создать отдельные каналы для общения и обсуждения заданий, можно использовать голосовые сообщения в качестве ответов. Так будет проще реализовать обратную связь в обучении: отвечать на текущие вопросы и контролировать выполнение заданий.

Чтобы объяснить новый материал и наглядно продемонстрировать решение каких-либо задач, преподавателям приходится осваивать новую для них методику проведения онлайн-занятий. Видеоконференцсвязь, безусловно, значительно упрощает процесс передачи информации и создает условия, максимально приближенные к обстановке в аудитории. Большими дидактическими возможностями обладают заранее записанные и размещенные в электронной информационно-образовательной среде колледжа видеоуроки (в том числе с использованием скринкастов), изучение которых поможет студентам лучше освоить учебный материал, причем в удобное время и в удобном темпе. Видеоуроки являются важным дополнением к онлайн-занятиям, но не могут служить их полноценной заменой.

Системообразующим компонентом электронной информационно-образовательной среды колледжа является образовательный портал, на котором размещаются видеоуроки, текстовые материалы, задания, тесты, осуществляется коммуникация между всеми участниками образовательного процесса посредством чатов и форумов [4].

Таким образом, в сложившейся ситуации резкого перехода к дистанционному обучению система образования столкнулась с множеством

проблем, от решения которых будет зависеть и качество подготовки обучающихся, и эффективность и стрессоустойчивость самой системы образования. Преподаватели колледжей особенно нуждаются в специальном обучении по разработке своих учебных курсов для дистанционной формы обучения и в овладении соответствующими педагогическими технологиями, применяемыми в электронной информационно-образовательной среде [5].

### **Библиографический список**

1. Кубрушко, П. Ф. Модель смешанного обучения: организация педагогического процесса / П. Ф. Кубрушко, Е. Е. Лысенко, Л. И. Назарова // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2018. – № 5 (59). – С. 47–51.

2. Козленкова, Е. Н. Представления преподавателей образовательных учреждений об использовании информационно-коммуникационных технологий в учебно-воспитательном процессе / Е. Н. Козленкова, А. С. Карева // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет им. В. П. Горячкина». – 2011. – № 4 (49). – С. 80–83.

3. Методика работы с учебными материалами онлайн-платформ для дистанционного обучения: Всероссийский семинар 25.03.2020. – Режим доступа: <https://aneks.center/index.php/services/workshops/all-russia/1480-metodika-raboty-s-uchebnymi-materialami-onlayn-platform-dlya-distantionnogo-obucheniya>

4. Кубрушко, П. Ф. Подготовка преподавателей к инновационной педагогической деятельности в условиях цифровизации аграрного образования / П. Ф. Кубрушко, Л. И. Назарова, А. С. Симан // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина». – 2019. – № 5 (93). – С. 40–45.

5. Шингарева, М. В. Подготовка педагогов профессионального обучения в условиях модернизации системы среднего профессионального образования / М. В. Шингарева // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы 23-й Международной научно-практической конференции / под науч. ред. Е. М. Дорожкина, В. А. Федорова. – Екатеринбург : РГППУ, 2018. – С. 180–183.

## ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АККРЕДИТАЦИИ ВУЗА

*Симан Алексей Сергеевич, доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, s-lex-man@mail.ru*

*Жиляева Виктория Викторовна, специалист по учебно-методической работе учебного отдела учебно-методического управления, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, zhiliaeva.vika@yandex.ru*

***Аннотация:** В статье представлены основные аккредитационные параметры, в соответствии с которыми формируется электронная информационно-образовательная среда вуза и требования к ее функционированию.*

***Ключевые слова:** электронная информационно-образовательная среда, информационные и коммуникационные технологии, электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.*

В настоящий момент в учебно-воспитательном процессе прочное место занимают информационные и коммуникационные технологии, требования к которым отражены не только в Законе об образовании, но и в Федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования (ФГОС ВО). Так, на основании Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», образовательные организации вправе применять электронное обучение (ЭО) и дистанционные образовательные технологии (ДОТ), реализуемые в основном с применением информационных и телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В свою очередь, применение ЭО и ДОТ в образовательной организации невозможно без эффективного функционирования электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) [1], наличие в вузе которой является обязательным требованием ФГОС ВО, предъявляемым к образовательным организациям.

ЭИОС представляет совокупность электронных образовательных ресурсов, средств информационных и коммуникационных технологий и автоматизированных систем, необходимых для обеспечения освоения обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от их местонахождения [2]. Так, доступ к ЭИОС должен быть обеспечен обучающимся неограниченно в течение всего периода обучения как в стенах образовательной организации, так и за ее пределами.

Образовательная организация обязана обеспечить соответствующий уровень подготовки профессорско-преподавательского состава вуза по применению информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе для использования ЭО и ДОТ в ЭИОС.

В нормативной-правовой базе также отражена необходимость наличия в ЭИОС документационного обеспечения деятельности образовательной организации (федеральных государственных образовательных стандартов, учебных планов, графиков учебного процесса, рабочих программ дисциплин и т.д.), электронных образовательных ресурсов, информационных ресурсов, методических и справочных материалов для участников образовательного процесса.

Большое внимание отводится фиксации хода учебного процесса в ЭИОС, то есть обязательным учету и хранению информации о результатах освоения студентами основных профессиональных образовательных программ (всех выполненных студентом работ по изучаемым дисциплинам, отзывы руководителей на них, отчеты прохождения практик, полученные оценки и т.д.), а также о любых достижениях студента во внеучебной работе в онлайн формате, формируя таким образом электронное личное портфолио обучающегося. Важным условием осуществления образовательного процесса в ЭИОС является идентификация личности обучающегося, благодаря которой как раз и возможен контроль учебной и внеучебной деятельности студентов.

Нельзя не отметить, что одной из ключевых возможностей полноценного функционирования ЭИОС должна быть коммуникация участников образовательного процесса посредством информационных и коммуникационных технологий и сети Интернет [3], которая может осуществляться как по синхронной модели (совместное взаимодействие студентов и педагогических работников с учебным материалом в режиме реального времени, вне зависимости от местоположения), так и по асинхронной модели (индивидуальное взаимодействие с учебной информацией в любое удобное время вне зависимости от местонахождения) [4, 5].

Каждому обучающемуся должен быть обеспечен доступ к расписанию учебных занятий в электронном виде, при корректировке которого необходимо информировать студентов об изменениях, то есть процесс составления расписания может быть реализован через электронную своевременно обновляемую базу данных со встроенным механизмом оповещения.

Функционирование ЭИОС обязательно сопровождается локальными актами, регламентирующими действия участников образовательного процесса, протекающего в подобной среде образовательной организации, а также локальным актом, отражающим правила, регулирующие порядок ведения учета и хранения результатов учебного процесса, списком зарегистрированных пользователей среды, которые в свою очередь должны обязательно совпадать с данными о количестве обучающихся по направлениям основных профессиональных образовательных программ, а также инструкциями по работе в ЭИОС образовательной организации для обучающихся, профессорско-

преподавательского состава, научных сотрудников и учебно-вспомогательного персонала.

Однако считаем важным отметить, что компонентный состав и конкретные применяемые средства информационных и коммуникационных технологий для организации ЭИОС образовательная организация вправе подбирать сама в зависимости от внутренних ресурсов и возможностей, т.е. самостоятельно определять составляющие такой среды, механизмы их взаимодействия, реализовывать поставленные условия различными способами, которые, на ее взгляд, являются оптимальными при решении данной задачи.

Выполнение всех вышеперечисленных требований, предъявляемых к ЭИОС вуза, способствует качественной организации образовательного процесса с применением современных форм и способов передачи информации, таких как ЭО и ДОТ, и в то же время позволяет ЭИОС соответствовать всем параметрам проверки, проводимой экспертами государственной аккредитации на подтверждение правомерного и легитимного использования подобной среды в учебном процессе образовательной организации.

### **Библиографический список**

1. Косырев, В. П. Формирование информационной образовательной среды вуза / В. П. Косырев, В. В. Стрельцов // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. – 2015. – № 2 (64). – С. 214–218.

2. Лысенко, Е. Е. Инновационные подходы к организации учебного процесса в информационно-образовательной среде / Е. Е. Лысенко, О. А. Михайленко, Л. И. Назарова // Научные исследования и разработки. Социально-гуманитарные исследования и технологии. – 2018. – Т. 7. – № 3. – С. 20–25.

3. Шингарева, М. В. Подготовка педагогов профессионального обучения в условиях модернизации системы среднего профессионального образования / М. В. Шингарева // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы 23-й Международной научно-практической конференции. – Екатеринбург: Российский гос. проф.-пед. ун-т, 2018. – С. 180–183.

4. Кубрушко, П. Ф. Модель смешанного обучения: организация педагогического процесса / П. Ф. Кубрушко, Е. Е. Лысенко, Л. И. Назарова // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2018. – № 5 (59). – С. 47–51.

5. Трофимов, Е. Н. Профессиональное образование: современные подходы и перспективы развития: монография / Е. Н. Трофимов [и др.]. – М.: Университетская книга, 2019. – 188 с.

## ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Сурикова Анастасия Маруановна, старший преподаватель, аспирант кафедры правоведения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», surikova@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** На земли, относимые к землям историко-культурного назначения, оказываются различные виды воздействия. Связанные с осуществлением архитектурной и градостроительной, научной, музейно-просветительской деятельности, а также для целей гражданских и военных захоронений. Виды оказываемого воздействия носят уникальный характер.

**Ключевые слова:** земли историко-культурного назначения, Земельный кодекс Российской Федерации, использование земель

В процессе использования на земли историко-культурного назначения оказываются различные виды воздействия, связанные с осуществлением градостроительной, архитектурной, научной и музейно-просветительской деятельности, а также для целей гражданских и военных захоронений. Виды оказываемого воздействия на земли историко-культурного назначения могут быть характерны и для других видов земель, но могут носить и уникальный характер. «Земельный кодекс различает два правовых режима использования земель: один – в пределах земель историко-культурного назначения за пределами земель населенных пунктов культурного наследия, другой – за пределами земель историко-культурного назначения» [1].

Так, на земли историко-культурного назначения, расположенные в границах населенных пунктов воздействуют такие виды деятельности, как эксплуатация кладбищ; строительство и эксплуатация улично-дорожных сетей, а также использование различных составов при эксплуатации дорожной сети; строительство и ремонт линейных инженерных объектов; засорение земель твердыми бытовыми отходами, уплотнение почв и другие виды воздействия, характерные для земель в границах населенных пунктов.

Наиболее актуальной видится проблема загрязнения почв при эксплуатации кладбищ и других территорий, отведенных под цели военных и гражданских захоронений. Так авторы Т.А. Зубкова, Л.О. Карпачевский, Ю.Н. Ашинов с ссылками на соответствующие исследования утверждают, что почва – один из факторов здоровья человека и является одним из природных факторов, влияющих на возникновение заболеваний человека. Авторы утверждают, что «на почву приходится основная масса поллютантов (загрязнителей), которые аккумулируются в верхних корнеобитаемых горизонтах, поэтому главную функцию почв, плодородие, необходимо рассматривать совместно с санитарными функциями» [2]. Соответственно, почва захоронений имеет

эпидемиологическое значение, так как накапливает возбудителей многих инфекционных заболеваний, попавших в нее вместе с телами усопших, которые, в свою очередь способны передаваться человеку через пыль, воду, птиц, животных, насекомых, растения, споры грибов.

Одно из наиболее подробных исследований, посвящённых проблемам муниципальных кладбищ, проводилось О.А. Маляренко: *«В постсоветской России вопросам содержания кладбищ и организации ритуальных услуг практически не уделялось внимания: еще в начале 1990-х гг. большая часть погостов вместе с соответствующими полномочиями была передана в ведение органов местного самоуправления, а разработка основного массива нормативных правовых актов, регулирующих данную сферу, была предоставлена регионам, при этом федеральные власти обошлись принятием рамочного закона (8-ФЗ) и ряда технических требований к местам захоронения (ГОСТы и СанПиНы), оставив без должного внимания вопрос легализации уже имеющихся кладбищ. В связи с этим к настоящему времени анализируемая сфера в больших городах превратилась в довольно коррумпированный рынок, а в сельской местности - в обветшавшую, финансируемую по остаточному принципу (если вообще финансируемую) отрасль»* [3]. В качестве наиболее актуальных проблем при эксплуатации муниципальных кладбищ Маляренко выделяет коррупционную составляющую и недостаточное финансирование деятельности муниципальных образований в данной области, как следствие, на территории местных кладбищ и захоронений зачастую отсутствует подобающая инфраструктура, а также происходит продажа участков, отнесенных к территориям кладбищ, частным собственникам.

Глубокое изучение судебной практики показало, что большая часть судебных дел по ст. 99 Земельного кодекса приходится на судебные разбирательства по нарушениям муниципальными образованиями требований по учету территорий гражданских и военных захоронений.

Следующим фактором, влияющим на земли историко-культурного назначения, расположенные в границах населенных пунктов, можно считать строительство и эксплуатацию улично-дорожных сетей, а также использование различных составов при их эксплуатации. Перечисленные виды деятельности можно отнести к факторам, оказывающим воздействие на качество земель и состав почв.

По мнению А.В. Ушаковой, при строительстве и обустройстве улично-дорожных сетей почвенный покров заменяется искусственными покрытиями, перемешивается или вывозится [3].

### **Библиографический список**

1. Долгов А. В. Бердюгина Ю. М. Территория историко-культурного назначения как особый вид зоны с особыми условиями использования территорий // Журнал: Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2014. – № 4. – С 61-67.

2. Ашинов Ю.Н., Зубкова Т.А. Почва как фактор здоровья человек // Журнал: Пространство и время. УралНИИпроект РААСН. – 2012. – № 2. – С. 207-211

3. Моляренко О.А. Местные СМИ о проблемах муниципальных кладбищ //Журнал: Мир России. – 2017. – № 3. – С. 142-164.

4. Правовой режим земель общего пользования в составе земель населенных пунктов : автореферат дис. ... кандидата юридических наук : 12.00.06 / Ушакова Александра Павловна; [Место защиты: Ин-т законодательства и сравнит. правоведения при Правительстве РФ]. – Москва, 2015. – 31 с.

УДК 93(063)

## АГИТСУДЫ КАК СРЕДСТВО САНИТАРНОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ В 1920-е ГОДЫ

*Хвалин Тихон Андреевич, ассистент кафедры связей с общественностью и речевой коммуникации, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, khvalin1@yandex.ru*

**Аннотация:** В статье рассматривается применение партийными, государственными и общественными организациями в 1920-х годах агитсудов в качестве средства санитарного просвещения и политической пропаганды. Выделяются отличия сансудов от других агитационных инсценировок, анализируются оценки данного явления современниками.

**Ключевые слова:** агитсуд, сансуд, пропаганда, агитация, просвещение

В годы Гражданской войны красноармейская самодеятельность стала настоящим полигоном для экспериментов с новыми «малыми» театральными формами. В частности, именно в этой среде зародился популярный в 1920-е годы жанр агитационных судов, то есть инсценировок судебных заседаний разной степени «театрализованности».

В 1920-е годы для советского государства одной из важнейших задач стала борьба с так называемыми «социальными болезнями», к которым в то время причисляли венерические заболевания, алкоголизм, туберкулез и некоторые другие болезни, распространение которых связывалось, прежде всего, с социальными недугами общества: невежеством, отсутствием элементарных знаний, недостаточной гигиеной, недоеданием и т.д.

Как и в случае с жанром агитсудов в целом, для судебных инсценировок, которые организовывались для распространения санитарных знаний, не существовало общепринятого обозначения. Это явление могли обозначать как санитарные суды, санитарно-гигиенические, санитарно-просветительные или сансуды.

Стоит отметить, что между санитарными судами и другими агитсудами существовали определенные жанровые различия. Если в остальных судах ключевыми для всей инсценировки, как правило, были выступления обвинителя/прокурора и защитника/адвоката, то в сансудах наиболее важной была речь эксперта, представлявшая из себя краткую лекцию по тому или иному вопросу. Именно ради того, чтобы зрители услышали приведенную в ней информацию, организаторы и проводили сансуды [4]. Хотя на этот счет среди организаторов судебных инсценировок были и альтернативные мнения, дискуссии по поводу наиболее эффективных способов и задач проведения санитарных судов проходили на страницах профильной печати. На местах очень многое зависело от взглядов конкретных организаторов, поэтому между сансудами могла быть значительная разница: в одних все или некоторые роли могли играть профессиональные актеры, в то время как в других все роли исполняли любители, одни организаторы строго придерживались заранее написанного сценария, а другие полагались на импровизацию на основе лишь общих оговоренных тезисов. Таким образом, степень «театрализованности», научности и эффективность санитарных судов варьировалась от случая к случаю [1: с. 60-62]. Составлением некоторых сценариев занимались практикующие врачи [4].

Хронологически первым сюжетом санитарных судов был суд над проституткой, заразившей красноармейца сифилисом. Он касался сразу нескольких важных для большевистской пропаганды тех лет тем: осуждения старого строя, капитализма, эксплуатации женщины. Но важны они были и для профилактики венерических заболеваний, эпидемии которых были серьезной проблемой в 1920-е годы, как и феномен проституции. При этом данные агитсуды подвергали обструкции не проституток за их деятельность, считая их жертвами пережитков «старого строя» и эксплуатации, а проституцию как общественный недуг. «Виновными» признавались клиенты, а не проститутки. Этот суд в последствие серьезно видоизменялся, сохраняя свой главный посыл – информирования населения о венерических заболеваниях. Красноармеец мог «демобилизироваться» и превратиться в «гражданина», проститутка могла неожиданно оказаться женою, да и сифилис мог быть заменен организаторами инсценировки на другое венерическое заболевание, но все же фабула оставалась той же, и ее первоисточник прослеживается четко. Данный сансуд мог и потерять многие элементы первоначального сюжета, и превратиться, например, в суд над сифилисом/сифилитиком.

Вслед за тысячами театральными и партийными работниками с началом эпохи НЭПа «демобилизировались» и стали использоваться для задач «мирной» пропаганды и агитсуды. В 1920-е годы санитарные суды устраивались отнюдь не только над венерическими заболеваниями, на импровизируемой скамье подсудимых оказывались и холера, и тиф, и дизентерия. «Обвиняемыми» на санитарно-гигиенических судах могли быть как пренебрегавшие санитарией граждане (они, согласно сценариям, должны были быть признаны виновными, но назначаемое наказание, как правило, подразумевало лишь исправление – получение необходимых знаний, изменение поведения и т.д., так и

ответственные за противодействие распространению эпидемий врачи [5; С. 6.], санитарные инспекторы, партийные работники (они признавались невиновными). Не менее важными направлениями санитарно-медицинского просвещения, в которых также применялись агитсуды, были борьба со знахарством и пьянством [5: с. 6].

Как характерную черту начала эпохи НЭПа упоминал агитсуды М.А. Булгаков в рассказе о Москве «Сорок сороков» (1922): «Ветер мотает кинорекламы на полотнищах поперек улицы. Заборы исчезли под миллионами разноцветных афиш. Зовут на новые заграничные фильмы, возвещают «Суд над проституткой Заборовой, заразившей красноармейца сифилисом», десятки диспутов, лекций, концертов. Судят «Санина», судят «Яму» Куприна, судят «Отца Сергия», играют без дирижера Вагнера, ставят «Землю дыбом» с военными прожекторами и автомобилями, дают концерты по радио, портные шьют стрелецкие гимнастерки, нашивают сияющие звезды на рукава и шевроны, полные ромбов» [3: с. 65].

Большую роль в том, что агитсуды стали применяться для распространения санитарных знаний, сыграл глава Наркомздрава Н.А. Семашко. На страницах «Правды» он ответил на критику Л.С. Сосновского (на тот момент заведовавшего всем агитационно-пропагандистским отделом ЦК РКП (б)), который считал, что Наркомздрав, проводя агитсуды, занимается не своим делом, вмешиваясь в театральную область. Н.А. Семашко отстаивал идею применения новых форм распространения санитарных знаний, особенно восторженно отзываясь о «судах над проституткой», неоднократно с большим успехом проходивших в Москве, в некоторых из них нарком лично принимал участие в роли «общественного обвинителя». Н.А. Семашко отмечал их большую эффективность по сравнению с обычными лекциями.

Заместитель председателя Центрального Совета по борьбе с проституцией, занимавший с 1924 по 1932-е годы также пост заведующего отделом высшего медицинского образования Наркомпроса, известный советский венеролог В.М. Боннер также очень высоко оценивал эффективность агитсудов, посвященных этому вопросу [2: с. 304]. Хотя, безусловно, эта новая форма распространения медицинских знаний не была образовательной «панацеей», некоторые советские работники критиковали выступавших на сансудах врачей за скучные, сухие и «слишком научные» для неподготовленной публики выступления в качестве экспертов [1: с. 63].

Однако, с мест в редакции профильных изданий писали о том, что санитарные суды под руководством врачей приносят немало пользы, так, например, из Ветлужского края сообщали о том, что местный врач провел инсценировку суда над сифилитиком, и эта форма подачи информации, в отличие от скучных лекций, оказала положительное влияние на эпидемиологическую ситуацию. Приговоры сансудов над проститутками могли даже дать старт широкой общественной дискуссии на страницах газет.

Не смотря на оказанную сансудам «протекцию» со стороны Наркомздрава, данный жанр стали в короткие сроки использовать в своей работе партийные женотделы, профсоюзы и комсомол. Инсценировки судов на

медицинскую тематику ставились на сценах рабочих клубов и изб-читален, тематика конкретной инсценировки выбиралась организаторами исходя из текущих местных задач и указаний, полученных свыше.

Санитарно-гигиенические суды проводились для того, чтобы привить населению определенные модели поведения и дать зрителям хотя бы элементарные знания о медицине и гигиене [1: с. 54-55]. Можно сказать, что сансуды выполняли функцию профилактики многих заболеваний. Однако, необходимо учитывать, что распространение знаний и агитация были неразделимы с точки зрения государственных и партийных органов в рассматриваемый период [1: с. 60]. Одна и та же судебная инсценировка могла увеличивать в глазах рабочих или крестьян авторитет и доктора, и комсомольца, а другая высмеивать не только знахарку или самогонщиков, но и религию.

С конца 1920-х годов частота использования санитарных судов, да и агитационных судов вообще, снижается, постепенно сходя на нет. У этого явления было множество причин: с одной стороны, в культурной советской политике возобладала тенденция профессионализации театральной самодеятельности, на обращение к «настоящим» пьесам, в противовес «малым формам», к которым относились агитсуды. Во-вторых, данный жанр начал терять популярность, проигрывая конкуренцию, как в качестве развлечения, так и в качестве эффективного пропагандистского инструмента не только «настоящим» спектаклям, но и кинематографу.

#### **Библиографический список**

1. Аккерман Ал. О санитарно-просветительных судах // Политработник (ежемесячник ПУРА). № 4-5 (Апрель-Май) 1922. – С. 60-64.
2. Броннер В.М. Борьба с проституцией в РСФСР // Флекснер А. Проституция в Европе / Под. ред. Н.Л. Россиянского. – М., 1926. – С. 289-358.
3. Булгаков М.А. Сорок сороков // Повести, рассказы, фельетоны. – М., 1988. – С. 59-66.
4. Василевский Л.А., Василевский Л.М. Суд над самогонщиками. Дело Карпова Тихона и его жены Агафьи по обвинению в изготовлении и тайной торговле самогонкой. Инсценированный показательный суд. Пг., 1923. – 52 с.
5. Димвед «Дохтур» - под судом. Инсценировка суда в Балаганске // Власть труда. – 1926. – № 84. – С.6.

УДК 378.145

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ МАГИСТРАТУРЫ**

*Чистова Яна Сергеевна, доцент кафедры электропривода и электротехнологий ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, yana.chistova@yandex.ru*

***Аннотация:** В статье рассмотрен процесс формирования готовности магистрантов к научно-исследовательской работе, основой которого*

*является сформированность исследовательских компетенций. Для реализации обозначенной цели разработана динамическая модель научно-исследовательской работы магистрантов*

**Ключевые слова:** *магистратура, педагогический процесс, динамическая модель, научно-исследовательская работа, исследовательская компетентность.*

Подготовка магистров ведется на данном моменте во всех вузах России и уже прошла этап активного реформирования. Однако при изучении проблем высшего образования особое внимание уделяется исследованиям по организации второго уровня высшего образования – магистратуры, в том числе вопросам совершенствования подготовки выпускников к научно-исследовательской деятельности, оптимизации исследовательской и методологической работы, организации социального партнерства, сетевого взаимодействия между образовательными и научными организациями.

Сформированность исследовательских компетенций у магистров показывает готовность их к научно-исследовательской деятельности. Исследовательские компетенции в той или иной степени формируются при освоении всех учебных дисциплин и видов учебной деятельности, однако ключевую роль в этом вопросе играют практики, особенно научно-исследовательская работа [1].

Таким образом, очевидно, что научно-исследовательская деятельность магистрантов носит сугубо творческий характер, она основана на методологии научного поиска, приобретении обучающимися самостоятельного опыта решения научных проблем, проведения научных исследований. Именно поэтому актуальной задачей является разработка динамической модели организации научно-исследовательской работы студентов магистратуры, в которой была бы реализована возможность персонализации обучения – построения индивидуальных образовательных траекторий для каждого обучающегося с возможностью оперативного внесения коррективов в учебный процесс [2].

При подготовке магистров инженерного профиля формирование исследовательской компетентности играет особую роль, причем для них специфика исследовательской компетентности тесно связана с развитием способностей к инженерному творчеству. Стремительные темпы развития современной науки и производства указывают на необходимость подготовки инженерных кадров, способных гибко и творчески мыслить, активно действовать, принимать нестандартные решения [3]. Необходимо формировать не только знания, умения и навыки, но и опережающий интеллект.

Моделирование научно-исследовательской работы студентов магистратуры осуществлялось в логике традиций дидактического проектирования: от цели к содержанию, формам, методам и средствам и далее – к оценке образовательных результатов. Соответственно, выделены компоненты динамической модели организации научно-исследовательской работы: целевой,

содержательный, технологический и диагностический (оценочно-результативный).

При построении динамической модели организации научно-исследовательской работы следует руководствоваться определенными принципами, отражающими основные требования к свойствам объекта, среди них: системность, гибкость, вариативность, дифференцированность, научность, прогностичность, интегративность, преемственность. Каждый из представленных принципов отражает свойства модели, которые позволяют ей быть целостной, функциональной и действенной.

Для построения модели, основанной на принципах системного подхода, обязательным условием является поиск и формулировка системообразующего фактора. Такой фактор проходит сквозной нитью через каждый компонент, преобразуя систему из неорганизованного состояния в организованное. Результат, к достижению которого стремится динамическая модель, и является системообразующим фактором. Следовательно, модель строится таким образом, чтобы установить межкомпонентные связи, нацеленные на результат, и свести к минимуму те, которые не направлены на достижение цели. Если результат не достигнут, гибкость модели позволяет перестроить взаимосвязи, причем такой вариант доступен на каждом этапе.

В данной модели системообразующим фактором научно-исследовательской работы магистрантов выступает формирование исследовательской компетентности. Именно поэтому все компоненты системы выстраиваются с учетом тех взаимосвязей между компонентами педагогического процесса, которые способствуют формированию исследовательских компетенций [4].

Компоненты модели целесообразно представлять в виде инвариантной составляющей – ядра, которое должно быть единым во всех условиях реализации процесса обучения, и вариативной – оболочки, которая оперативно реагирует на внешние факторы. Именно вариативная составляющая обеспечивает динамичность модели.

Целевой компонент включает в себя: образовательные цели по изучению дисциплины, которые отражаются, в первую очередь, в нормативной документации – эти цели инвариантны, их достижение обязательно для каждого магистранта. Вариативная составляющая целевого компонента – личностные и социальные цели. Для гармоничного развития личности важна совокупность всех этих целей.

При проектировании содержательного компонента модели организации научно-исследовательской работы магистров считаем важным рассматривать исследовательскую компетентность как базисный компонент содержания образования магистров. В связи с этим он представлен в виде апикальной и имплицитной составляющих. Апикальная составляющая – это явно выраженная часть подготовки, обеспечивающая рост, развитие исследовательской компетентности магистров. К ней относится научно-исследовательская работа как вид производственной практики, реализуемая в три этапа – аналитический, формирующий и творческий. Имплицитная составляющая представляет собой

своего рода «сквозную», латентную, неявно выраженную часть подготовки, которая проходит практически через все дисциплины и виды учебной деятельности магистрантов.

Научно-исследовательскую работу целесообразно разбить на три этапа: аналитический, формирующий и творческий. Начало каждого этапа является определенной точкой принятия решения, после которой обучающийся выбирает определенную индивидуальную образовательную траекторию. Кроме того, первой точкой обозначается начало научно-исследовательской деятельности в целом. Совокупность выборов в каждой точке принятия решений формирует целостную траекторию, которая приводит к конечному результату, но позволяет учитывать особенности обучающегося и внешние факторы, такие как, например, развитие науки и техники, экономическое состояние страны и др.

Поскольку модель динамическая, магистрант может в определенных пределах менять последовательность отдельных шагов и варьировать число действий. На некоторых этапах присутствуют занятия, которые организуются согласно расписанию и являются инвариантными. Наличие расписания не является препятствием для персонализации обучения магистрантов: совместными усилиями обучающихся и их научных руководителей удастся построить индивидуальные образовательные траектории в соответствии с образовательными потребностями магистрантов.

Технологический компонент, необходимый для реализации содержания обучения, состоит также из двух частей. Ядром является совокупность традиционной и дистанционной технологий обучения, которые выступают базой для инновационных технологий в разработанной модели. Среди образовательных технологий, позволяющих повысить эффективность научно-исследовательской работы, важную роль играют такие инновационные технологии, как активное, проблемное, модульное, проектное обучение и др. Более того, эти образовательные технологии активно интегрируются с современными цифровыми технологиями, на которых строится электронная информационно-образовательная среда университета. Основным критерием выбора той или иной образовательной технологии является ее способность обеспечить условия для активной учебно-познавательной деятельности магистранта, развития его исследовательской компетентности.

Следующий компонент – диагностический (оценочно-результативный) – позволяет реализовать обратную связь в обучении, оценить, насколько эффективно проходит научно-исследовательская работа у магистранта. Поскольку научно-исследовательская работа продолжается на протяжении всего процесса обучения, целесообразно применение системы рейтинговой оценки, где каждое учебное достижение оценивается определенным количеством баллов на каждом этапе обучения. В совокупности с образовательным портфолио магистранта данный способ оценки дает наиболее полную картину о прогрессе его научных исследований [5].

По результатам опроса магистрантов, обучавшихся и обучающихся по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» в 2017–2020

гг. (51 человек), 84% из них отметили, что им удалось вместе с научным руководителем построить индивидуальную образовательную траекторию и вносить в нее коррективы по мере изменения своих образовательных запросов; 16% магистрантов остались не вполне удовлетворены своей образовательной траекторией. Эти результаты побуждают нас продолжить исследование новых возможностей персонализации обучения магистрантов.

Разработанная и апробированная динамическая модель организации научно-исследовательской работы способствует развитию исследовательской компетентности студентов магистратуры, позволяет оперативно реагировать на запросы отрасли. Динамичность модели обеспечивается за счет вариативных составляющих компонентов модели, а также при реализации содержательного компонента через построение индивидуальных образовательных траекторий с помощью метода «дерева принятия решений».

Таким образом, представленная динамическая модель научно-исследовательской работы студентов магистратуры способствует повышению эффективности формирования их профессиональной компетентности и, прежде всего, ее исследовательской составляющей.

### **Библиографический список**

1. Назарова, Л. И. Динамическое моделирование системы подготовки магистров профессионального обучения / Л. И. Назарова, Я. С. Чистова // Научное обозрение: гуманитарные исследования. – 2016. – № 1. – С. 22–28.

2. Кубрушко, П. Ф. Подготовка преподавателей к инновационной педагогической деятельности в условиях цифровизации аграрного образования / П. Ф. Кубрушко, Л. И. Назарова, А. С. Симан // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина». – 2019. – № 5 (93). – С. 40–45.

3. Занфирова, Л. В. Возможности формирования технического мышления у будущих инженеров / Л. В. Занфирова, Е. Е. Лысенко // Доклады ТСХА. – М. : РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2019. – С. 118–121.

4. Сосина, Л. В. Роль научно-исследовательской деятельности студентов в процессе освоения образовательной программы / Л. В. Сосина // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина». – 2016. – № 6 (76). – С. 31–34.

5. Чистова, Я. С. Особенности применения динамической модели для подготовки магистров по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» / Я. С. Чистова // Общество: социология, психология, педагогика. – 2018. – № 8(52). – С. 99–102.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА

*Шингарева Марина Валентиновна, доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, mar-lex@mail.ru*

*Мансимова Светлана Эйвазовна, преподаватель ГАПОУ г. Москвы «Политехнический колледж № 8 имени Дважды Героя Советского Союза И.Ф. Павлова», mans.svet@yandex.ru*

***Аннотация:** В статье показаны результаты исследования динамики роста познавательной активности у студентов колледжа посредством использования информационных и коммуникационных технологий.*

***Ключевые слова:** познавательная активность, информационные и коммуникационные технологии.*

В настоящее время перед системой среднего профессионального и высшего образования стоит задача подготовить специалиста, способного не только к выполнению трудовых функций, соответствующих профессиональным стандартам и заявленным в образовательных программах вузов и колледжей, но и к установлению эффективного взаимодействия в процессе трудовой деятельности, рефлексии, прогностической оценке своего труда [1]. При этом подготовка специалиста, востребованного обществом, возможна только при условии внедрения интерактивных способов обучения.

Особо остро стоит проблема внедрения интерактивных способов обучения в Политехническом колледже № 8 имени Дважды Героя Советского Союза И.Ф. Павлова, в частности при обучении студентов по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии». С одной стороны, слабый интерес преподавателей, большая нагрузка при подготовке материалов к занятиям в интерактивной форме сокращает мотивационную составляющую педагогов к их активному применению. С другой стороны, результаты проводимых исследований показали, что внедрение информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) целесообразно и обеспечивает высокую результативность при обучении техников-технологов аддитивного производства. Это и определило проблему нашего исследования. Его цель состоит в том, чтобы определить информационные и коммуникационные технологии, способствующие развитию познавательной активности студентов, и сформулировать рекомендации для преподавателей по их реализации в учебном процессе при преподавании дисциплины «Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий» в многопрофильном колледже.

Вопрос формирования и развития познавательной активности, познавательных интересов обучающихся, характер этих интересов и условия их формирования в научной литературе не является новым и представляет один из центральных вопросов педагогической науки [2]. В частности, многие педагоги прошлого (Я.А. Коменский, К.Д. Ушинский, Д. Локк, Ж.Ж. Руссо и др.) определяли познавательную активность как естественное стремление обучающегося к познанию. В нашем исследовании познавательную активность будем трактовать как интегративное индивидуальное качество, которое проявляется в стремлении к познанию и определяет фундаментальный интерес к поиску новых знаний не только посредством традиционных методов и средств обучения, но и цифровых технологий, которые отличаются многообразием форм реализации и обусловлены как спецификой учебных дисциплин, так и возможностями современной компьютерной техники.

Исследование проблемы формирования познавательной активности студентов колледжа с помощью информационных и коммуникационных технологий предполагает четыре этапа.

На первом этапе мы проанализировали психолого-педагогическую, научную литературу по проблеме исследования, определили теоретическую и методологическую базу исследования.

На втором этапе была проведена первичная диагностика познавательной активности студентов колледжа, разработана методика преподавания дисциплины «Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий» с применением информационных и коммуникационных технологий, способствующих развитию познавательного интереса личности.

На третьем этапе предусмотрена опытно-экспериментальная работа по развитию познавательной активности студентов колледжа в процессе преподавания дисциплины «Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий» с помощью информационных и коммуникационных технологий.

На четвертом, завершающем, этапе планируется подведение итогов опытно-экспериментальной работы, вторичная диагностика, формулирование выводов и рекомендаций по результатам исследования.

В качестве гипотезы мы выдвинули предположение о том, что применение ИКТ в процессе обучения студентов колледжа будет способствовать развитию у них познавательной активности.

Опытно-экспериментальной базой исследования стал Политехнический колледж № 8 имени Дважды Героя Советского Союза И.Ф. Павлова. В исследовании приняли участие 30 человек: 15 человек – экспериментальная группа и 15 человек – контрольная группа. Возраст испытуемых – 16–20 лет.

Первичные результаты исследования показали, что 48% студентов экспериментальной группы имеют средний уровень познавательной активности, 40% низкий и 12% высокий уровень по шкале рефлексивности. Показатели контрольной группы показали, что 40% студентов имеют средний уровень, 45% низкий уровень и 15% высокий уровень по шкале

рефлексивности. Возраст обучающихся является сензитивным для развития этого показателя, поэтому очень важным является использование интерактивных методов обучения в период обучения в колледже.

Первичные результаты по методике диагностики направленности учебной мотивации позволили выявить направленность и уровень развития внутренней мотивации учебной деятельности обучающихся при изучении конкретных дисциплин. Результаты исследования показали, что 43% студентов экспериментальной группы имеют средний уровень, 45% низкий уровень и 12% высокий уровень по шкале внутренней мотивации. Показатели контрольной группы показали, что 40% студентов имеют средний уровень, 47% низкий уровень и 13% высокий уровень по шкале внутренней мотивации. Высокий уровень развития мотивации к успеху дополнительно к уровню рефлексивности являются показателем осознанности обучения, успешности применяемых методов. На первом диагностическом этапе студенты показали средний и низкий уровень мотивации. Высокие показатели обнаружены не были.

Показатели интернальности-экстернальности по методике выявления уровня субъективного контроля Дж. Роттера не отличаются от среднестатистической нормы для этого возраста. Мы предполагаем, что в результате проведенной нами опытно-экспериментальной работы уровень интернальности в деятельности, а также общий уровень интернальности у обучающихся экспериментальной группы вырастет. Данный показатель говорит о способности и желании брать на себя ответственность.

Показатели диагностики свойств темперамента (по В.М. Русалову) позволят ориентироваться на свойства темперамента обучающихся при формировании групп для более продуктивной совместной работы. В одной группе должны оказаться учащиеся с разными свойствами эргичности, пластичности и эмоциональности, чтобы они могли дополнять друг друга в проектно-исследовательской деятельности, при решении кейсовых задач или проведении тренингов и деловых игр с использованием ИКТ [3, 4].

Таким образом, мониторинг данных психологических характеристик [5] позволит оперативно вносить коррективы в учебно-познавательную деятельность студентов, способствуя ее активизации в условиях развивающейся электронной информационно-образовательной среды колледжа.

### **Библиографический список**

1. Зеер, Э. Ф. Теоретико-прикладные основания психологии профессионального развития / Э. Ф. Зеер. – Екатеринбург : РГППУ, 2015. – 194 с.
2. Трофимов, Е. Н. Профессиональное образование: современные подходы и перспективы развития : монография / Е. Н. Трофимов [и др.]. – М. : Литературное агентство «Университетская книга», 2019. – 188 с.
3. Козленкова, Е. Н. Проектная деятельность школьников как средство профессионального самоопределения в области инженерных профессий / Е. Н. Козленкова, И. Ф. Кривчанский // Международный научный журнал. – 2019. – № 4. – С. 62–69.

4. Жукова, Н. М. Роль компетентностно-ориентированных задач как интегративных дидактических единиц формирования профессиональных компетенций / Н. М. Жукова, П. Ф. Кубрушко, М. В. Шингарева // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2016. – № 1. – С. 51–55.

5. Райгородский, Д. Я. Практическая психодиагностика / Д. Я. Райгородский. – М. : Бахрах-М, 2017. – 672 с.

УДК 349.41

## **ИЗЪЯТИЕ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ НУЖД: ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ**

*Шугаев Алексей Юрьевич, преподаватель кафедры правоведения ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, shugaev\_19.89@mail.ru*

***Аннотация:** В статье рассмотрены правовые проблемы изъятия земельных участков государственных и муниципальных нужд.*

***Ключевые слова:** Гражданский кодекс Российской Федерации, Земельный кодекс Российской Федерации, изъятие земельного участка.*

В силу пункта 1 статьи 279 Гражданского кодекса Российской Федерации [1] земельный участок может быть изъят у собственника для государственных или муниципальных нужд путем выкупа.

Пункт 2 статьи 281 Гражданского кодекса предусматривает, что при определении выкупной цены в нее включаются рыночная стоимость земельного участка и находящегося на нем недвижимого имущества, а также все убытки, причиненные собственнику изъятием земельного участка, включая убытки, которые он несет в связи с досрочным прекращением своих обязательств перед третьими лицами, в том числе упущенную выгоду.

В разделе VI Обзора судебной практики Верховного Суда Российской Федерации № 1 [2], утвержденного Президиумом Верховного Суда Российской Федерации 24.12.2014, указано, что, когда собственник не согласен со стоимостью объекта, установленной в решении уполномоченного органа об изъятии земельного участка, или когда выкупная цена в нем не указана и сторонами после принятия решения об изъятии не достигнуто соглашение о выкупной цене, арбитражный суд определяет стоимость объекта, исходя из его рыночной стоимости на момент рассмотрения спора.

Согласно пункту 2 статьи 56.8 Земельного кодекса [3] при определении размера возмещения за земельные участки, изымаемые для государственных муниципальных нужд, в него включаются земельных участков, право частной собственности на которые подлежит прекращению, или рыночная стоимость иных прав на земельные участки, подлежащих прекращению, убытки, причиненные изъятием земельных участков, включая убытки, возникающие в связи с невозможностью исполнения правообладателями таких земельных

участков обязательств перед третьими лицами, в том числе основанных на заключенных с такими лицами договорах, и упущенная выгода, которые соответствуют с федеральным законодательством.

Так же в данном Обзоре судебной практики Верховного Суда Российской Федерации № 1, указано, что по смыслу пункта 2 статьи 281 Гражданского кодекса собственник изымаемого земельного участка вправе претендовать на получение возмещения, необходимого для возмещения его имущественных потерь, которое рассчитывается таким образом, как будто бы изъятия не было.

Как показывает Обзор судебной практики Верховного Суда Российской Федерации № 1, суды используют правовой подход в определении «выкупной стоимости» изымаемого участка, и подлежит возмещению в полном объеме, но в тоже время как показывает практика суды принимают решения не удовлетворять иск в полном объеме.

### **Библиографический список**

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 N 51-ФЗ.
2. Обзора судебной практики Верховного Суда Российской Федерации № 1, утвержденного Президиумом Верховного Суда Российской Федерации 24.12.2014.
3. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ.

УДК 377.131.14

## **ОБУЧЕНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Ямбулатова Оксана Владимировна, преподаватель ГАПОУ г. Москвы «Политехнический колледж № 8 имени дважды Героя Советского Союза И.Ф. Павлова», [yambulatova@pk-8.ru](mailto:yambulatova@pk-8.ru)*

*Тарасова Светлана Евгеньевна, преподаватель ГАПОУ г. Москвы «Политехнический колледж № 8 имени дважды Героя Советского Союза И.Ф. Павлова», [tarasova@pk-8.ru](mailto:tarasova@pk-8.ru)*

**Аннотация:** в статье рассмотрены виды обучения с применением дистанционных технологий, возможности реализации определенных форм занятий.

**Ключевые слова:** цифровизация образования, дистанционные технологии, электронное обучение, смешанное обучение.

Эпоха цифровой культуры характеризуется созданием и совершенствованием новых видов коммуникаций, что влияет на формирование личности и ее приоритетов. Цифровизация охватывает все сферы жизни человечества, но сфера образования быстрее других реагирует на

происходящие изменения, отвечает на них и мгновенно приспосабливается к ним. Задачи, которые стоят перед педагогическим коллективом любой образовательной организации в данных условиях: научить, воспитать, сформировать достойное поколение. Основные требования для выполнения этих задач предъявляются гуманитарному образованию, так как оно неразрывно связано с приобщением к знанию, осуществляет задачу становления личности, выбора ею приоритетов, осознания ее роли в формировании общества [1, 2].

В современной ситуации образование становится зависимым от феномена цифры, внедрение которой заставляет искать новые формы и методы обучения, приемлемые для современного поколения обучающихся. В статье рассмотрено обучение с применением дистанционных образовательных технологий. Этот вид обучения стал особенно востребован в связи с тем, что большая часть учебных процедур осуществляется с использованием современных информационных и телекоммуникационных технологий при территориальной разобщенности преподавателя и обучающихся.

Дистанционная форма обучения рассматривается как одна из разновидностей системы непрерывного образования. Полноценный курс дистанционного образования не только предоставляет программу лекций, открывая обучающимся учебные материалы, но и организует процесс обучения таким образом, чтобы обучающимся материал был доступен в понимании и интересен. Программа дистанционного образования нацелена именно на полное вовлечение и погружение обучающихся в образовательный процесс и дальнейшее самообразование.

Дистанционное образование обеспечивает обучение большого количества людей, которые могут самостоятельно планировать не только время проведения занятий, но и их продолжительность, при этом обучающийся и преподаватель не тратят свои ресурсы (время и деньги) на поездку к месту учебы, а материал для изучения может располагаться в электронных библиотечных системах.

При обучении с применением дистанционных образовательных технологий можно использовать различные виды взаимодействия преподавателей с обучающимися: видео- и аудиоконференции, вебинары, видеолекции.

Стоит отметить, что дистанционные образовательные технологии помогают проводить занятия синхронно, то есть общение между преподавателем и обучающимися происходит в реальном времени. Все участники образовательного процесса одновременно находятся в онлайн-аудитории и даже могут участвовать в дискуссии как со своим преподавателем, так и между собой.

Но занятия могут проходить и асинхронно. Асинхронное обучение представляет собой метод дистанционного обучения, во время которого обучающийся не контактирует с преподавателем. Занятия в асинхронном формате принято считать *электронным обучением*. Такие занятия могут быть проведены в следующих форматах:

- цифровые лаборатории;

- тест-формы;
- приложения для мобильных устройств и гаджетов;
- видеоматериалы;
- электронные курсы.

При использовании синхронного и асинхронного подходов появляется третья категория – *смешанное обучение* – это сочетание традиционных форм ведения урока с элементами электронного обучения, в котором используются интерактивные элементы, компьютерная графика, аудио и видео [3].

Благодаря реализации смешанного обучения преподаватели повышают уровень ИКТ-компетентности [4], при этом создавая обучающие материалы, интересные для нового поколения, основные приоритеты которого сформировались в эпоху «цифры».

### Библиографический список

1. Кутырева, И. В. Роль педагогического образования в формировании личности в цифровую эпоху / И. В. Кутырева // Актуальные проблемы социально-гуманитарных наук и образования: сущность, концепции, перспективы : материалы VII Международной научной конференции, 15 апреля 2019 г. – Саратов : Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского, 2019. – С. 23–26.

2. Трофимов, Е. Н. Профессиональное образование: современные подходы и перспективы развития : монография / Е. Н. Трофимов [и др.]. – М. : Литературное агентство «Университетская книга», 2019. – 188 с.

3. Кубрушко, П. Ф. Модель смешанного обучения: организация педагогического процесса / П. Ф. Кубрушко, Е. Е. Лысенко, Л. И. Назарова // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2018. – № 5 (59). – С. 47–51.

4. Шингарева, М. В. Подготовка педагогов профессионального обучения в условиях модернизации системы среднего профессионального образования / М. В. Шингарева // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании : материалы 23-й Международной научно-практической конференции ; под науч. ред. Е. М. Дорожкина, В. А. Федорова. – Екатеринбург : Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2018. – С. 180–183.

## СЕКЦИЯ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ И ЛИНГВОСТРАНОВЕДЕНИЕ

УДК 635. 64:631. 522

### **A DEVICE FOR MEASURING THE SLOW INDUCTION OF CHLOROPHYLL FLUORESCENCE IN TOMATO**

*Abdelhamid M.A., Postgraduate Student, RSAU-MTAA,  
Mahmoudabdelhamid@agr.asu.edu.eg*

*Yu. A. Sudnik, Doctor of Engineering, Professor, RSAU-MTAA, Sudnikya@mail.ru*

*Shaaban Fatma, Postgraduate Student, Ain Shams University, Egypt.  
fatmamorgan@agr.asu.edu.eg*

*Language supervisor: A.Yu. Alipichev, PhD (Ed), Associate Professor, RSAU-MTAA, al\_new2003@mail.ru*

**Abstract:** *The quality of the tomato fruit at harvest time is extremely important for maximum storage after harvest and shelf life. A device to measure the slow induction of chlorophyll fluorescence has been developed. The system contains a unit of measure, a controller, an electronic unit, and major additional units. The device consisting of a radiation source (photodiode) emitting in the blue region of the spectrum with a radiation maximum  $\lambda = 470$  nm, and a radiation receiver in the red region of the spectrum. The device relates to agricultural machinery and can be used for sorting tomatoes in harvesting machines and at post-harvest processing points.*

**Keywords:** *slow induction of chlorophyll fluorescence, device, tomato maturity.*

**Introduction.** Chlorophyll fluorescence emission can enable us from detecting any slight changes in chlorophyll concentration of plant tissues before the appearance of visible morphological symptoms; this can also be used in post-harvest operations of the fruit [1]. The slow induction of chlorophyll fluorescence consists of changing the intensity of fluorescence from the maximum level to a stationary value. The vast majority of fluorescence under normal conditions is due to chlorophyll a photosystem II [2]. As in the case of sunlight, chlorophyll pigment in the plant tissue can absorb fluorescence light producing energy. Most of this energy is used for photosynthesis, while one part is dissipated as heat (non-photochemical quenching) and a small percentage is re-emitted in the form of fluorescence, as soon as a light excited electron returns back to its ground state [3].

**The purpose of this article** is to use a new device to measure the slow induction of fluorescence of chlorophyll in tomato.

**Measurements of the slow induction of chlorophyll fluorescence.** The prototype [4] shown in Fig.1 has been used for measuring the parameters of the slow induction of chlorophyll fluorescence. Tomato fruits (2) were guided to UV signals emitted

from UV LED (1). Then, the radiation scattered (fluorescence emission), passing through the filters (3), which minimize the measured reflected UV light or light from other undesired sources. The fluorescence emission then was recorded. The USB hub is connected to a personal computer (7).

We have developed a simple program with a user interface for receiving and processing the data. This software receives and transforms serial data into information. The wavelength of fluorescence excitation was  $470 \pm 8$  nm and its intensity on the fruit surface was ranged between 3200 to 4700  $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ . Recorded the maximum slow induction of fluorescence chlorophyll ( $F_m$ ) and determined the ratio of the specific photosynthetic activity by the following  $K_f = (F_m - F_t) / F_m$  (1)

where  $F_m$  and  $F_t$  – maximum and stationary levels of chlorophyll fluorescence. This parameter ( $K_f$ ) is correlated with a specific photosynthetic activity of the cells. The program records the mean, standard deviation for the slow induction of chlorophyll fluorescence parameters and coefficients of variability in each group of fruits as in the following equation. Coefficient of variability (%) = Std. deviation / mean (2)

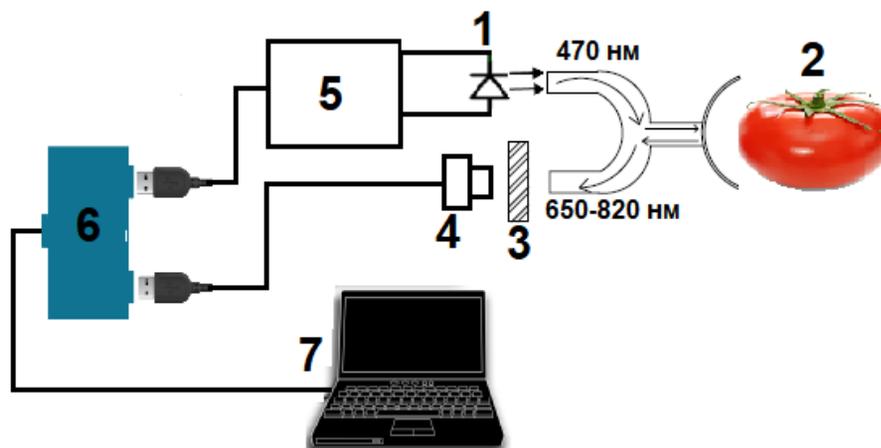


Fig.1. Schematic diagram of a slow induction of chlorophyll fluorescence device.

1- UV LED; 2- object (tomato); 3- light filter; 4-digital video camera; 5- Arduino-nano; 6- USB hub; 7- personal computer

**Conclusion.** We built a method in this study to measure the slow induction of chlorophyll fluorescence parameters. This device allows the separation of tomatoes by maturity more objectively and accurately leading to more homogenized separation.

### References

1. Smillie, R.M., Hetherington, S.E. Nott, R., Chaplin, G.R. and Wade, N.L. Applications of chlorophyll fluorescence to the postharvest physiology and storage of mango and banana fruit and the chilling tolerance of mango cultivars // Asean Food J. – 1987. – № 3. – C. 55-59.
2. Korneev, D.Yu. Information possibilities of chlorophyll fluorescence induction method // D. Yu. Korneev. – Kiev, 2002. – 191 p.

3. Maxwell, K., & Johnson, G. N. Chlorophyll fluorescence—a practical guide. Journal of experimental botany. – 2000. – № 51(345). – P. 659-668.

4. Sudnik, Y. A., & Abdelhamid, M. A. Method for determining the maturity of tomatoes based on the control of their chlorophyll fluorescence induction. // Vestnik FSEIHPE “Moscow State Agroengineering University named after V.P. Goryachkin”. – 2020. – № 1 (95). – 51-54.

УДК 811.11:635.342:631.67

## JUSTIFICATION OF THE IRRIGATION REGIME OF WHITE CABBAGE ON SOD-PODZOLIC SOILS OF WATERSHEDS

*KheirBeik Bassel*, 1st year postgraduate student, Institute of melioration, water management and construction named after A.N. Kostyakov, RSAU-MTAA, [bassel.bek@yandex.ru](mailto:bassel.bek@yandex.ru)

**Language supervisor:** T. L. Erofeeva, RSAU-MTAA, [forlang@rgau-msha.ru](mailto:forlang@rgau-msha.ru)

**Abstract:** The most important task of agricultural science and practice is to ensure the food security of Russia. To solve it, it is necessary to significantly increase the production of vegetables. The right bank of this can be Currently, in the Central part of the Non-Black Earth Zone, irrigation is mainly carried out by sprinkling. However, this irrigation method requires a large amount of water, in comparison with the drip irrigation method. achieved only with the help of irrigation This leads to large infiltration discharges of water and significant leaching of nutrients from the root layer of the soil. To restore soil fertility requires the introduction of organic and mineral fertilizers in larger volumes than with the drip method of irrigation. Also, when irrigation requires more water than with drip irrigation. These circumstances increase the value of agricultural production. Therefore, an experimental.

**Keywords:** Development, Determined, Achievement.

The degree of development of the topic: Development of irrigation regimes, identification of water consumption characteristics of white cabbage during drip irrigation in the Volga region Grigorov MS, Borodychev VV. Modes of drip irrigation, fertilizer doses of white cabbage were developed, the features of water consumption and removal of nutrients by the culture were not studied. This determined the direction of our research.

Research objective: The purpose of this work is to study the water balance and justify the irrigation regime of white cabbage in the conditions of sod-podzolic soils of the watershed territories of the Moscow region. will be done through:

1. The study of water balance on sod-podzolic soils of watershed territories of the Moscow region.
2. Justification of the regime of irrigation cabbage.
3. Determination of the humidity control range of the calculated layer when growing cabbage.

4. Obtaining a formula for calculating water consumption cabbage.
5. Determination of biological coefficients, as well as coefficients that take into account soil moisture.

Methodology and research methods :As a methodological basis, a system of research methods for water consumption, consumption, removal of nutrients, productivity, quality of varieties of white cabbage was adopted, which ensured the achievement of the goal set in the work. The system included experimental methods - field, laboratory experiments, and statistical methods - analysis of variance and correlation.

Expected results Determination of water balance in acidic soils in watershed areas in the Moscow region. Obtaining the highest efficiency in the irrigation cabbage system. Humidity control for a calculated layer when planting cabbage. Determine a formula for calculating cabbage water consumption. Access to biological parameters, as well as those that take into account soil moisture.

### References

1. Seidel, S. J., Werisch, S., Schütze, N., & Laber, H. Impact of irrigation on plant growth and development of white cabbage. // *Agricultural Water Management*. – 2017. – № 187. – P. 99-111.
2. Gao, N., Liu, Y., Wu, H., Zhang, P., Yu, N., Zhang, Y., ... & Zhang, Y. Interactive effects of irrigation and nitrogen fertilizer on yield, nitrogen uptake, and recovery of two successive Chinese cabbage crops as assessed using <sup>15</sup>N isotope. // *Scientia Horticulturae*. – 2017. – № 215. – P. 117-125.
3. Kim, D. W., Yun, H. S., Jeong, S. J., Kwon, Y. S., Kim, S. G., Lee, W. S., & Kim, H. J. Modeling and testing of growth status for Chinese cabbage and white radish with UAV-based RGB imagery. // *Remote Sensing*. – 2018. – № 10(4). – P. 563.
4. Erken, O., & Yildirim, M. Yield and Quality Compounds of White Cabbage (*Brassica oleracea* L. cv. Capitata) under Different Irrigation Levels. // *Journal of Agricultural Science and Technology*. – 2019. – № 21(5). – P. 1141-1152.

УДК 637.5'6

## DEVELOPMENT OF STORAGE TECHNOLOGY OF WHOLE-BODY PRODUCTS FROM POULTRY MEAT WITH APPLICATION OF PRESERVATIVES

*Al Ali Ghina, PhD student, Faculty of Technology, RSAU – MTAA, Ghina.alali.20@gmail.com*

*Grikshas Styapas Antanovich, professor of Agricultural Sciences, Faculty of Technology, RSAU – MTAA, Stepangr56@mail.ru*

*English supervisor – Gotovtseva I.P., PhD, assoc. professor, RSAU – MTAA, lingva@rgau-msha.ru*

**Abstract:** *This article highlights the role of preservatives in extending the shelf life of poultry meat and preserving its quality. It was found that when a complex food*

*additive (citrine Arriva Spice), 0.6% and 1.2%, was added to the brine for extrusion, the output of the finished product was not significantly affected. After 7 days of storage at 0°C, the acid and peroxide numbers were lower compared to the control samples. Density measurements of finished products showed a finer meat texture of experimental finished samples. The tasting evaluation of the finished broiler fillet showed that all samples of the finished product had a high taste appeal.*

**Keywords:** *poultry products, preservatives, food additive.*

**Introduction.** Poultry is the most dynamic agricultural sector in many countries of the world. The growth of poultry production and increased demand for it forced poultry farmers to switch from selling poultry meat in carcasses to their deep processing [1]. This processing of poultry meat provided for the allocation of the most valuable parts of the carcass (fillets, chicken legs), which were used for the production of semi-finished products and finished products [2].

For the production of poultry products, various preservatives are widely used - food additives created to protect food from microbiological spoilage and increase the shelf life [3]. They provide various effects: bactericidal, bacteriostatic, fungicidal and fungistatic [4]. Natural and artificial preservatives are used to increase the shelf life. They not only increase the shelf life, but also improve the taste of the finished product [5]. In this regard, the study of the shelf life of whole muscle products from poultry meat using food additives that extend the shelf life of finished products is an urgent task.

The experiment was carried out at the Department of Technology for Storage and Processing of Animal Products of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy.

The aim of the research is to determine the effectiveness of the use of preservatives for storage of broiler fillets and develop a technology for storing whole muscle products from poultry meat using a complex food additive (citrin Ariva Spice). To achieve this goal, the following tasks were set:

- To develop methodology of the research;
- To produce poultry meat by extrusion using preservatives in the amount of 0.6% and 1.2% by weight of brine;
- To prepare experimental and control samples of breast of chicken;
- To calculate the meat yield in experimental and control samples of broiler fillets;
- To provide chilled storage of experimental and control samples of poultry meat at a temperature of 0 ° C for 7 days;
- To measure the density (texture) of the finished product after 7 days of storage;
- To evaluate the organoleptic properties of control and experimental samples of finished products after 7 days of storage;
- To make conclusions and suggestions for domestic production.

**Materials and methods.** The object of research were chilled broiler chickens of domestic production. To prepare aqueous solutions of preservatives, cold drinking

water was poured into a container in an amount of 50% of the required amount and sugar and phosphates were dissolved in it, followed by constant stirring to prevent any undissolved lumps. After that, the Arriva Space City ring Complex Food additive was added in the amount of 0.6% and 1.2% and the solution was thoroughly mixed to completely dissolve all the components. At the end, pepper, garlic and nutmeg were added and mixed together. After adding all the components, the remaining cold water was added. The solution was infused for 30 minutes and then filtered. Before using, it must be mixed. For the experiment, fillets were selected and divided into three groups (Table 1).

*Table 1*

**Scheme of the experimental**

Group	Control	1 Experimental	2 Experimental
1	-	-	-
2	-	12 (0,6%)	-
3	-	-	24 (1,2%)

Carcasses of the first control group without preservatives, the second group and the third group were sprayed with a complex solution of preservative in the amount of 0.6% and 1.2%. During extrusion, aqueous solutions of preservatives 30 wt.% was introduced into the carcasses of the second and third groups. After that 2 hour massage was performed. Chamber temperature was + 2° C. The temperature of the preservative solution was +4°C. The temperature of the raw material was +8° C, pH = 5.9. After massaging the fillet was subjected to heat treatment with hot air at the temperature of 120°C. Then it was dried for 15 minutes at 40° C. The samples were then stored in refrigerators at the temperature of 0°C for 7 days. The temperature in the chamber was 0°C. Relative humidity was 75%.

**Result.** The data in Table 2 show that in the first, second and third groups, the yield of broiler fillets was 82.2%, 82.0% and 81.5%, respectively. Therefore, the highest yield of the finished product was obtained from the samples of the first group - 82.2%, where preservatives were not used. In this group, compared to the second and third groups, the output of the finished product was higher by 0.2% and 0.7%, respectively (Table 2).

*Table 2*

**The yield of finished products  
(in each group n = 3)**

Samples	The mass of raw materials, g	Weight of products after extrusion, g	Mass of finished products, g	Loss,%		Output, %
				g	%	
Control	900	1035	740	160	17,8	82,2±8,0
1 Experimental	890	1023	730	160	18,0	82,0±7,6
2 Experimental	870	1000	709	161	18,5	81,5±7,2

After 7 days of storage of the finished product, the acid number of fat slightly exceeded the standard value in the range of 0.14-0.18 mgKOH/ g. The amount of fat peroxide after 7 days of storage of the finished product met the upper level standards.

However, it can be noted that when adding 1.2% complex food additive "Ariva Spice Citrin" to the brine for extrusion, the acid number and peroxide number were lower by 0.12 mgKOH/ g or 10.2% and 0 compared to the control, 04 mmol act.acid / kg or 1.4% (Table 3).

Table 3

**Indicators of finished products freshness**

Group	Fresh meat		After 7 days of storage of finished products	
	Acid number of fat GOST 31470-2012	Peroxide fat, mmol act.acid / kg GOST 31470-2012	Fat acid value, mgKOH / g GOST 31470-2012	Peroxide fat, mmol act.acid / kg GOST 31470-2012
Standard	0,5-1,0	0,2-3,0	0,5-1,0	0,2-3,0
Control	0,92±0,11	1,95±0,48	1,18±0,18	2,88±0,48
1 Experimental	0,90±0,15	1,85±0,51	1,08±0,16	2,44±0,46
2 Experimental	0,88±0,20	1,70±0,47	1,06±0,14	2,84±0,44

Next, we measured the texture density of the finished products after 7 days of storage at 0°C using a Texture Analyzer (Figure 1).

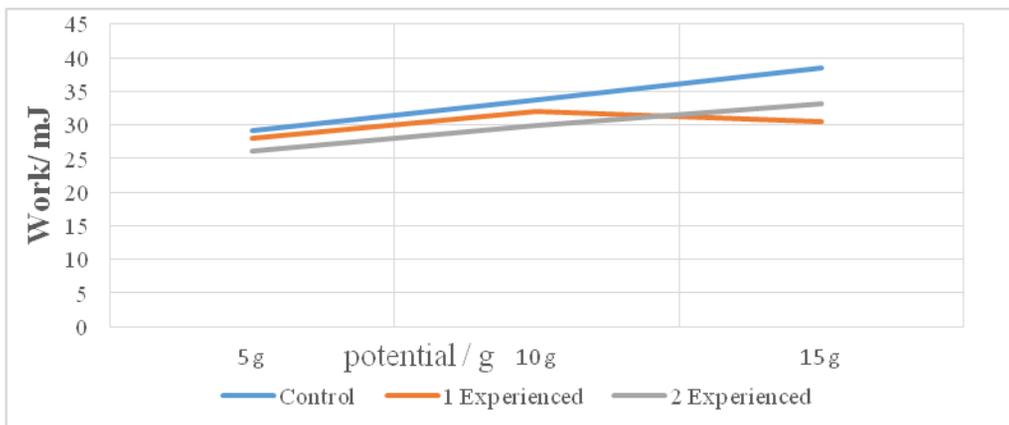


Fig. 1. Density (texture) of the finished products after 7 days of storage

The results showed that the broiler fillet 2 of the experimental group of samples had the lowest texture density. Consequently, the prototypes of the finished products with the addition of 1.2% of the complex food additive "Arriva Space Citrin" were more tender and juicy.

Tasting of the finished product. After 7 days of storage at 0°C a cooked fillet from the finished product was tasted to compare the organoleptic characteristics of

poultry meat from different experimental groups. The product was evaluated using a 5-point indicator panel (Table 4) by a team of experts.

*Table 4*

**Organoleptic evaluation of the finished product after 7 days of storage at 0°C**

Sample	Appearance	Colour	Odour	Taste	Consistency	Mellowness	Average
Control 0°C	4,5	4,3	4,0	4,0	4,0	3,8	4,1±0,5
1 Experimental 0°C	4,5	4,3	4,0	4,5	4,5	4,3	4,4±0,5
2 Experimental 0°C	4,3	4,3	4,5	4,3	4,3	4,0	4,3±0,6

The results of Table 4 showed that according to the tasting evaluation, all products received high ratings. However, the highest score was given to a sample of the finished fillet from group 2 - 4.4 points.

**Conclusions.** Based on the results of the study, the following conclusions can be drawn:

1. Research results showed that when a complex food additive (citrine Ariva Spice) of 0.6% and 1.2% was added to the brine for extrusion, it did not significantly affect the yield of the finished product.

2. It was found that when adding 1.2% of the complex food additive to the brine for extrusion after 7 days of storage at 0°C, the acid and peroxide numbers were lower by 0.12 mgKOH / g or 10.2% compared to the control samples and 0.04 mmol act. Acid / kg or 1.4%. It showed that the product had the best quality indicators.

3. The results of measuring the density of the finished products showed that the experimental finished samples had the lowest texture density, which indicated a finer texture of these products.

4. The Tasting evaluation of the finished broiler fillet showed that the finished product with the addition of 0.6% of a complex food additive received the highest rating.

**References**

1. Gonotsky V.A., Fedina L.P., Khvylya S.I., Krasnyukov Yu.N., Abldova V.A. Poultry meat of mechanical deboning / Edited by A.D. Davleeva. – Moscow, 2004. – 200 p.
2. Shkurmanova E. Dynamics of muscle growth in chickens // Broilers and Poultry Farming. – 2014. – №4. – 42 p.
3. Electronic resource: <https://microel.info/inform/120-pticevodstvo-v-rossiii>
4. Electronic resource: <http://www.meatbranch.com/publ/view/82.html>
5. Electronic resource: <http://worldgonesour.ru/pticevodstvo/1392-myasnaya-produktivnost-pticy.html>

## WATER MANAGEMENT ON SOD-PODZOLIC SOILS WITH DRIP IRRIGATION OF POTATOES

*Anas Aldiab* - 1st year postgraduate student, *Institute of Amelioration, water management and construction named after A.N. Kostyakov, RSAU-MTAA, anasaldiab123@gmail.com*

*Language supervisor: Erofeeva T. L., RSAU-MTAA, forlang@rgau-msha.ru*

**Abstract:** *Currently, potato production in Russia is considered one of the priority areas of crop production, since this vegetable crop has high nutritional indicators. The amount of potato consumption in the Russian Federation is comparable to the amount of bread consumed. Growing potatoes is considered less expensive and less time-consuming than producing other vegetables. However, like most cultivated crops, potatoes need additional irrigation. When growing potatoes on agricultural land, the optimal water regime in the soil is achieved through irrigation systems. During the design of irrigation systems, an important stage is considered to be (the calculation of the irrigation regime), since it determines the main characteristics of the elements of the irrigation system. Methods for calculating the design modes of potato irrigation systems that currently exist for the conditions of sod-podzolic soils of watershed territories do not fully take into account the complex processes of water consumption and water exchange in the soil layer. In this regard, there is a need to determine some of parameters, which include: humidity control ranges, the study of biological coefficients, as well as coefficients that take into account the type of soil and climate zone.*

**Keywords:** Drip irrigation, Water balances, Water consumption, Irrigation rate, Precipitation, Moisture.

Scientific novelty:

1. water balances of sod-podzolic soils of experimental plots will be calculated in layer 0 ... 50 cm and in the aeration zone of the lysimeter 0 ... 150 cm;
2. Justification of the potato irrigation regime under the considered conditions will be carried out;
3. Will be determined the control range of the calculated moisture content of the soil;
4. We will obtain the formula for calculation the water consumption of potatoes;
5. Coefficients will be determined that take into account soil moisture in the growing period, as well as biological coefficients;
6. The distribution depth of potatoes root system will be clarified;
7. The mathematical model of A. I. Golovanov will be improved for potato irrigation regime under specified conditions.

Research goals and objectives: purpose and objectives of the research is water regime management on sod-podzolic soils with drip irrigation of potatoes. To achieve this goal, the following tasks will be defined and solved:

1. Irrigation scheduling of potato in the conditions of the non-Chernozem zone of Russia will be Justified.
2. Calculation of the necessary range of moisture for root layer in the soil will be Justified.
3. Will be determined the allowable depth in soil for potato irrigation
4. formulation of potato water consumption formula.

**Research methods.** The following methods will be used for research: water balance, the theory of groundwater movement, probability theory and mathematical statistics, physical and mathematical modeling. The experiments will examine different levels of moisture in the root layer of sod-podzolic soil of irrigated areas, and determine its impact on potato productivity. To do this, we will organize 4 experimental plots, each measuring 80 m<sup>2</sup>. In this case, the plot will be divided into 4 accounting platforms with the size of 3,2x3,2 m.

To determine the effect of soil moisture on the potato crop, moisture will be maintained in the layer (0-50 cm), by drip irrigation in the following intervals: 1 – (0.60-0.70) field capacity ; 2 – (0.70-0.80) Field capacity ; 3 - (0.80-0.90) Field capacity; 4 – control (without irrigation).

To supply water, an irrigation network will be installed, consisting of pipelines laid both underground (32 mm in diameter) and on the ground surface (20 mm in diameter). To do this, a plastic tank with a volume of 3 m<sup>2</sup> will be filled with water. Water moves via a connecting pipeline to the pump and then to the irrigation network to the emitters.

The pumping station is installed in a reinforced concrete well with a diameter of 1.5 m and a depth of 2.0 m. the Grundfos CR 5-9 Pump has a pressure of 50 m and a flow rate of 4.5 m<sup>3</sup>/h. The soil moisture will be measured by the hH2-SM300 moisture meter (DELTA-T DEVICES LTD, production-England) in layers with a step of 0.1 m.

For this purpose, wells will be drilled at depths of 0-10; 0-20; 0-30; 0-40; 0-50 cm and 1 m, which will be reinforced with plastic pipes with a diameter of 40 mm. Soil moisture measurements will be performed once every 5 days, as well as before watering and after watering and precipitation.

Date of planting potatoes - may 15, harvest August 10-11. Elements of the water balance will be measured on each plot and lysimeter according to the water balance equation, which has the following form (mm):

$$\Delta \bar{W} = O_c + m + q - E$$

$$\Delta \bar{W} = W_k - W_h, \text{ where:}$$

- $\Delta \bar{W}$  - change in moisture reserves in the calculated soil layer;
- $O_c$  - precipitation;
- $m$  - irrigation rate;
- $E$  - total evaporation;
- $+q$  - feeding the calculated soil layer from the lower layer;

- -q - infiltration of moisture from the calculated soil layer to the lower layer.

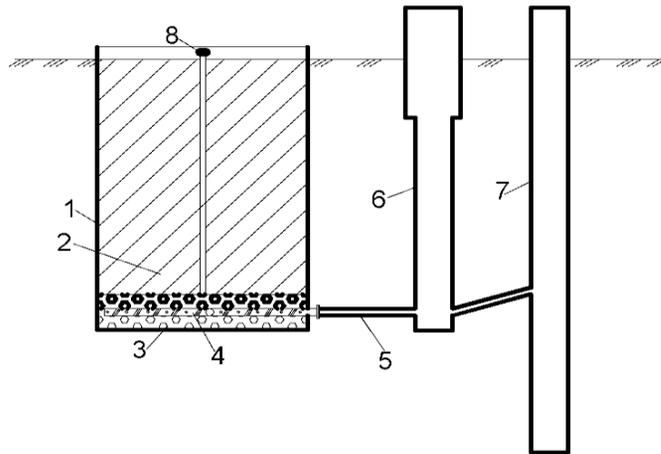


Fig.1. **Diagram of lysimeter**

1-Housing; 2-Soil monolith; 3-Pallet; 4-Drainage pipe; 5-Connecting pipe; 6-Compensation pipe; 7-Infiltration pipe; 8-Tecanat pipe

Expected result:

The formula for calculating the total evaporation of potatoes will look like:

$$E = k_w k_6 a d_s^b, \text{ where:}$$

- E: potato water consumption mm/day;
- $K_w$ : coefficient that takes into account the moisture content of the calculated soil layer;
- $k_6$ : biological coefficient of potatoes;
- $d_s$ : the sum of the average daily humidity deficits over a decade;
- a,b: empirical coefficients depending on the climate zone and soil type.

The relationship between productivity and irrigation rate will be like:

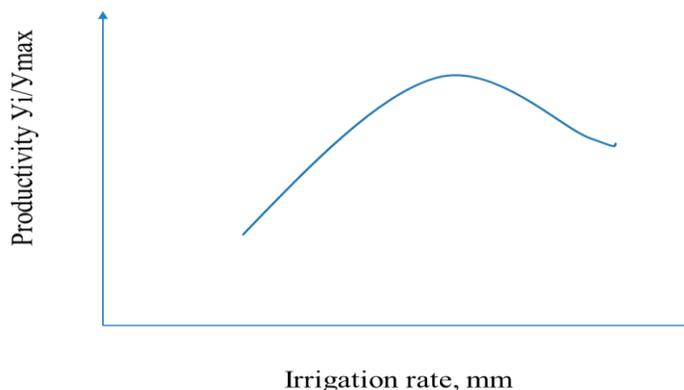


Fig. 2. **Graph of the relation of relative yield ( $Y_i/Y_{max}$ ) of potatoes**

### References

1. Zhang, Y. L., Wang, F. X., Shock, C. C., Yang, K. J., Kang, S. Z., Qin, J. T., & Li, S. E. Influence of different plastic film mulches and wetted soil percentages on

potato grown under drip irrigation. // Agricultural Water Management. – 2017. – № 180. – P. 160-171.

2. Yang, K., Wang, F., Shock, C. C., Kang, S., Huo, Z., Song, N., & Ma, D. Potato performance as influenced by the proportion of wetted soil volume and nitrogen under drip irrigation with plastic mulch. // Agricultural Water Management. – 2017. – № 179. – P. 260-270.

3. Yavuz, D., Yavuz, N., & Suheri, S. Design and Management of a Drip Irrigation System for an Optimum Potato Yield. – 2018.

4. Jha, G., Choudhary, O. P., & Sharda, R. (2017). Comparative effects of saline water on yield and quality of potato under drip and furrow irrigation. // Cogent Food & Agriculture. – 2017. – № 3(1).

5. Ghazouani, H., Rallo, G., Mguidiche, A., Latrech, B., Douh, B., Boujelben, A., & Provenzano, G. Assessing Hydrus-2D model to investigate the effects of different on-farm irrigation strategies on potato crop under subsurface drip irrigation. // Water. – 2019. – 11(3). – P. 540.

УДК 811.11:635.21(569.1)

## **AN ANALYTICAL STUDY OF THE REALITY OF PLANTING AND HARVESTING POTATOES IN THE SYRIAN ARAB REPUBLIC**

*Ahmad Alsankari* 1st year postgraduate student, Institute of Engineering and energy named after V.P. Goryachkin, RSAU – MTAA, [alsankariahmad@gmail.com](mailto:alsankariahmad@gmail.com)

**Abstract:** *Land division in Syria, statistics on the number of tractors and combines, characteristics of agricultural holdings, types of soil spread, statistics on the number of labor, the reality of growing potatoes and the method of harvesting.*

**Keywords:** *tractor, soil, possessions, technical specifications, harvesting.*

The Syrian Arab Republic is located in the Middle East, on the east coast of the Mediterranean Sea. It borders on Turkey, Iraq, Palestine, Jordan and Lebanon. The climate in the SYR is subtropical Mediterranean on the coast and dry continental in the interior.

The total area of Syrian Arab lands is more than 18 million hectares. Plains (80%) of plateaus and valleys (15%), mountains and highlands (5%).

Potato cultivation is mainly limited to mountain ranges and is grown along the Mediterranean coast in the western part of the country in three main areas: in the highlands around Damascus (700–1400 meters above sea level), which produces about 30 percent of the annual production. Inland areas include (Hama, Homs and Algab) at an altitude of 200-500 meters above sea level, which account for more than 60 percent of national production, and the rest is located in the Coast region near Latakia and Tartus. Potatoes are usually grown in Syria on an area of about 30,000 hectares for three alternating periods: spring, summer and autumn. (It can get 35 tons / ha under good conditions).

Where potatoes are sown by a group of workers when the furrow is opened by a plow, and behind it is a group of workers, where you place seed potatoes in approximate sizes within (30–35 cm) within one line and the distance (70–75 cm) between the lines .

Optimization of the operation of an agricultural tractor lies in the basis of the optimal ratio of power to the working width of the implement and the speed of the unit as efficiency criteria use labor costs operational and reduced costs the problem is probabilistic in nature, evaluating soil properties, climatic characteristics and production conditions directly affecting performance indicators.

*Table 1*

**The number of tractors and combines on agricultural land and the rural population in 2006**

Number of tractors PC.	Number of combine harvesters PC.	Area, thousand. ha	The number of rural population , thousand people.	Tractor / thousand. ha	Harvester / thousand .ha	Tractor / thousand people	Harvester / thousand people
107946	5724	5950	4808	18.1	1	22.5	1.2

Table 1 shows that the number of tractors per 1000 inhabitants reached 22.5 in 2006, while in developed countries it exceeds 130 tractors per 1000 agricultural residents . The same picture is observed for combines and other types of agricultural machinery and equipment. This inevitably hinders the growth of agricultural production and, therefore, hinders development plans in the country.

*Table 2*

**Syria's agricultural equipment dynamics agricultural machinery**

Year	Tractors		Modern plows	Seeders	Combine harvesters	Stationary threshers
	Less than 50 h.p.	50 h.p. and more				
2002	34545	69091	95555	15260	4786	4842
2003	34742	68884	110900	17209	5249	4829
2004	34982	69601	111943	17828	5335	4816
2005	36224	69907	113624	18669	5651	4831
2006	37189	70757	113779	19933	5724	4717

Table 2. shows the following:

1. The number of tractors has increased significantly.

2. A significant, but uneven increase in the number of agricultural harvesters.

Table 3

### Characteristics of agricultural holdings

Number of agricultural owners				Average holdings (in ha)								
				Arable land			Land not suitable for agricultural			Total area		
1970	1981	1994	2004	1981	1994	2004	1981	1994	2004	1981	1994	2004
52789.9	48550.1	61365.7	66037.1	11.15	7.59	8.32	0.62	0.55	0.09	11.77	8.49	8.47

From this table it can be seen that the average size of agricultural land holdings decreases due to an increase in the number of agricultural owners, so small and medium property is the most common form of agricultural production. Thus, agricultural property has become less concentrated than before the implementation of laws on agrarian reform.

The main groups in the Syrian Arab Republic are about ten groups, the most important of which are the following:

- Red Mediterranean soil.
- Taupe and tan.
- Tan soils.
- Gray soil.
- Gypsum-bearing soils.
- Modern granular soil.
- Saline soils.
- Stony-gravelly soil.
- Calcareous soil.
- Forest soil.

Potato harvesting methods still depend on primitive methods due to the high prices of potato harvesting machines, and also due to the small size of agricultural land and the inability of the farmer to purchase these machines because of the high price and because of the small size of the land, which he is cultivated.

Potatoes are harvested using a tool, such as a fork, manually by workers, if the cultivated area is small, but this method is expensive, but on large areas, extraction is carried out using a potato extraction machine (connected to the tractor), which is one of the best methods and can be uprooted by a local plow. The animals are pulled after the plow is wrapped in burlap to increase the width of the rail and prevent damage to the tubers. A group of workers goes after the plow to harvest, and production should be transferred as quickly as possible to a large tent or warehouse to protect the tubers from heat stroke and hot wind blows that damage the crop.

But there is an urgent need for the introduction of potato harvesting machines that receive power from the tractor in proportion to different types of soil, which helps to accelerate the production process in order to optimize the use of tractor energy.

It is noticeable that due to the small size of agricultural holdings, huge harvesting machines cannot be introduced, but rather these machines must be commensurate with the size of these holdings.

### References

1. Alhalil, F. Characteristics of capital, the Syrian agricultural sector (characteristics, reality and prospects) // Tishrin University Journal of Research and Scientific Research. – 2009. – No. 1 (31). – P. 4-11.
2. Alhaled, I. Areas of Agricultural Stability in Syria // Map of Agricultural Investments in the Syrian Arab Republic. – Ministry of Agriculture and Agrarian Reform. – 2015. – No. 2. – P. 5-9.
3. Mazid, A., and Alhmad, H. Influence of modern agricultural technologies on wheat crops in the Syrian Arab country // Agricultural Research Department. Damascus, Syria. – 2015. – No. 4. – P. 3-5.
4. Mubarak, Abdullah. Department of Global Agri-Food Marketing, Regional Office, World of Food and Agriculture, Cairo, 2004. – P. 659.
5. Barot, Mohammed. First Basic National Project Report (Syria, 2025) Al-Majali Axis of Population – Damascus: United Nations Development Program and State Planning Commission, 2007. – P. 20-22.

УДК 811.11:636.1(569.1):636.11(470)

## ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF SYRIAN BREEDING STALLIONS ON THE DEVELOPMENT OF THOROUGHBRED ARAB HORSES IN RUSSIA USING DNA MARKERS

*Alrafi Reem*- 1st year postgraduate student, Faculty of Animal Science and Biology, RSAU – MTAA, reem.alrafi@mail.ru

*Language supervisor: Fomina T.N.*, associate professor, the department of Foreign Languages and the Russian language, RSAU – MTAA, tfomina67@mail.ru

**Abstract:** *In the formation of the Russian population has been widely used stallions from different Arab countries, including Syria. Therefore, to analyze the influence of stallions of Syrian origin on the formation of lines and families in thoroughbred horse breeds in Russia, as well as to evaluate the genetic structure of the breed using DNA markers is a very urgent problem.*

**Keywords:** thoroughbred, horse, breed, genetic structure, DNA markers.

The intensive development of the racing industry in Russia in recent years has led to a number of positive trends, such as the development of racing infrastructure, the reconstruction of racetracks, the creation of private stud farms. It is known that in Russia there is only a small part of the total population of thoroughbred horse breeds (according to the state studbook more than 1500 factory mares) and it is possible to conduct effective breeding only with timely assessment of the level of expression of

the selected traits in each of the structural units of the breed, as well as an assessment of its genetic diversity. The study of the results of breeding use of imported stallions, which became the founders of the main lines in the breed, is very relevant. Using imported manufacturers allows us to further expand the boundaries of adaptation and, as a result, improve performance. In horse breeding in Russia, the use of DNA analysis to control the authenticity of the origin of breeding horses since 2001 is a mandatory procedure for thoroughbred horses, and since 2009 for thoroughbred Arabian breeds, in order to study the genetic structure of the breed, to control the origin, identify horses, assess the level of homozygosity and monitor changes in the breed. The experience of world thoroughbred horse breeding shows that no country in the world, regardless of the achieved level of horse breeding, is able to successfully develop this breed without the help of stallions-producers of foreign selection. In this regard, these studies are of practical significance, as they will provide information about the compatibility of baselines and breeds and identify the most effective combinations of them for further use in breeding work with this breed.

The assessment of the influence of Syrian producers on the development of thoroughbred horse breeds in Russia, as well as the use of DNA markers for genotypic characteristics of lines and families formed on the basis of these producers, will be done through:

1. Conduct a genealogical analysis and identify lines obtained from stallions of Syrian origin.

2. Determine the main successors of these lines at the present time and characterize the performance, exterior indicators and other characteristics of the descendants of these producers in comparison with the descendants of other stallions in Russia and abroad.

3. Determine the influence of stallions-producers on the diversity of their offspring by performance.

4. Identify the influence of stallions belonging to a particular line on the quality of their descendants.

5. Evaluate stallions-producers as fathers of factory Queens, investigate the relationship between their assessment of the quality of offspring and the assessment of the quality of offspring through mothers.

6. Identify the founding Queens of families that are descended from Syrian producers and perform the following analyses: 1. conducting microsatellite DNA analysis with the selection of loci with appropriate primers. 2. Determination of the level of heterozygosity of selected microsatellite DNA loci. 3. Identification of polymorphism features for each microsatellite DNA locus. 4. Assessment of genetic differentiation of modern thoroughbred horse families, taking into account their origin.

The following sources will be used for the research: stud books of thoroughbred horses; data of racing tests, on the basis of which the performance of stallions-producers was evaluated; biological material (blood and hair of horses). Stallions-producers will be evaluated based on the performance of their descendants, the performance of starts, the total winnings, the precocity of descendants, the number of traditional prizes won. The performance indicators will include points,

speed, distance, the number of wins and paid places in trials, and the number of races. Scoring will be determined based on participation and effectiveness of performances of the youngsters in the prizes of a maximum score of 10 winners of traditional prizes of the 1st group on the home racetrack of the country, and the minimum - 4 points - participants of the race and had them paid places.

The average distance of wins will be calculated according to the generally accepted method, as a quotient of the total distance of wins of the entire brood and the number of races won for horses three years old and older. The "performance of starts" indicator will be calculated as the ratio of starts that ended in wins or paid places to the total number of performances of each stallion's descendants.

For the analysis of exterior features, the main measurements (height at the withers, oblique length of the trunk, chest and pastern girth) will be used, based on data from breeding books. Indicators of descendants of each stallion-the successor of the line received from the Syrian producer will be compared with the average values of the analyzed characteristics for the entire estimated livestock. Correlation analysis will be performed to identify the relationships between the features, and variance analysis will be used to determine the reliability and strength of the influence of various factors (line, generation, etc.). To conduct genetic monitoring of the all-round of thoroughbred horses, each selected animal will be genotyped by a maximum of 17 loci of DNA microsatellites.

By doing this we will be getting, data will be obtained on the influence of producers of Syrian origin on the modern structure of the thoroughbred horse breed in Russia, including its genotypic characteristics and indicators of exterior and performance, and recommendations will be given for further use of representatives of individual lines and families of thoroughbred horse breeds in Russia. The results obtained are planned to be used for a retrospective analysis of the development of this breed and for drawing up plans for breeding work with thoroughbred horse breeds in Russia.

### References

1. Айдаров В.А. Обмен международным генофондом как один из факторов совершенствования чистокровной верховой породы. // Наука о коневодстве на рубеже веков. Сб.науч.тр. – Дивово, 2005. – С.382-386.

2. Барминцев Ю.Н., Калашников В.В. Российское коневодство и его перспективы. // Наука о коневодстве на рубеже веков. Сб.науч.тр. – Дивово, 2005. – С.23 -33.

3. Калашников В.В., Ковешников В.С., Шемарыкин Е.И. О программе развития коневодства в Российской Федерации на период до 2015 года. // Наука о коневодстве на рубеже веков. Сб.науч.тр. – Дивово, 2005. – С.34 -59.

4. Храброва Л.А. Генетические аспекты селекции лошадей. // Материалы науч. сессии Россельхозакадемии Стратегия развития животноводства России XXI в. Сек. коневодства. – Дивово, 2001. – С.63-66.

5. Chrzanowski S., Koebecke K. The estimation of breeding value of Thoroughbred horses on the basis of racing performance of their progeny at the age 2 and 3 years. // Ann. Warsaw Agr.Univ. Anim.Sc. Warsaw. – 1993. – No. 29. P. 35-39.

## THE EFFECT OF SALTS ON NODULE BACTERIA OF ALFALFA SYMBIONTS AND THEIR GENETIC CHARACTERISTICS

*Nour Alsayed, 1st year graduate student, Faculty of Soil Science, Agricultural Chemistry and Ecology, RSAU – MTAA, nooranooranooa92@gmail.com*

*English supervisor – Gotovceva I.P., PhD, assoc. professor, RSAU – MTAA.*

**Abstract:** *Based on an analysis of the results of previous studies, a review of theoretical and practical data is devoted to the study of salt tolerance and genetic determination of this trait in nodule bacteria *Sinorhizobium meliloti* - alfalfa symbionts. Extensive modern data are presented on genes that affect the adaptivity of proteobacteria and on groups of genes which activity varies depending on the osmolarity of the medium. The structural and functional polymorphism of *bet* genes involved in the synthesis and transport of betaines in *S. meliloti* is discussed. The phenotypic and genotypic polymorphism of 282 natural rhizobia strains isolated at alfalfa diversity centers under the influence of aridity and salinity is considered.*

**Keywords:** **Sinorhizobium meliloti*, *betC*, *betB* and *betT* genes, *Medicago spp.*, Salt tolerance, symbiotic effectiveness, nodule and soil isolates.*

**Introduction.** Improving soil fertility is one of the most important tasks of modern agronomic science. Microorganisms play a significant role in the mineral nutrition of plants, including biological nitrogen fixation. Despite the significant successes of scientists achieved in research on this problem, the practical use of effective plant-microbial systems remains at a low level [1].

Salinity, drought, and extreme temperatures are the most common climatic and edaphotopic stress environmental factors that limit the growth and productivity of practically valuable plant species. Ionic and osmotic stress affect the structure of membrane complexes in soil bacteria. Intensive introduction of nitrogen-fixing symbioses based on rhizobia and legume plants, as well as legume-grass mixtures is an effective and environmentally friendly way to improve the quality and quantity of fodder and restore vegetation on degraded soils [5].

The plant-microbial symbiotic interaction is a unique highly specific biological system for the fixation of atmospheric nitrogen and its transformation into compounds accessible to living organisms. A fundamentally new approach could be the creation of a system for genetic monitoring of the stability of economically valuable strains of symbionts in microbiomes of agroecosystems. Comparison of the genomic characteristics of symbiotic active strains can make it possible to identify functionally significant marker sequences and become the basis for creating such a system [2].

**Purpose of research:** to study the genetic diversity and phylogeny of nodule bacteria, and to determine the morphology and genetics of new strains of nodule

bacteria, alfalfa symbionts and the classification of these strains, to identify conditions under which symbiosis will be more effective.

**Materials and methods of research.** The material for the article is information from scientific papers analyzed by us on the basis of previous publications and data from Russian researchers.

**Results:**

1. Diversity and salt resistance of rhizobia:

A positive correlation between the signs of salt tolerance and symbiotic efficiency was shown for strains isolated from nodules of wild plants [3]. In addition, there is evidence that strains with a higher level of salt resistance, in contrast to salt-sensitive isolates, form a symbiosis predominantly with increased efficiency (comparative assessment of the mass of inoculated and uninoculated plants) [4].

The vast majority (71.4%) of natural strains of *S. meliloti* are able to grow under laboratory conditions at 0.6 M NaCl. This is true for rhizobia isolated from nodules and soils. Alfalfa rhizobia is characterized by natural resistance to relatively high concentrations of sodium ions (Na<sup>+</sup>). Thus, the strain *S. meliloti*102F34 is resistant to 0.3 M NaCl, which is significantly higher than the resistance of host plants, *M. varia*. A similar level of resistance is shown for *Agrobacterium tumefaciens* GMI 9023, while typical strains of other rhizobia species, for example, *R. tropici* (strain IIB), *S. fredii*, *Mezorhizobium huakuii* are resistant to 0.2 M, and representatives of the species *R. leguminosarum* (all biovars), *R. etli*, *A. rhizogenes*, and *Bradyrhizobium japonicum* are sensitive to 0.1 M.

2. Genomic organizations *S. Meliloti*

The genome of alfalfa nodule bacteria consists of a chromosome (SMc; 3650 kbp) and two highly molecular, so-called symbiotic megaplasmids SMa and SMb, which are 2.7 and 2.2 times smaller than SMc. About 86% of the natural strains of *S. meliloti* contain from 1 to 4 cryptic plasmids with a molecular weight of from 40 to 440 kb, which, as a rule, are not transmissible.

Cryptic plasmids, regardless of their molecular weight, can have homologous sequences, and the composition of plasmids can change under the influence of host plants. It was shown that strains containing 2-3 plasmids were significantly more likely to have a reduced level of salt tolerance. Analysis of the symbiotic and cultural-biochemical properties of natural strains made it possible to predict that genes affecting the adaptive properties and symbiotic effectiveness of rhizobia are localized on *S. meliloti* cryptic plasmids 140–200 kbp in size. The functional significance of cryptic plasmids was brilliantly proven in the study of pSmeSM11a and pSmeSM11b strain *S. meliloti* SM11. Analysis of the nucleotide sequences of plasmids revealed the presence of typical and atypical genes for rhizobia, and it was also suggested that plasmids were formed as a result of combining portions of replicons from different bacterial hosts. Both plasmids revealed a repABC replication system typical of  $\alpha$ -proteobacteria (I-st segregation system), while pSmeSM11a also has a second replication system A (II) described for *S. meliloti* GR4 plasmid [5].

All the considered features of the structure of cryptic plasmids, including the fact that replicons are saturated with IS elements and transposons, indicate their active participation in horizontal gene transfer, which increases the possibility of

introducing foreign genes, in particular, affecting the resistance to rhizobia, with a subsequent change in their adaptive potential [5].

Analysis of the nucleotide and amino acid sequences of the E-type allele of the Le-C gene allowed to conclude that the fixing of this allele in the population occurred as a result of positive selection. It is concluded that *B. teSHOON* actively undergoes the process of diversification of functionally diverse Le genes, which have a significant effect on the salt tolerance and symbiotic effectiveness of rhizobi [5].

**Conclusion.** Symbiotic studies of nitrogen fixation should be carried out with the advent of new varieties and preparations of nodule bacteria, taking into account the new conditions of the changing climate. Thus, preliminary treatment of seeds with various strains of bacterial preparations based on nodule bacteria increases the yield and increases the production of crude protein per unit area.

### References

1. Атласова, Л.Г. Симбиотическая деятельность клубеньковых бактерий сортов и селекционных линий люцерны в условиях Центральной Якутии // Научные ведомости. Серия естественные науки. – 2011. – Т.104, № 9. – С. 100-104.

2. Румянцева, М. Л., Мунтян, В. С., Черкасова, М. Е., Андронов, Е. Е., Саксаганская, А. С., Дзюбенко, Е. А., Симаров, Б. В. (2017).

3. Румянцева М.Л., Белова В.С., Онищук О.П., Андронов Е.Е., Курчак О.Н., Чижевская Е.П., Румянцева Т.Б., Симаров Б.В. Полиморфизм bet-генов у штаммов *Sinorhizobium meliloti* из генцентров люцерны // Сельскохозяйственная биология. –2011. – № 3. – С. 48–54.

4. Dogra T., Priyadarshini A., Kanika, Kumar A., Kumar Singh N. Identification of genes involved in salttolerance and symbiotic nitrogen fixation in chickpearhizobium *Mesorhizobium ciceri* Ca181 // Symbiosis. – 2013. – V. 61. – P. 135–143.

5. Румянцева, М. Л., & Мунтян, В. С. Клубеньковые бактерии *Sinorhizobium meliloti*: солеустойчивость и ее генетическая детерминированность // Микробиология. – 2015. – № 84(3). – С. 263-263.

УДК 598.2

### BIRD COMMUNITIES IN MOSCOW CITY PARKS

*Vasilevskaya Alexandra Alexeevna*, 1<sup>st</sup> year post-graduate student, RSAU-MTAA, AlexVas13b@yandex.ru

**English supervisor:** *Gotovceva I.P.*, PhD, assoc. professor, RSAU – MTAA.

**Abstract.** *Some results of the research of bird fauna in seven Moscow city parks conducted in 2018-2019 are presented in this article. It is shown that the one of the key factors affecting bird communities in city parks may rather be the quality of habitats than their area.*

**Keywords:** *synurbization, bird communities, Moscow city parks.*

The urban landscape, including cities, is a very complex and specific habitat for living organisms, such as birds. They have to challenge high noise levels, disturbance, small size of suitable habitats and fast environment transformation. At the same time, food is often more abundant and the nesting conditions are better in cities, especially within parks, than in suburb areas. City parks can serve as “launch pads” for urbanization in migratory birds and refuges for protected species [1, 2]. Despite the increasing rate of global urbanization and a great number of bird species found in cities, little attention is paid to the details of birds’ synanthropization and synurbization.

The aim of the research is to carry out a comparative analysis of bird fauna in 7 Moscow parks in years 2018-2023. The objectives are:

1. To find out species composition of bird fauna in each of the seven parks;
2. To identify population density and proportion of each species.
3. To analyze long-term fluctuations of species’ density.
4. To identify diversity indexes for each bird community.
5. To determine nesting status of protected species in each park.
6. To describe features of nesting biology in model species in context of synurbization.
7. To assess the impact of several environmental factors on bird fauna.
8. To develop a new system for assessing birds’ degree of synurbization.

The research takes place in seven Moscow city parks (Zaryadye Park, Petrovskiy Park, Neskuchny Garden, Vorobyovy Gory, Timiryazevskiy Park, Sokolniki Park, Tsaritsyno Park), all situated within the Moscow Ring Automobile Road, during years 2018-2023. The standard strip transect method is used in order to count birds and to observe their behavior. Several parameters that are calculated for each park undergo correlation analysis.

A total of 97 bird species have been recorded by the beginning of 2020. 27 of them are protected according to Moscow Red List [3]. The commonest birds in all parks both in breeding season and in winter were Great Tit *Parus major*, Blue Tit *Cyanistes caeruleus*, Tree Sparrow *Passer montanus*, Hooded Crow *Corvus cornix*, Rock Dove *Columba livia* and Mallard *Anas platyrhynchos*. These species are known to be especially well adapted to urban environments in European Russia. Most of the protected species were recorded in non-breeding season. These species are for the most part migratory and occur in urban environments during wintering only.

The largest number of species was recorded in the largest Tsaritsyno Park. However, most of the protected species were found in Timiryazevskiy Park. High bird densities were recorded both in large and small parks.

The most diverse and even bird communities were found in Sokolniki Park (Table). Probably a “gradient” between strongly transformed landscapes in the southern part of the park and almost undisturbed forest in northern part creates favourable conditions for both urbophilic and urbophobic bird species.

**Diversity indexes for bird faunas in 2018-2019**

Breeding season (Apr-Sept)				
	D <sub>mf</sub>	H	E	D
Zaryadye	4,48	2,48	0,76	0,14
Petrovskiy	3,98	2,10	0,66	0,24
Neskuchny Garden	4,96	2,42	0,70	0,16
Vorobyovy Gory	6,12	2,94	0,80	0,08
Timiryazevskiy	7,18	3,05	0,77	0,08
Sokolniki	6,84	3,09	0,79	0,07
Tsaritsyno	8,07	2,96	0,71	0,10
Breeding season – arboreal species				
Zaryadye	3,81	1,35	0,46	0,02
Petrovskiy	3,72	1,43	0,48	0,03
Neskuchny Garden	4,21	1,54	0,50	0,03
Vorobyovy Gory	4,98	2,29	0,67	0,06
Timiryazevskiy	5,99	2,41	0,64	0,07
Sokolniki	5,81	2,37	0,64	0,05
Tsaritsyno	6,28	1,84	0,48	0,02
Non-breeding season (Oct-Mar)				
Zaryadye	3,47	2,15	0,75	0,19
Petrovskiy	2,14	1,86	0,73	0,20
Neskuchny Garden	3,05	2,68	0,90	0,30
Vorobyovy Gory	3,72	2,26	0,74	2,03
Timiryazevskiy	3,93	2,21	0,65	0,17
Sokolniki	3,71	2,11	0,64	0,10
Tsaritsyno	4,90	2,34	0,63	0,17

Correlation analysis of some parameters has shown that:

1. The highest density is typical for small number of common non-arboreal species;
2. Most of the protected species occur and breed in large parks;
3. One of the limiting factors for many species may be the area of built-up territories and lawns within parks
4. Number of feeders in parks might affect the number of breeding and protected species not only during wintering, but also in breeding season ( $r = 0.74$  and  $r = 0.71$  in non-breeding season,  $r = 0.58$  and  $r = 0.69$  in breeding season;  $p < 0.05$ );
5. For the arboreal species, one of the key factors seem to be not the area of forested territories, but the quality of habitats within them, as no correlation was found between relative area of forested territories and number of arboreal species.

Some unusual results were obtained as well. For example, the relative area of water basins correlates positively with the number of protected arboreal species and

the number of breeding protected arboreal species ( $r = 0.61$  and  $r = 0.64$ ;  $p < 0.05$ ). The reasons are yet to be explained during future research.

Although most of the data is still being processed, some conclusions can be drawn. First, bird communities of Moscow city parks comprise both abundant species common for urban landscapes and rare species occurring mostly in winter. Second, the total park area is important for protected species. However, this is not the key factor affecting bird communities as a whole. Third, the most diverse and even bird communities can develop in parks that include both highly urbanized areas and almost undisturbed landscapes. Fourthly, feeders seem to support bird communities in parks not only in winter, but also in breeding season. Finally, for the arboreal species, the quality of habitats within forested areas rather than the area of such territories seems to be one of the most important factors.

### References

1. Aronson, M.F.J. A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. // Proceedings of the Royal Society B 281: 20133330. – 2014. – Volume 508.
2. Kunz, W. Species conservation in managed habitats: The myth of a pristine nature. / Transl. from German by Ron Shankland. – John Wiley & Sons, 2016.
3. Samoilov B.L., Morozova G.V. The Red Data Book of Moscow. // Department of Nature Use and Environmental Conservation of Moscow, Moscow (in Russian). – 2011.

УДК 621.432

### DIAGNOSTIQUE DU GROUPE CYLINDRE-PISTON PAR LA METHODE DE COMPRESSION VIDE

*Demyanenko Semyon Nikolaevich, aspirant du département EMTP et VTR de FGBOU VO RGAU-MSHA de K.A. Timiryazev, demyanenko.sema@mail.ru.*

*Aleksey Anatolievich Zaitsev, candidat aux sciences, chef du département des langues étrangères et russes de l'Université agricole d'État de Russie K.A. Timiryazev, a.zaizev@mail.ru*

*Chet Victor Anatolievich, candidat aux sciences techniques, professeur associé du département EMTP et VTR de l'Université agricole d'État de Russie K.A. Timiryazev, d.chechet@list.ru.*

**Résumé:** Cet article examine l'urgence de diagnostiquer l'état technique des GPC à l'aide de la méthode de compression-vide et sa modernisation ultérieure visant à accroître sa fiabilité.

**Mots clés:** méthode de compression-vide, groupe cylindre-piston, diagnostique du groupe cylinder-piston.

**Traduit avec [www.DeepL.com/Translator](http://www.DeepL.com/Translator) (version gratuite).** On sait que l'usure des moteurs, en particulier de la groupe de pistons cylindriques, dépend de nombreux facteurs. Ces facteurs peuvent avoir un impact critique sur le taux d'usure et il est presque impossible de les comptabiliser avec précision. Ainsi, selon GOSNITI, lors de l'inspection des moteurs D-240, qui sont entrés en réparation après un fonctionnement ordinaire en une saison, les taux d'usure des chemises de cylindre diffèrent 20 fois entre eux [1]. Par conséquent, la seule connaissance des valeurs de temps de fonctionnement ne suffit pas toujours pour porter un jugement objectif sur le degré d'usure des pièces de la groupe de pistons cylindriques. La répartition des défauts rencontrés entre les systèmes et les mécanismes des moteurs diesel est répartie dans l'ordre suivant [2]:

- Système électrique – 45%
- Groupe de pistons cylindriques – 20%.
- Mécanisme de distribution du gaz – 15%
- Système de refroidissement et de lubrification – 10%
- Mécanisme à bielle et manivelle – 5%
- Système d'allumage et équipement électrique – 5%

Comme on peut le voir, la groupe de pistons cylindriques est responsable de 20 % des défauts. En outre, en déterminant l'état technique de l'unité centrale, nous fixons généralement la densité pneumatique des chambres de combustion, qui comprend des éléments du mécanisme de distribution de gaz (GRM), à savoir, comme la densité de la connexion "selle de soupape" et les violations de la connexion "bloc de tête de joint".

Nous nous intéressons tout d'abord au diagnostic des dysfonctionnements du troisième groupe de complexité qui définissent une ressource du moteur et de ses composants. Selon le brevet numéro 2247856, les raisons d'envoyer un moteur à combustion interne en révision sont en moyenne les suivantes [3]:

- chemises de cylindre – 70...75%
- vilebrequin – 25...30%.
- bloc-cylindres – max. 1%

Par conséquent, le principal élément déterminant pour les ressources est la chemise de cylindre. Dans ce cas, les méthodes de diagnostic bien connues ne permettent pas de déterminer de manière fiable les causes profondes des défaillances, mais donnent en général une idée générale de l'élément étudié. Ces méthodes appartiennent à la classe des intégrales.

Les méthodes de diagnostic intégral permettent de déterminer la direction de la localisation des défauts et d'identifier les composants défectueux, qui sont ensuite soit soumis à un démontage partiel ou complet pour établir un diagnostic fiable, soit nécessitent l'utilisation de méthodes et de moyens de diagnostic différentiel.

C'est pourquoi nous nous intéressons beaucoup plus aux méthodes de diagnostic différentiel, qui nous permettent de déterminer le type et l'étendue des mesures correctives lors de l'identification des défauts.

Considérons la méthode différentielle de compression-vide, destinée à déterminer l'état technique des GPC par des indicateurs de compression-vide.

Par définition, la méthode différentielle permet de reconnaître avec un degré de fiabilité suffisant les dysfonctionnements directs et les défaillances influençant la détérioration de la capacité de fonctionnement d'un composant de l'unité et de ses éléments (état d'un manchon, des segments de piston, des soupapes de distribution de gaz et intégrité du piston), et sur la base de ces informations de désigner un type et un volume de réparation et d'influence technologique.

L'essence de la méthode d'évaluation différentielle de l'état du CPU sur la base d'indicateurs de compression et de vide consiste à mesurer la pression de vide directement dans les cylindres, ainsi que la compression sur le mode de démarrage du moteur. La technologie est réalisée par des analyseurs d'étanchéité des cylindres AGC-2 et AGC-3/3.

Lorsque le vilebrequin est mis en rotation par le démarreur ou le moteur de démarrage, la dépression dans l'espace du surpiston est mesurée dans la course de fonctionnement de la détente au moyen d'une soupape à vide. Lors de la course de compression précédente, le cylindre est complètement purgé par une soupape de réduction de basse pression [4].

Au moment de la course de détente, le détendeur se ferme et une dépression se forme dans la chambre de combustion, ce qui provoque l'ouverture de la soupape de dépression. Lorsque la vanne de sortie du moteur est ouverte, la vanne de vide se ferme et le vacuomètre enregistre le vide maximum dans le cylindre. La valeur du vide maximal dans le cylindre, qui est capable de créer une unité centrale, est appelée vide total P1.

La deuxième valeur du vide est obtenue en isolant l'espace du piston de l'atmosphère lors de la course de compression, en remplaçant la soupape de pré-combinaison par une soupape à vide. Dérivé de la valeur de la perte de masse du corps de travail à travers les segments de piston dans la zone de surpression est appelé le vide résiduel P2, et l'ordonnée de la pression de compression maximale - compression Pk.

Ainsi, à l'aide de l'AGTS-2 et de l'AGTS-3/3, nous avons la possibilité d'enregistrer trois paramètres de diagnostic : vide total P1 ; vide résiduel P2 ; compression Pk. Lorsque l'état de la chemise de cylindre et l'étanchéité des soupapes sont satisfaisants, la taille du vide résiduel caractérise l'état des segments de piston - degré d'usure, occurrence (gommage des segments de piston), rupture des cavaliers sur le piston, rupture des segments. La densité pneumatique de la fermeture de la vanne, ainsi que la présence de fissures dans le fond du piston et la tête du bloc affectent davantage la valeur du rapport P1/P2. En conséquence, dans le cas d'une valeur P1/P2 réduite par rapport à la valeur nominale autorisée, il est possible de détecter les défauts associés aux soupapes (fissures et éclats dans le fond, bavures, gauchissement, etc.).

Cette technologie a été développée par les professeurs Chechet V.A., Boykov A.U. de "L'Université d'État d'agrotechnique de Moscou nommée par V.P. Goryachkin " en 2008 [5].

Depuis les années 90, des informations statistiques suffisantes ont été accumulées sur l'application pratique de la méthode et du dispositif, permettant de

пrouver l'efficacité de ce développement de manière assez fiable. Il existe plus de 1000 cas d'informations statistiques.

L'analyse des données statistiques sur la base de la comptabilité d'exercice nous montre aujourd'hui la nécessité de moderniser la méthode en termes de prise en compte de l'influence des facteurs internes et externes sur les indicateurs de vide.

Ainsi, la méthode de compression-vide présente certaines erreurs méthodologiques liées à une étude insuffisante de l'influence des facteurs externes et internes, tels que la température ambiante, la pression atmosphérique, les révolutions de départ, les volumes parasites.

Nous examinerons toute la gamme des informations de diagnostique. Pour améliorer la précision et la fiabilité du diagnostic, nous proposons une approche systématique. Il comprend des éléments tels que:

- la modernisation de la méthode de compression-vide;
- les méthodes organoleptiques par les signes de dysfonctionnement (mis en œuvre dans un programme informatique spécial "système expert");
- certaines méthodes indicatrices, qui permettent de détecter la direction de la recherche assez rapidement, mais pas avec une grande précision (un des exemples de ces méthodes est la méthode d'estimation des flux pulsatoires dans les collecteurs d'entrée et de sortie, ainsi que dans l'espace du carter).

L'approche systémique améliorera considérablement la précision et la fiabilité de l'identification des dysfonctionnements complexes de l'unité centrale lorsque nous traitons un seul dysfonctionnement dans un cylindre particulier et deux ou trois dysfonctionnements, et réduira au minimum la zone d'incertitude lorsque deux ou plusieurs dysfonctionnements se produisent simultanément.

### **Bibliographie**

1. Чечет, В. А. Почему отказала ЦПГ? / В. А. Чечет, А. Ю. Бойков // Сельский механизатор. – 2007. – №1. – 30-31 с.
2. Чечета В. А., Иванов Н. Т., Чечет А. В. Устройство для диагностирования дизельной топливной аппаратуры высокого давления. Патент на изобретение № 2247856, 2005. – 12 с.
3. Бойков, А. Ю. Опыт применения прибора АГЦ-2 при диагностировании цилиндропоршневой группы ДВС / А. Ю. Бойков // Вестник МГАУ. – 2006. – №3. – 132-135 с.
4. Кириченко, В. В. Вакуумный метод диагностирования цилиндропоршневой группы ДВС/ В. В. Кириченко, В. А. Чечет // Русский тюнинг. – 2003. – №1. – 10-12 с.
5. Бойков, А. Ю. Опыт применения прибора АГЦ-2 при диагностировании цилиндропоршневой группы ДВС / А. Ю. Бойков // Вестник МГАУ. – 2006. – №3. – 132-135 с.

## **CUT FLOWERS, FOLIAGES AND POTTED PLANTS: HOW TO SELECT, CARE AND HANDLE A PRIMARY PLANTS**

*Zharkova E.K., PhD-student, faculty of Soil Science, Agricultural Chemistry and Ecology, department of microbiology and immunology, RSAU – MTAA, ekzharkova.tsha@yandex.ru*

**Absrtact:** *Cut flowers, greens and potted plants are popular goods of flower industry. There are some considerations to ensure maximum attraction and maintain vase life in this article. It can be useful for growers, florists and consumers.*

**Keywords:** *cut flowers, foliages, potted plants, decorative plants, antimicrobial agents.*

Different plants has been cultivated, manipulated and used for medicine, food and inspiration all other the world since mankind appear [2]. Admized people have imaged plant biodiversity in frescoes, manuscripts, pillars, pottery, wood carving. Nowadays it is practically impossible to account for the full number of flowers that are used for gardening and decoration [3].

The commercially relevant florist plants include more than 330 species. There are known thousands of cultivars for most popular flowers. The bestsellers in most countries are roses (60%), chrysanthemums (15%), carnations (10%), lilies (5%), tulips (4%), and followed by alstroemeria, gerbera, freesia, gladiolus, snapdragons, daffodils, delphinium, tuberose, Michaelmas daisy and statice. Festive occasions play an important role in the cut flower industry. On most of these special occasions, cut flower sales increase dramaticly. Florists need to have an understanding of the reasons for the celebration and the colours, associated with it. Prices for certain colours reach a peak during festive and ceremonial occasions. For example, the red rose is a symbolic of romantic love, scarlet carnations associate with Victory day, white lilies and camomiles are popular for weddings[3].

Cut greens and cut foliage are not as important to the cut flower industry as are cut flowers. “Fillers” is another term that can literally refer to any part of a plant that is used to “fill” out an arrangement of bouquet. Typically, florists would use a few cut flower stems (e.g. roses) and then add a variety of fillers to increase the volume of bouquet or mixed bunch and add visual interest. Some of these fillers are just leaves (e.g. parlour palm, leather leaf fern, butcher's broom and broom fern), while others may be leafy sprays with small flowers (e.g. heather, baby's breath, goldenrod). The distinction between cut flower and filler is sometimes not very clear. Asters, for example, are sometimes viewed as cut flowers, while at other times they are used to fill out bouquets and are then regarded as fillers [3].

Another type of florist goods are potted flowrs, usually small and compact. Popular examples include kalanhoe, cyclamens, African violets, begonias, rhododendrons and daffodils. Potted flowers are often discarded by the buyer after

they have finished flowering. However, some potted flowers such as orchids and bromeliads are usually kept as permanent indoor plants and allowed to reflower [3].

The industry and consumers tend to measure the quality of plants primarily by the length of flowering. The time a cut flower lives after it has been harvested and put in plain water is named a vase life. Each flower has a normal, genetically determined maximum vase life. However, there are many factors that reduce it. These include food depletion, attack by fungal and bacterial diseases, fluctuation in temperature, mechanical damage, poor water quality, wilting, general water stress and the accumulation of ethylene. Another quality properties of primary cut flowers are considered to be shade, intensity and sharpness of flower colour, leaf colour and size, stem thickness and length, absence of pests and handly damage, ethylene sensitivity, stage of harvest and fragrance. Besides the visual aspects of bright colours, varying forms and textures the effect of flowers on the senses and emotions of humans is undoubtedly related to their sweet scent [3, 5].

There is no post harvest procedure that can improve the quality of cut flowers. But some important considerations to ensure maximum attraction and maintain vase life are the following:

- use only top quality flowers;
- pay attention to water quality and temperature;
- rehydrate flowers;
- keep flowers cool;
- recut stems;
- remove foliage below the water line;
- use special antimicrobial agents and foods (sugars);
- avoid ethylene;
- delete any damage foliage or flowers to reduce ethylene emission;
- ensure sufficient air circulation;
- provide natural light [3, 4, 5].

Specific on the care and handling of important florist greens and fillers is the same to standard cut flowers in most cases. As with cut flowers , the quality of cut greens is important. Make sure leaves are fully mature, but do not show any signs of ageing. Leaves that are still too young tend to be soft and wilt easily. Variegated forms should have clean, sharp and well-defined colours, as this is the real attraction of such foliage. Woody fillers should be well branched with the main stems not too thick or too woody, as this will often have a negative effect on water-uptake and wase life. As with cut flowers, cut greens benefit from being stored at reduced temperatures and high humidity [3].

The handling and care of potted flowrs is slightly different to cut flowers or greens. There are some advices to ceep you plants well-being. Most potted flowers do not like to stand in a direct draught and need good wentilation. You should inspect the soil in the pot to a depth of about 20mm regulary. If the soil still feels damp, then do not water; if it feels dry then water thoroughly. In most cases it is best to avoid wetting the foliage when watering. Keep in mind that water requirements vary from species to species. Do not display plants near ethylene-forming agents such as fruits.

Plants should be kept at an optimum temperature to prevent flowers from opening too quickly. Any broken, dead or diseased leaves and flowers should be removed [1, 3].

In conclusion it can be said that post-harvest treatments do not improve but simply help to maintain plants quality. These treatments also help flowers cope with the stress of handling and transportation. If you follow some important considerations you will ensure maximum attraction to your cut flowers, greens and potted plants.

### References

1. Emtsev V.T., Vankova A.A. Soil biology at new stage of development. – M.: RSAU-MTAA, 2007. – P.1147-1148.
2. Glazunova A., Firdous Hazieva Polemonium caeruleom is a useful resource for medicines production. – M. RSAU-MTAA. 2018. – P. 321-322
3. Maree J., Van Wyk B. Cut flowers of the world. A complete reference for growers and florists. – London: Timber Press, 2010. – 400 p.
4. Tepper E.Z., Shilnikova V.K. Microbiology manual. – M.: Drofa, 2004. – 216p.
5. Vankova A.A., Malankina E.L., Zharkova E.K. Antimicrobial activity of essential oil of Lamiaceae family species // Perspective of medicinal plants science. – M.: VILAR, 2018. – P.286-288.

УДК 631.674.6

## RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES ON THE EXAMPLE OF DRIP IRRIGATION OF RED RASPBERRY

*Ilchenko K.Yu., postgraduate student, department of Agricultural Melioration, Forestry and Land Development, RSAU – MTAA, il4encko.kir@yandex.ru*

*Scientific supervisor: N.N. Dubenok, professor, department of Agricultural Melioration, Forestry and Land Development, RSAU – MTAA, ndubenok@mail.ru*

**Abstract:** *The questions of the effectiveness of drip irrigation during the cultivation of raspberries, ensuring the maintenance of optimal moisture supply of plants, creating the conditions for obtaining the highest yield of raspberries on sod-podzolic soils of the Central region of the Non-chernozem zone of the Russian Federation, are considered.*

**Keywords:** *red raspberries, drip irrigation, cultivation, factors*

Raspberry is one of the most valuable berry crops. Its fruits are in high demand among the population, in view of the fact that they have high taste, nutrition and medicinal properties [2].

The normal growth and development of raspberries is ensured by five main factors: light, warm air, water and nutrition. These environmental elements are interconnected and indispensable in all phases of plant vegetation. At the same time, the optimal supply of plants with the main factors of life occurs in different ways,

some components (water, food, air) can be regulated, others (heat) are only partially regulated, and others (light) are practically uncontrollable in natural conditions [2].

Of greatest interest are regulatory factors. An important of these is water, which plants consume in large quantities during the growing season. It is established that from 300 to 800 units of water are used to create one unit of dry mass. Moreover, 99.8% of the moisture goes to evaporation (transpiration) and only 0.2% to create organic matter. Therefore, one of the main requirements presented by plants to the water-air regime of the soil, first of all, is a sufficient supply of moisture in the soil. For plants, there is an optimal range of soil moisture, with upper and lower limits. Soil moisture above the upper limit or a decrease below the lower limit will slow down the growth and development of plants and reduce their productivity. The upper limit of moisture is determined by the requirement of plants for the air regime of the root layer of the soil [1].

The surface location of the root system and the high rates of raspberry transpiration make it susceptible to a lack of moisture in the soil. At the same time, with excess moisture in the cultivation areas, the root system suffers from a lack of oxygen [2].

From the foregoing, it turns out that questions of improving the technology for drip irrigation of raspberry ordinary, aimed at obtaining high yields in a temperate continental climate, are of both theoretical and practical interest [1].

The aim of the work is the development of drip irrigation regimes of raspberry ordinary on sod-podzolic soils of the Central region of the Non-Chernozem zone of the Russian Federation.

To achieve the designated goal, the following main tasks were set:

1. To establish the features and patterns of water consumption of raspberries, depending on the parameters of the drip irrigation system.
2. To study the influence of the parameters of the drip irrigation system on the main indicators of growth, development and productivity of raspberries.
3. To develop elements of the drip irrigation regime of raspberries, ensuring the maintenance of a favorable water and nutritional regime of the root layer of the soil.

The experiment is two-factor and consists of two varieties of raspberries and four modes of soil moisture.

Raspberry varieties were selected as the most recommended for cultivation in the Moscow region: Sunny and Reward.

Moistening modes were defined as follows:

- I. control (without watering)
- II. 80% of the lowest moisture capacity as the most favorable for the growth and development of raspberries
- III. 70% of the lowest moisture capacity, as the lower limit of the maximum humidity
- IV. 60% of the lowest moisture capacity is the humidity of slowing down the growth and development of plants.

Studies are conducted in open ground in the Central region of the Non-chernozem zone of the Russian Federation on the basis of the educational

experimental laboratory of the Michurinsky Garden laboratory of the Russian State Autonomous Agricultural University named after K.A. Timiryazev.

Raspberry drip irrigation will be carried out with the help of droppers located along the length of the pipeline at a distance of 0.3 m. Monitoring of soil moisture is planned to be carried out by thermostat-weight method. The experiments will be accompanied by phenological observations, harvesting, analysis of soil and plant samples.

Expected results:

1. The development of drip wetting regimes of raspberries on sod-podzolic soils of the Moscow region.

2. Definitions of the relationship between raspberry water consumption and the total influx of solar radiation, the sum of active temperatures and humidity of the active soil layer.

3. Identification of the positive impact of drip irrigation regimes on the growth, development, productivity of raspberry and its quality.

### References

1. Балакай Г.Т. Безопасные системы и технологии капельного орошения: научный обзор ФГНУ «РосНИИПМ» [Текст] / Г.Т. Балакай [и др.]. — М.: ФГНУ ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2010. — 52 с.

2. Размножение ягодных культур : учебно-методическое пособие / С.А. Сучкова [и др.]. — Томск: Томский государственный университет, 2014. — 68 с.

УДК 626-335.3

### PROSPECTS FOR THE USE OF ARTIFICIAL ROUGHNESS AS FLOW ENERGY DISSIPATORS ON THE SPILLWAY SURFACE OF A LOW-HEAD CONCRETE DAM

*Kanyarugendo Leonidas, PhD student of the Department of Hydraulic Engineering Structures, Russian Timiryazev State Agrarian University, kany.l@mail.ru*

*Aleksei Yu. Alipichev, PhD (Ed), Associate Professor of the Department of Russian and Foreign Languages, Russian Timiryazev State Agrarian University, alipichev@rgau-msha.ru*

**Abstract:** *The paper describes various design models and the application of artificial roughness as a flow energy dissipator for solving various technical tasks in hydraulic engineering. It also justifies hypothesis of possible strengthened roughness efficiency on the spillway surface of a low head concrete dam.*

**Keywords:** *artificial roughness, high-velocity channels, energy dissipators.*

The regulation of flow parameters on artificial stream beds or when a stream transits from hydraulic structures to natural river beds has always been for interest in hydraulic engineering. The flow parameters in open channels must be adjusted for the

safe operation of the structures themselves, to maintain the ecological state within acceptable limits and to provide their required technical conditions depending on their purpose.

There are various technologies for regulating the hydrodynamic parameters of the flow, depending on the design features and operating conditions of the structures. Artificial roughness is widely used in fast currents, fish passages and a number of other engineering culverts, where it is impractical or structurally impossible to reduce the water flow velocity to acceptable limits by simple reducing the slope of the culvert.

In 2012, of a professor at National Technical University of Athens, School of Civil Engineering (Greece) George C. Christodoulou made an experiment on some types of roughness elements. Basing on obtained experimental results for flow in a 16.5% sloping channel over various kinds of submerged artificial large scale roughness elements, he provides their classification according to the efficiency in reducing the flow velocity in the channel. According to his results, and as mentioned of figure 1, “the highest resistance is offered by the angles (essentially plates), followed closely by the baffle blocks and cubes. Elements with smaller height [...half-cubes] yield significantly smaller values of  $n_b$  [the Manning coefficient]. The elements with rounded edges result in smaller  $n_b$  values compared to similar sized ones with sharp edges. Thus the resistance of cylinders and of hemispheres normal to the flow with same height and projected area as the cubes, baffle blocks and angles is considerably lower. Similarly the value of  $n_b$  for the hemispheres parallel to the flow is appreciably lower compared to the half-cubes” [1].

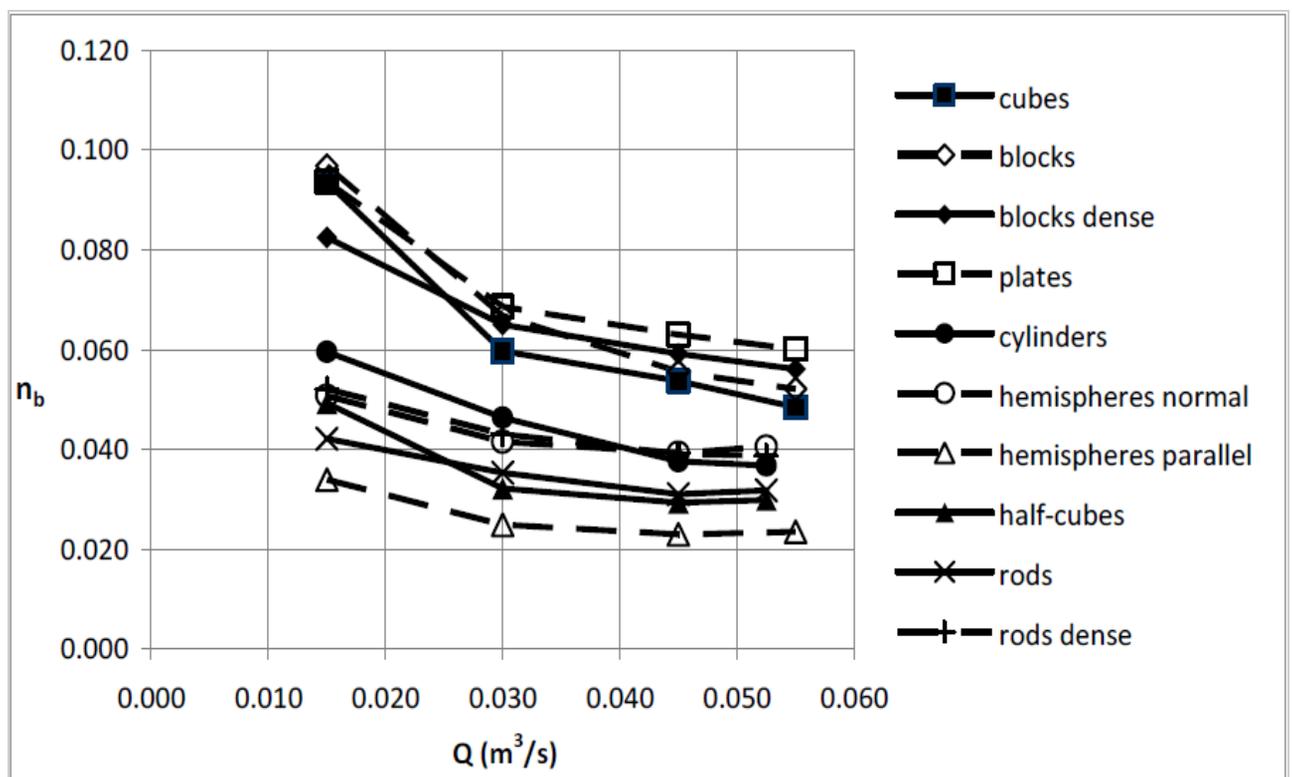


Fig. 1. Relationship between coefficient  $n$  and the type of roughness elements

Also, Yu. M. Kosichenko, V.N. Shkura and O. A. Baev in the development of methods for hydraulic calculation of fish passage and spawning channels showed a significant increase in the Manning coefficient  $n$  due to roughness elements, which leads to a decrease in the flow rate in the considered channel [2]

$$n_m = n_{np} \cdot \sqrt{1 + \frac{R_k^{4/3}}{2gn_{np}^2} \cdot C_d \cdot \overline{d_e} \cdot \overline{h_m} \cdot N},$$

where is the Manning roughness coefficient of the channel, taking into account the elements of artificial roughness;

$n_{np}$  – channel roughness coefficient, excluding elements of artificial roughness,

$\overline{d_e} = \sqrt{\frac{4a^2}{\pi}}$  is the average diameter of the circular element equivalent to a cube,  $a$  – is the linear dimension of one side of the cuboid roughness,

$C_d$  – drag coefficient of the element  $[(C) \cdot d = 0.4 \dots 0.5)$ ,

$N$  – the number of roughness elements per unit area,

$\overline{h_m}$  – average height of the wetted part of the roughness element,

$R_k$  – hydraulic radius,

$N$  – the number of roughness elements per unit area.

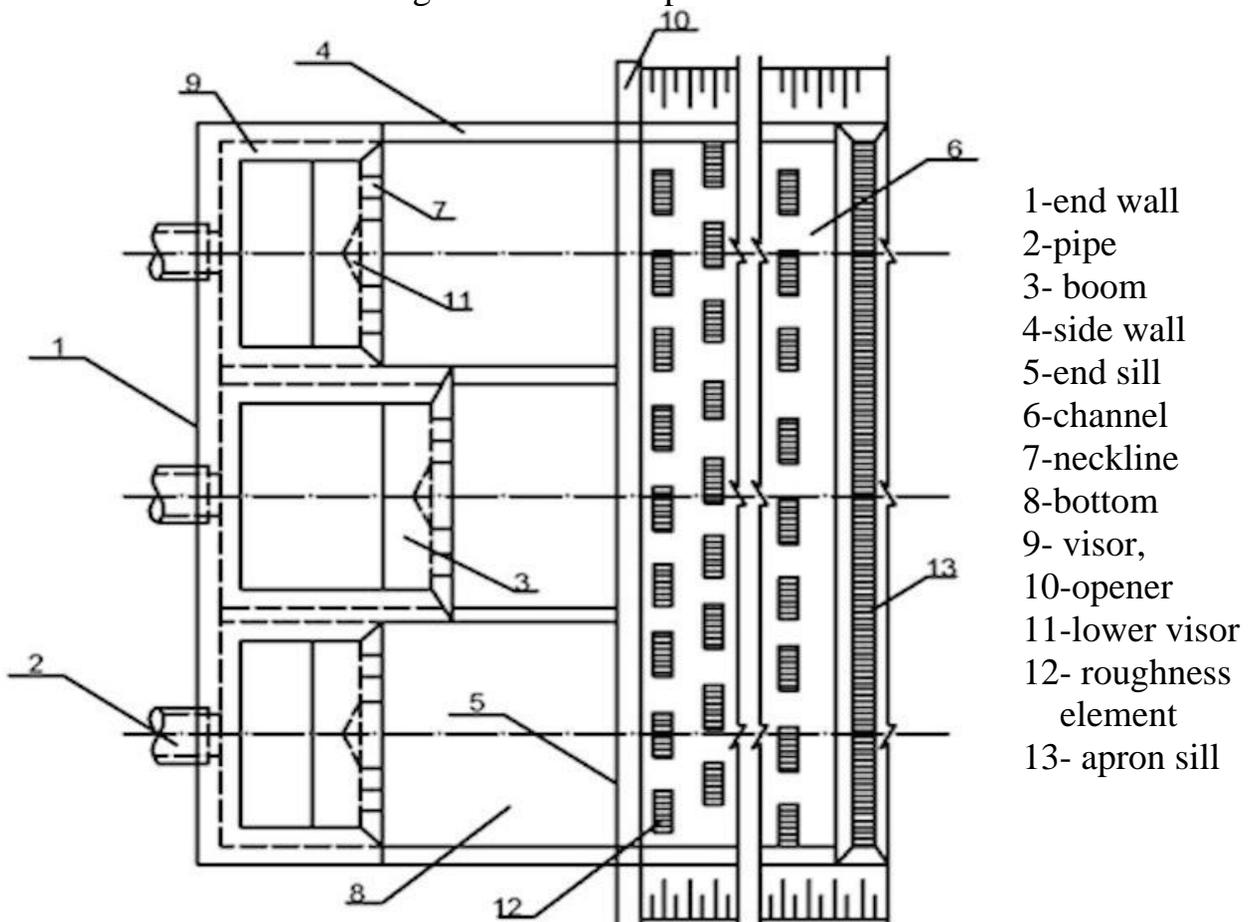


Fig. 2. Multi-section dissipator design with roughness elements and an apron sill

The example of calculation [2] using cubic roughness elements of size  $0.3\text{m} \times 0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$  allows to achieve a decrease in water flow velocity by about 36% with as initial data  $Q = 100\text{m}^3/\text{s}$ , slope  $i = 0.0005$  and channel width  $b_k = 36\text{m}$  and channel side slope  $m = 3,5$

Elements of artificial roughness also turned out to be effective in water flow energy dissipation while used in the downstream end part of a multi-section dissipator (Figure 2) [3]. From the point of view of hydraulic working conditions, they led to the Coriolis coefficient  $\alpha = 1.0 \div 1.2$  in comparison with the models of the first series of studies, without elements of artificial roughness [3], where the values  $\alpha = 1 \div 1.5$ . By reducing the range of the Coriolis coefficient is meant approaching a more uniform flow velocity distribution.

Reinforced roughness is currently widely used while dissipating flow energy. It is most often arranged in the form of transverse bottom ribs at the bottom, and sometimes on the side walls of the channel, and methods for its calculation have already been developed, especially for relatively small slopes of high-velocity channels for various purposes [4]. Its energy dissipation efficiency is no longer in doubt.

Hypothesis about the possible artificial roughness efficiency on the downstream surface of a low-head concrete dam spillway is based on close hydrodynamic principles of operation of such hydraulic structures and high-velocity channels, as well as on the already approved high efficiency of artificial roughness to increase flow resistance.

Moreover, it is worth paying attention to the difference between the slopes of the spillway concrete dams and the slopes of channels or fast currents. For example, according to [4], it is specified that *“the calculation of the ribbed channel bottom with roughness elements of a square section ( $\Delta \times \Delta$ ) with the distances between the axis of the ribs  $\delta = 8\Delta$  and for slopes  $i_{cr} < i_0 < 0.6$  is performed according to the method of O.M. Ayvazyan [Russian: O.M. Айвазян] ”*; where  $i_{cr}$  and  $i_0$  are respectively channel critical and current slopes. It is unlikely that the slope of the side of the spillway, erected according to the coordinates of Krieger-Ofitserov, falls into this interval of slope. This lead to doubt that out of this slope interval, their effect should be different.

However, there are other calculation methods that do not limit the interval of this indicator, designed to analyze the high-velocity channels.

The high inclination of the spillway face compared to high-velocity channels and channels prevents from making assertion that artificial roughness on its face will lead to the same effective results of energy dissipation, without additional experimental justification. This hypothesis has to be experimentally verified from the point of view of efficiency, reliability and economic feasibility in comparison with the existing approaches to solving hydrodynamic issues in dam engineering.

## References

1. George C. Christodoulou. Equivalent roughness of submerged obstacles in open channel flows [text]/ George C. Christodoulou // Journal of Hydraulic

Engineering. National Technical University of Athens. – Zografou 15780 (GREECE), 2013. – p. 21. - doi:10.1061/(ASCE)HY.1943-7900.0000801.

2. Kosichenko Yu. M. Gidravlicheskiy raschet rybokhodno-nerestovogo kanala s elementami iskusstvennoy sherokhovatosti [Hydraulic analysis of a fish-spawning by-pass channel with elements of artificial roughness] / Yu. M. Kosichenko, V. N. Shkura, O. A. Bayev // Scientific Journal of the Russian Research Institute of Land Reclamation Problems /Novocherkassk Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). – 2017. – № 5. – P. 223–241. (In Rus.)

3. Khanov N.V., Zhuravlyova A.G. Rekomendatsii po proyektirovaniyu i stroitel'stvu kreplenykh nizhnego b'yefa trubchatykh vodovypuskov s gasitelyami udarnogo deystviya [Recommendations for the design and construction of downstream anchorages of tubular outlets with shock absorbers] / N.V. Khanov, A.G. Zhuravlyova, Mvuyekure Jean Claude // Prirodoobustroystvo / Russian Timiryazev State Agrarian University. – Moscow. – 2017. – № 4. – P. 27-34. (In Rus.)

4. Bogoslavchik P. M. Proyektirovaniye i raschety gidrotekhnicheskikh sooruzheniy [Design and calculation analysis of hydraulic structures] [Text]: Study manual / P. M. Bogoslavchik, G. G. Kruglov. – Minsk. “Vysshaya shkola” 2018. – 366 p. (In Rus.)

УДК 664.941

## HERSTELLUNG VON ORIGINALGETRÄNKEN AUF DER GRUNDLAGE VON ZICHORIEN

*Karpova N.A., Aspirantin des ersten Studienjahres der technologischen Fakultät der Russischen Staatlichen Agraruniversität – Timirjasew-Akademie Moskau, natti94@mail.ru*

*Ljamina I.M., Hochschullehrerin des Lehrstuhls für Fremdsprachen und Russisch der Russischen Staatlichen Agraruniversität – Timirjasew-Akademie Moskau, lira2005@list.ru*

**Annotation:** *Um die Möglichkeit der Verwendung von Destillaten auf Zichorie-Basis für die Zubereitung von Originalgetränken zu bewerten, wurden Wurzel-Zichorie-Studien durchgeführt. Während der Forschung wurden die chemische Zusammensetzung von Zichorienwurzelkulturen sowie die Modi und Indikatoren der technologischen Verarbeitung von Rohstoffen und die Zusammensetzung von Destillatverunreinigungen untersucht. Eine Zwischenbewertung der Verwendung von Zichorie-Schlempe als organischer Dünger wurde durchgeführt.*

**Schlüsselwörter:** *Zichorienwurzel, Inulin, Ethanol, Destillat, Barda.*

Hauptrohstoff für die Alkoholproduktion sind verschiedene Arten von pflanzlich kohlenhydrathaltigen Rohstoffen, deren Kohlenhydrate sowohl durch einfache Zucker (Mono und Disacchariden) als auch durch Polysacchariden dargestellt werden. Alkohol-Hefe können einfache Zucker schnüren, so dass Polysacchariden

Hydrolyse zu einfachen Zucker ausgesetzt werden. In der Alkohol-Produktion werden krachmalhaltige und inulinhaltige Polysaccharide von pflanzlichen Rohstoffen eingesetzt. Zu den krachmalhaltigen Rohstoffen gehören alle Arten von Getreidepflanzen und Kartoffeln. Die Stärke wird unter der Wirkung Amylolithischer Enzyme erst vor den Dekstrinen hydrolysiert und dann bis zu den abgerissenen Zucker: Glukose, Maltose und mehr.

Zu den Inulinohaltigen Rohstoffen gehören Topinambur, Zichorie und andere Vertreter der Familie der Komplizierten. Inulin ist ein Polysaccharid, dessen Monomer Fruktose ist. Inulin wird nicht mit Hefe besprüht und nicht mit amyloolithischen Enzymen belagert, sondern leicht von einem Enzym von Inulase belagert.

Bis vor Kurzem nutzten Kartoffeln nicht nur als technischer Rohstoff, sondern auch für Alkohol, aber heute gibt es in Russland kein einziges kartoffelgestütztes Schnapswerk, es wird auf direktem Zweck (Chips, Püree etc.) verarbeitet.

Großes praktisches Interesse ist die Produktion von Ethylalkohol aus Topinambur. Auf der Grundlage der Erträge übersteigt der Ausstieg von Alkohol aus der Topinambur den Ausgang des Spirituals aus Zuckerrüben, Mais und Weizenkorn. Der größte Mangel an Topinambur-Verarbeitung ist jedoch die Komplexität der Anbau- und Reinigungstechnologie.

Eine Art von landwirtschaftlichen Rohstoffen für die Lebensmittelindustrie ist der Stammzikorium - eine wichtige Komponente bei der Herstellung von Kaffee-Getränke-Ersatz [1]. Bekannt sind Versuche, Zichorie auf Alkohol [2] zu recyceln, aber industrielle Anwendungen wegen günstigeren Getreiderohstoffen fanden sie nicht.

Laut O.M. Wjutnowa (2011) charakterisiert der Zichorie der Sorte "Petrowski" bei der Ernte 16,2 t/ha und dem Inulin-Inhalt 18,3% seine potenzielle Eignung, Alkohol zu bekommen.

Die nützlichen Eigenschaften der Zichorie sind schon lange bekannt. Die Abscheu und der Nippel aus den Wurzeln der Zichorie verbessern die Verdauung, beruhigen das Nervensystem, wirken günstig bei der Behandlung von Diabetes. Zichorie ist ein schöner Ersatz für Kaffee, bereichert es mit heilsamen Eigenschaften, hilft, Schlaftausch loszuwerden [2].

In unserem Land wird die Zichorie seit Ende des 18. Jahrhunderts angebaut. Heute gibt es keine großen Haushalte, die sich mit dem Anbau von Stammzichorie beschäftigen. Bekannt sind mehrere Bauernhöfe aus der Region Woronesch und Moskau, die diese Kultur auf der Fläche von maximal 10 ha errichten. Später werden Zichorie nach dem Trocknen als Zusatzstoffe in Brot- und Süßwaren verwendet [3]. Jetzt nutzen die Betriebe, die Naturkaffee aus Zichorie produzieren, die mitgebrachten Rohstoffe vor allem aus Indien.

Die wichtigsten Hersteller von Zichoriestammland sind die Benelux-Staaten und Südostasien. Doch die Frage nach der Anwendung der nützlichen spezifischen Eigenschaften von pflanzlichen Produkten, darunter Zichorie, hört nicht auf, Fachkräfte für seinen Anbau zu interessieren. Andererseits sind die Experten für die Entwicklung von Getränkerezepturen an der Verwendung von Rohstoffen mit originellen Eigenschaften interessiert: Tonisierungs- und Geschmackswirkung durch probiotische Wirkung usw.

Ziel der Forschung ist es, die Möglichkeit der Verwendung von Destillaten auf Basis von Zichorie für die Herstellung von Original-Getränken zu bewerten. Als Folge der gemeinsamen, paritätischen Zusammenarbeit des Allrussischen Forschungsinstitut für Gemüsezuucht, der Rostowsversuchszuchtstation des Allrussischen Forschungsinstitut für Gemüsezuucht und des Allrussischen Forschungsinstitut für Lebensmittelbiotechnologie wurden Untersuchungen der technologischen Eigenschaften der Zichoriestammstoff durchgeführt, um Destillaten zu erhalten und auf deren Basis Getränke mit originellen organoleptischen und physikalisch-chemischen Eigenschaften zu bekommen.

Um Destillate zu erhalten, wird in erster Linie ein kohlenhydratler Teil der Rohstoffe verwendet. In der Zichorie ist sie mit Inulin ( $C_6H_{10}O_5$ ) und Fruktose ( $S_6N_{12}O_6$ ) vertreten. Der Gesamtgehalt an Kohlenhydraten pro Fruktose beträgt 16-17% auf Naturgewicht und rund 70% pro Trockenstoff. Die Technologie zur Verarbeitung von Zichorie im Destillat sieht folgende Herausforderungen vor:

- Übersetzung von extraktiven Stoffen, in erster Linie Polysacchariden in einen löslichen Zustand;
- Hydrolyse von Polysacchariden bis zu fermentierten Kohlenhydraten;
- Vergärung von Kohlenhydraten zu Ethanol;
- Destillation von Ethanol.

Zur Bestimmung der technologischen Eigenschaften der Kornblumen der Zichorie wurden sie bis zu einer Größe von 90% durch ein Sieb mit einem Durchmesser von Bohrungen von 3 mm gewaschen und zerkleinert. Um die Fluktuation der gemahlene Masse zu gewährleisten, wurde Wasser mit 1:1,5 Hydromodul hinzugefügt.

Eine Reihe von Experimenten wurden zur Ermittlung der optimalen Bedingungen für die Rohstoffproduktion und die wirksame Einfuhr gestellt. Nach den Ergebnissen der Studie ist die Konzentration des Sudels für die spätere Abfuhr optimal in Muster Nr. 4, so dass die anschließenden Untersuchungen beschlossen wurden, nach diesem Schema durchzuführen: Zubereitung und Verbauung bei einer Temperatur von 90 ° C, 60 Minuten, Nachverdünnung in einer Autoklave bei 115-120 ° C, 120 Minuten und Versteifung mit 5 g absoluter Schwefelsäure bei 90 ° C, 60 Minuten lang.

Die erhaltenen grundlegenden technologischen Indikatoren der reifen Maische (Abschaum-4,0 U, pH-4,08 Einheiten, Säure - 0,58 od, Alkoholkonzentration-4,7% Vol., restkohlenhydrate in Bezug auf Stärke - 0,7 G/100cm<sup>3</sup> ) zeigen eine ausreichende Verarbeitbarkeit der Zichorienwurzel. Der erhöhte Gehalt an Restkohlenhydraten zeigt die Möglichkeit einer zusätzlichen Erhöhung der Alkoholausbeute um 0,1-0,2% Vol. Aber die Forschung konzentriert sich eher nicht auf die quantitative, sondern auf die qualitative Bewertung des resultierenden Destillats.

Die Destillation wurde in zwei Phasen durchgeführt. Auf der ersten wurden flüchtige Substanzen aus der fermentierten Flüssigkeit isoliert, um ein Primärdestillat zu erhalten. Es wurde dann einer sekundären Destillation unterzogen. Die Zusammensetzung der Verunreinigungen in dem resultierenden Destillat ist in Tabelle gezeigt.

**Zusammensetzung der Verunreinigungen, die durch Destillate aus Zichorie identifiziert wurden**

Komponente	Zeit (min)	Bereich (mV*s)	Konzentration (mg/ml)	Amplitude (Ab. Einheiten)	Amplitude (%)	Detektor
1	2	3	4	5	6	7
Essigsäure-aldehyd	3,732	195,337	556,6482	39,012	1,008	PID-1
Aceton	4,218	17,594	32,5808	2,252	6,911	PID-1
Methanol	4,695	0,715	0,6051	0,054	8,851	PID-1
2-Butanol	4,853	0,533	0,7385	0,120	16,208	PID-1
Ethylbutyrat	6,692	581,422	835,1285	75,845	9,082	PID-1
Crotonaldehyd	7,241	3,182	5,0999	0,578	11,342	PID-1
Isobutylalkohol	8,081	681,930	688,238	61,551	8,943	PID-1
1-Butanol	10,066	14,381	16,9498	1,665	9,820	PID-1
Isoamyl	13,407	1863,41	2049,649	190,931	9,310	PID-1
1-Pentanol	16,676	0,702	0,7917	0,118	14,936	PID-1
Ethyllactat	20,707	2,548	3,4279	0,544	15,858	PID-1
1-Hexanol	20,790	2,159	2,8950	0,442	15,273	PID-1
Benzaldehyd	24,767	0,413	0,4036	0,055	13,720	PID-1
2-Phenylethanol	32,077	25,503	27,0368	2,784	10,298	PID-1
Ethylacetat	4,620	132,117	292,600	28,977	9,903	PID-1
Intervall von 0,0 min bis 32,6 min						

Identifizierte Verunreinigungen sind Produkte der Lebenstätigkeit der Hefe *Saccharomyces cerevisiae*. Sie sind in fast allen Getränken vorhanden, die aus natürlichen Rohstoffen gewonnen werden: Bier, Wein, sowie aus Destillaten gewonnen: Whisky, Cognac.

Nach Studien von Toxikologen [5] schützt das Vorhandensein natürlicher Verunreinigungen den Körper vor den negativen Auswirkungen von Ethanol. Darüber hinaus bilden die Verunreinigungen die organoleptischen und geschmacklichen Eigenschaften des Getränks, seine Besonderheiten. Durch die quantitative und qualitative Zusammensetzung der Verunreinigungen sollte dieses Ergebnis als experimentell angesehen werden, da in der Produktion gibt es eine technologische Möglichkeit, die Zusammensetzung der Verunreinigungen zu regulieren. Die resultierenden Destillate können als Grundlage für die Herstellung von Spirituosen mit hohen organoleptischen Eigenschaften dienen.

Im Labor der Likörwodka-Technologien auf der Basis von Destillaten wurden bittere Tinkturen mit dem Geschmack von Whisky, Rum und Tequila Festung 38 und 40% entsprechend GOST 7190–2013 hergestellt, die neben dem Destillat aus Zichorie Spirituosen natürlichen pflanzlichen und würzigen Rohstoffen, Eichenholz, Zuckersirup, Cognac und natürlichen Aromen enthalten. Entwickelte Getränke wurden auf der Sitzung der Verkostung der Kommission zur Bewertung der Qualität von Ethanol aus Lebensmittelrohstoffen, des Wodkas und likerovodochnih der Erzeugnisse bei den Technischen Komitee für Normung 176 «Ethylalkohol, alkoholische Getränke und Alkohol-haltigen Produkten» auf der Basis VNIIPBT – Filiale FGBUN Bundesforschungszentrum für Ernährung und Biotechnologie » und

erhielt die höchste Bewertung Verkostung, die entsprechenden neuen Produkte nach GOST 33817-2016.

Bei der Verarbeitung von Stammzichorie in Alkohol entsteht eine Wegführung (Schlempe), die auf das Futter des Viehs, als Bio-Dünger, in der Kosmetik- und Pharmaindustrie verwendet werden kann. Die Zichorieschlempe behält den speziellen bitteren Geschmack, der den Kornblumen der Zichorie zusteht. Dieser Beigeschmack wird durch die Anwesenheit in der Glukozidschlempe, der Intibine, verursacht.

Intibin wurde aus physiologischer Sicht von Oswald Schmideberg untersucht, der bewies, dass die Intibine keine schadhafte Wirkung auf den Körper von Mensch und Tier hat [4].

Durch die Analyse der Zichorieschlempeprobe wurde festgestellt, dass der Gehalt (% pro trockener Stoff) des Stickstoffs 2,07% lag, der Phosphor 1,12%, Kalium 1,68%. Die zwischenzeitliche Auswertung der Zichorieschlempe gibt den Grund, sie als Bio-Dünger zu nutzen.

Destillate auf der Basis von Zichorie, mit verschiedenen quantitativen und qualitativen Zusammensetzung von Verunreinigungen erhalten, können für die Herstellung von Spirituosen, einschließlich Spirituosen verwendet werden. Die Getränke, die auf Basis von Destillaten aus Zichorie zubereitet wurden, hatten einen weichen Duft und eine feine Nachspeise von Zichorie. Die Proben der Produkte erhielten hohe organoleptische Noten. Die Forschungsergebnisse bestätigen die Zukunftsfähigkeit der Verwendung von Destillaten aus Zichorie für die Herstellung von Originalgetränken. Die zwischenzeitliche Auswertung der Zichorieschlempe gibt den Grund, sie als Bio-Dünger zu nutzen.

#### **Literaturverzeichnis:**

1. Vilchik V.A. Chicorée (Empfehlungen für Anbau, Ernte, Verarbeitung und Verwendung). Jaroslawl: Oben. - Volzh. Prinz Verlag, 1982.80 p. 2. Avdonin N.S. Chicoree. M.: Ausgabe des Allrussischen Forschungsinstituts für Rohstoffe für die Alkoholindustrie, 1935.327 s.

3. Vyutnova O. M., Polyanina T. Yu., Novikova I. A., Leunov V. I., Kornev A. V., Usmanov R. R. Wurzel-Chicorée-Test in einem Kontrollkindergarten // Kartoffeln und Gemüse. 2019. №12. S. 34-35

4. Nuzhny V.P. Toxizität alkoholischer Produkte und die Möglichkeit ihrer Bewertung // Herstellung von Alkohol und alkoholischen Getränken. 2001. Nr. 2. S. 16–17.

УДК 638.12

### **GONADOTROPIN'S EFFECT ON THE REPRODUCTIVE QUALITIES OF QUEEN BEES AND PRODUCTIVE INDICATORS OF BEE COLONIES**

*Kondakova Vera, 1 year postgraduate student, Department of Aquaculture and Beekeeping, RSAU - MTAA, vera1995@list.ru*

*English supervisor: Gotovceva I.P., PhD, assoc. professor, RSAU – MTAA.*

*Abstract: The article is devoted to the development of the scientific basis for improving the reproductive qualities of queen bees, productive indicators and*

*economically useful traits of honey bee populations. Therefore, scientific research is of high relevance today, since it is devoted to solving the fundamental problem in the biology of the bee colony and its reproductive qualities.*

**Keywords:** *collapse of bee colonies, gonadotropic hormones, pituitary injections, reproductive qualities of queen bees.*

**Relevance.** Bees play a crucial role in human economic life, being both pollinators of entomophilous crops and producers of livestock products [2].

Today, the beekeeping industry is faced with many problems such as the collapse of bee colonies and the death of bees as a result of poisoning or infection. That is why one of the urgent tasks is to determine the factors and methods for increasing the reproductive qualities of queen bees [1].

In agriculture, in particular industries such as fish farming and pig farming, gonadotropic hormones have been actively used for many years to stimulate the development of sex products. Pituitary gonadotropin injections allow you to synchronize the reproductive cycles of animals in production, as well as increase the efficiency of their reproduction [5, 3].

Presumably, the use of gonadotropic drugs in beekeeping will significantly improve the reproductive qualities of queen bees.

**The goals and objectives of the study.** The purpose of the study is to optimize production technology and increase the reproductive qualities of queen bees and productive indicators of bee colonies.

To achieve the goal, the research objectives were set:

1. Determine the species-specificity of gonadotropic hormones of different animal species and the possibility of their use in beekeeping;
2. Establish doses of hormones that are safe for bees;
3. Identify ways of administering hormonal drugs;
4. To study the reproductive qualities of queen bees in bee colonies of the Central Russian breed after the use of hormonal preparations;
5. To determine the productive indicators of bee colonies, whose uterus was subjected to hormonal stimulation;
6. To evaluate the reproductive qualities of young uterus obtained from bees that have undergone pituitary injections.

The scientific novelty of the research will be determined by the improvement of methods for increasing the reproductive qualities of queen bees using gonadotropic hormones affecting economically useful signs of bee colonies.

**Place, conditions and design of experiments.** Object of study - honey bees of the Central Russian breed *Apis mellifera mellifera* (Linnaeus, 1758).

Bees of the Central Russian breed are resistant to long and cold wintering and its diseases, are capable of intensive honey collection, are prone to swarming, and are aggressive. The breed in the process of evolution was formed in a typical forest land [4].

Subject of research - gonadotropic hormones of various animal species. In fish farms of the Russian Federation, pituitary injections are widely used to accelerate the maturation of fish producers (Fig. 1). In this case, the action of the gonadotropin

hormone contained in the pituitary glands of fish is used on the final period of the development of germ cells, obtaining a mature one capable of fertilization and development of eggs in females and motile spermatozoa in males. Thanks to pituitary injections, plant breeding of carp and carp is possible, artificial breeding of herbivorous, sturgeon and other types of fish [5]. Methods of regulating the sexual cycle in pigs are based on the synchronization of hunting and ovulation using gonadotropic drugs. Stimulation of hunting and ovulation in repair pigs with the help of gonadotropins helps to increase their arrival in hunting by 25-33% during the sexual cycle and multiple pregnancy – 0.5-0.9 pigs in comparison with the control [3].

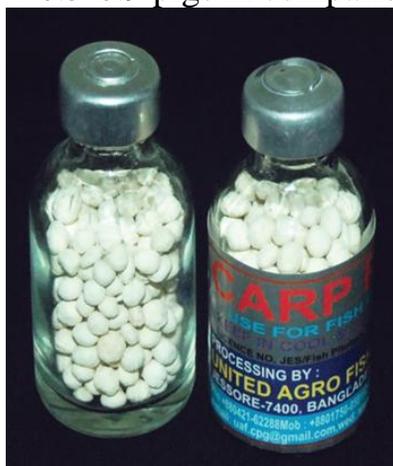


Fig. 1. **Subject of research – carp’s gonadotropic hormones**

Conducting experiments on the topic of the dissertation is supposed to be on the honey-commodity apiary (Fig. 2) of the Novoduginsky district of the Smolensk region, which has more than 25 colonies of bees of the Central Russian breed.



Fig. 2. **Honey Commodity Apiary**

The biological rationale for the dose of hormonal preparations of bees safe for life will be studied on a group of queen bees.

To conduct the experiments, we will form the experimental and control groups of bee colonies by selecting pairs of analogues that are equal in basic indicators. 1 group - control. Bee families of the 1st group will not be treated with hormonal drugs.

The general experimental design is presented in table.

*Table*

**General experimental design**

Groups	Processing method	Taken into account indicators
1	control	<ul style="list-style-type: none"> <li>• strength growth and development of bee colonies:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- the strength of bee colonies determined in the streets and the mass of the colony;</li> <li>- indicators of average daily egg production of bees;</li> <li>- print brood dynamics;</li> <li>- mass of working bees;</li> </ul> </li> <li>• biochemical parameters of queen bees after pituitary injections (the content of fat, nitrogen, glycogen in the body of the uterus);</li> <li>• the content of egg tubules in the ovaries of the infertile and fetal queen bees after pituitary injections;</li> <li>• economically useful signs of families after the autumn flyby: the strength of families, the amount of feed, the mass of working bees; catalase activity in rectal glands; the content of opportunistic and normal microflora in the intestines of working bees;</li> <li>• winter hardiness indicators: feed consumption, winter weakening of families, catalase activity; the pace of spring development.</li> </ul>
2	Pituitary gland (carp) intraperitoneally	
3	Pituitary gland (carp) orally	
4	Chorigonin intraperitoneally	
5	Chorigonin intraperitoneally	
6	ecdysteroid intraperitoneally	
7	ecdysteroid intraperitoneally	

**Expected results.** The scientific basis for improving the reproductive qualities of queen bees, productive indicators and economically useful traits of honey bee populations will be developed.

### References

1. Ishinguzhina A.S., Mironova I.V. The concept of economically useful sign of bees: the problem of definition and experience of classification // *Izvestia OGAU*. – 2019. – No. 4 (78).
2. Kossychev Yu.V., Thorikov B.A. Analysis of world experience in the development of the beekeeping industry // *Scientific reports of Belgorod State University. Series: Economics. Computer science*. – 2018. – No. 2.
3. Ponkratov V.A. Efficiency of the use of gonadotropins in pig breeding // *Agricultural Journal*. – 2011. – No. 4-1.
4. Pushkarev N.N., Yapryntseva G.A., Pushkarev D.N., Alibaev R.Z. Biological and productive features of the carpathian and middle russian breeds of bee // *Vestnik AGAU*. – 2018. – No. 4(162).
5. Yarmosh V.V., Astrenkov A.V., Kozyr A.V., Masailo T.V. The effect of hormonal preparations on the maturation of the sexual products of Clarias catfish (*Clarias gariepinus* B., 1868) // *Bulletin of Polesie State University. Series of natural sciences*. – 2017. – No. 2.

## **DIE EICHENNETZWANZE CORYTHUCHA ARCUATA SAY, 1832 (HEMIPTERA-HETEROPTERA: TINGIDAE): DIE GEFÄHRLICHE INVASIVE ART**

*Nalepin W.P.*, Aspirant des ersten Studienjahres der Fakultät für Bodenkunde, Agrochemie und Ökologie der Russischen Staatlichen Agraruniversität – Timirjasew-Akademie Moskau.

*Y.I. Gninenko*, Hochschuldozent des Lehrstuhls für landwirtschaftlichen meliorationen, Forstwirtschaft und Landbewirtschaftung der Russischen Staatlichen Agraruniversität – Timirjasew-Akademie Moskau.

*U.A. Tschernowa*, Wissenschaftliche Mitarbeiterin das Allrussische Forschungsinstitut für Forstwirtschaft und Mechanisierung der Forstwirtschaft.

*I.M. Ljamina*, Hochschullehrerin des Lehrstuhls für Fremdsprachen und Russisch der Russischen Staatlichen Agraruniversität – Timirjasew-Akademie Moskau.

**Annotation:** Die Eichennetzwanze wurde im Jahr 2015 in Russland erstmals entdeckt. Das ist eine gefährliche invasive Art, wegen der Massentrocknung von Eichen in ganz südlichen Teil unseres Landes beginnen kann.

**Schlüsselwörter:** die Eichennetzwanze, *Corythucha arcuata*, Tingidae, die Eichen

Die Eichennetzwanze *Corythucha arcuata* Say, 1832 (Hemiptera-Heteroptera: Tingidae) ist eine gefährliche invasive Art, die erstmals in Russland im Jahr 2015 entdeckt wurde.

Die Heimat dieser Art ist Nordamerika, seit 1999 wurde *C. arcuata* zum ersten mal in Europa entdeckt. Diese Art ist nicht der erste in Russland: es gibt mehr als 60 Arten, die im südlichen Teil unseres Landes leben. Die größte Gefahr stellen die Invader *C. ciliata* und *C. arcuata* dar, weil die beide Arten nicht nur Massenmigrationen durchführen können [5], sondern haben auch die Fähigkeiten zur Massenvermehrung [2, 3]. Die Eichennetzwanze ist ein Polyphage und diese Eigenschaft ist die gefährlichste.

*C. arcuata* hat eine große Liste von Wirtspflanzen, das sind: Fagaceae, Betulaceae, Aceraceae, Salicaceae, Ebenaceae, Rosaceae und andere. So vielfältige Futterbasis erschwert die Durchführung von Schutzmaßnahmen [1].

Larven und erwachsene Wanzen *C. arcuata* ernähren sich auf der Unterseite der Blätter, wo Zellsaft saugen. Es beschädigt der Assimilationsprozesse, vermindert photosynthetische Aktivität, verursacht Chlorose und vorzeitiges abfallen der Blätter. Im 2-3 Jahr beginnt ein vorzeitiger Massenlaubfall,

Für die rechtzeitige Identifizierung der *C. arcuata* ist es notwendig, eine Untersuchung der Eichenwälder durchzuführen. Eine andere Methode ist die visuelle Untersuchung der Blätter: auf der Unterseite des Blattes sind gut sichtbar Nymphen und erwachsene Wanzen. Auch ist es leicht zu unterscheiden die Eiablage, weil sie

Schwarz sind. Eines der Hauptmerkmale sind auch Dehromation und vorzeitiger Laubfall [2, 3].

Die Einführung natürlicher Entomophagen und Krankheitserreger von *C. arcuata* können die wirksamste Schutzmethode zu sein, da die chemische Behandlung keinen nachhaltigen Schutz bietet: die können ernährt sich nicht nur in Eichenblätter, sondern auch in andere Pflanzen (z.B. *Malus sylvestris*, *Ulmus minor*, *Acer platanoides*, *Castanea sativa* und andere). So können die Netzwanze in angrenzenden Gebieten leben, die nicht chemische Behandlung werden, und so können sie Eichenwälder wieder bevölkern. Es ist in den kommenden Jahren möglich, der Massentrocknung von Eichen in ganz südlichen Teil unseres Landes beginnt, wenn keine wirksamen Schutzmaßnahmen gefunden werden.

### Literaturverzeichnis

1. Борисов Б.А., Карпун Н.Н., Бибин А.Р., Грабенко Е.А., Ширяева Н.В., Лянгузов М.Е. Новые данные о трофических связях инвазивного клопа дубовой кружевницы *Corythucha arcuata* (Heteroptera, Tingidae) в Краснодарском крае и Республике Адыгея по результатам исследований в 2018 году. // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2018 – № 67 – С. 188–203.

2. Гниненко Ю.И., Хегай И.В., Васильева У.А. (2017) Клоп дубовая кружевница – новый опасный инвайдер в лесах России. // Карантин растений. Наука и практика. 4(22). 9–12.

3. Гниненко Ю.И., Чернова У.А., Раков А.Г., Гимранов Р.И., Хегай И.В. Методические рекомендации по защите от дубового клопа-кружевницы (для производственной проверки) / – Пушкино: ВНИИЛМ, 2019 – 28 с.; цв. вкл.

4. Мартынов В.В., Никулина Т.В. Дубовая кружевница *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae) – новый инвазивный вредитель в лесах юго-западной части горного Крыма // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2020 – № 72 – С. 124–138.

5. Щуров В.И., Замотайлов А.С., Бондаренко А.С., Щурова А.В., Скворцов М.М., Глущенко Л.С. Кружевница дубовая *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Heteroptera: Tingidae) на Северо-Западном Кавказе: фенология, биология, мониторинг территориальной экспансии и вредоносности // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии – 2019 – № 228 – С. 56–87.

УДК 636.1. 798.2

### FACTORS AFFECTING THE SPORT PERFORMANCE OF HORSES OF THE RUSSIAN RIDING, TRAKENEN AND HANOVER HORSE BREEDS

*Naumenko I.B.*, аспирант кафедры коневодства ФГБОУ РГАУ-МСХА им. Тимирязева, *naum.ib@mail.ru*

*Gotovtceva I.P.*, доцент кафедры иностранных и русского языков ФГБОУ РГАУ-МСХА им. Тимирязева, *lingva.cntr@gmail.com*

**Abstract:** This work is devoted to the determination and comparison of the features of measurements of articles and exterior indicators and the degree of their

*influence on the athletic performance of horses of the Russian riding, Trakenen and Hanover breeds.*

**Keywords:** *horse, sport performance, russian riding breed, trakenen breed, hanover breed.*

A horse is an animal that has been accompanying man for centuries. They were horses that made an invaluable contribution to the development of civilization. Although in the modern world horses have been replaced by cars - interest in horses is only growing.

The sports direction in horse breeding is currently the most developing and widespread industry. A sports horse is strong and hardy, able to perform complex elements and overcome high obstacles.

The decisive feature in rearing horses for sport is performance. At the same time, there are certain desirable requirements for the exterior of the horse, which can have a significant impact on the duration and effectiveness of use. That is why raising a good athletic horse is a very expensive, long and laborious process. In order for the efforts to bring results, it is necessary to initially choose promising horses. Such a horse can be obtained after a thorough assessment and selection of offspring.

Relevance of the topic. Every year, the requirements for sports horses are increasing, and the competition is becoming more complicated. All this dictates a significant improvement in sports horses. The Russian horse breed of horses is one of the most widespread breed of horses in Russia, and the Trakenen and Hanover breeds are in the world. Currently, the selection of sports horses is carried out mainly on the exterior and origin. Studying the relationship between the main exterior indicators and body indices with indicators of sports performance can provide a better selection of horses, thereby improving the breed and increasing their distribution around the world. In this regard, this work is relevant.

The aim of this work is to determine the degree of influence of measurements of articles, exterior indicators and other indicators on athletic performance in horses of Russian saddle, Trakenen and Hanover breeds.

The research was based on the results of testing horses at the 2-year-old age of the Starozhilovsky stud farm, as well as the results of testing horses that took part in the all-Russian trials of pedigree young horses of the sporting direction in the period 2004-2014. A total of 261 horses were examined, of which: 100 heads of the Russian saddle breed, 100 heads of the Trakenen breed and 61 heads of the Hanover breed.

There are many different factors that, to one degree or another, affect a horse's performance. These factors are: age, state of health, feeding, conditions of detention, state of ammunition, temperament, working conditions and daily routine, professionalism of the caretaker, as well as exterior indicators, measurements and others.

The horse, which has reached a full age state, has the highest degree of working capacity. By old age, the horse's performance is gradually declining. It should be noted that the better the conditions of feeding, keeping, training, the longer the high level of horse's working capacity remains, and vice versa, the worse these conditions are, the faster the degree of working capacity worsens.

For effective work, horses of a strong balanced moving type are most desirable. Such animals are energetic, active, at the same time calm, good-natured, easily trained. Horses of bad temperament are undesirable for work, they are difficult to control, do not allow themselves to be cleaned, forged, saddled, they lift their heads, show disobedience, bite, stand on a “candle”, etc.

The degree of fitness is an important factor affecting its performance. In the process of systematic training, the horse’s body gradually adapts to perform certain tasks with less energy, which increases its performance. In the process of systematic work, the horse increases the activity of the cardiovascular, neuromuscular, excretory and respiratory systems. The task of training a young workhorse is to develop her abilities and endurance for long work.

The fundamental factors affecting the athletic qualities of a horse are measurements of articles and exterior indicators. These indicators include: height at the withers, chest girth, metacarpus circumference, oblique body length, shoulder blade angle, shoulder angle, neck exit, croup width and tilt, and others. All this affects the mechanics of movements and the technique of jumping a horse.

An analysis of all these factors allows us to develop technological recommendations for the cultivation of half-breeds with a view to their further successful sports use. To accomplish this task, the young of the Russian riding, Trakenen and Hanover breeds (261 head in total) was divided by sex into stallions and filly. All horses were evaluated on three indicators: exterior, body indices and indicators of sports performance.

In order to determine the presence of links between measurements, body indices with sports qualities, a correlation coefficient was used. The correlation coefficient ( $r$ ) is to show the dependencies of two random variables. The table 1 presents the data after computer processing.

*Table 1*

***Correlation coefficients between measurements and body build indices of young horses of the Russian riding, Trakenen and Hannoverian breeds with sporting qualities***

Breed	Exterior	Sport qualities		
		Motional qualities	Jumping qualities	Sport performance
Russian riding breed	Height at withers	<b>***0,40</b>	-0,06	<b>**0,32</b>
	Chest girth	<b>*0,24</b>	-0,09	0,16
	Girth metacarpus	<b>***0,34</b>	0,05	<b>**0,32</b>
	Massiveness index	-0,14	-0,06	-0,15
	Bony index	0,06	0,12	0,12
		Motional qualities	Jumping qualities	Sport performance
Trakehner breed	Height at withers	<b>***0,33</b>	0,02	<b>**0,28</b>
	Chest girth	0,03	0,13	0,11
	Girth metacarpus	<b>**0,28</b>	-0,02	<b>*0,21</b>
	Massiveness index	<b>*-0,23</b>	0,15	-0,08
	Bony index	0,09	-0,04	0,05
		Motional qualities	Jumping qualities	Sport performance
Hannoverian breed	Height at withers	0,18	-0,21	-0,04
	Chest girth	-0,14	-0,11	-0,20
	Girth metacarpus	0,09	-0,13	0,001
	Massiveness index	<b>*-0,29</b>	0,05	-0,18
	Bony index	-0,04	0,01	0,04

The data in the table allow us to establish that the height of the withers ( $r = ***0.40$ ), chest circumference ( $r = * 0.24$ ) and metacarpus circumference ( $r = ***$ ) have

the most significant effect on motor qualities in Russian riding horses. 0.34). A significant positive effect on the motor qualities of Trakenen horses is exerted by the height at the withers ( $r = *** 0.33$ ) and the circumference of the metacarpus ( $r = ** 0.28$ ). In Hanoverian horses, no reliable positive relationships were found between measurements, body indices, and motor qualities. It should be noted that the improvement of motor qualities in all three horse breeds is affected by the mass index for horses of the Russian riding breed -  $r = -0.14$ , for the Trakenen horses  $r = * - 0.23$  and for horses of the Hanover breed -  $r = * - 0.29$ .

The hopping qualities of Russian riding horses are positively, but slightly affected: metacarpal girth ( $r = 0.05$ ) and bone index ( $r = 0.12$ ), and in Hanoverian horses: massiveness index ( $r = 0.05$ ) and bone index ( $r = 0.01$ ). However, all these dependencies are unreliable. The mass index ( $r = 0.15$ ) has a positive effect on hopping qualities in trakenen horses. This suggests that of the three breeds, Trakenensky is the best breed for show jumping. A decrease in height at the withers, chest and grasp of the metacarpus in horses of the Russian riding and Hannover breeds will entail an improvement in hopping qualities. It should be understood that such a decrease will entail a decrease in motor qualities in horses of these breeds. Therefore, during breeding, you need to clearly understand for what purposes the offspring of a particular breed is produced.

The athletic performance of Russian riding horses reliably has a high positive correlation with height at the withers ( $r = ** 0.32$ ) and metacarpus circumference ( $r = ** 0.32$ ). In horses of the Trakenen breed, the correlation with the height at the withers ( $r = ** 0.28$ ) and the circumference of the metacarpus ( $r = * 0.21$ ) is significant. A slight effect of the metacarpal girth ( $r = 0.001$ ) and the bone index (0.04) were found in horses of the Hanover breed. It should be noted that a decrease in the mass index in horses of all three breeds will lead to an improvement in athletic qualities.

There were no significant positive relationships between type assessment and athletic qualities in all horse breeds.

### **Findings**

1. The greatest reliable influence on motor qualities in Russian riding horses is exerted by height at the withers ( $r = *** 0.40$ ), chest girth ( $r = * 0.24$ ) and metacarpus girth ( $r = *** 0.34$ ). A significant positive effect on the motor qualities of Trakenen horses is exerted by the height at the withers ( $r = *** 0.33$ ) and the circumference of the metacarpus ( $r = ** 0.28$ ). In Hanoverian horses, no reliable positive relationships were found between measurements, body indices, and motor qualities. The improvement of motor qualities in all three horse breeds is affected by the mass index for horses of the Russian riding breed -  $r = -0.14$ , for Trakenen horses  $r = * - 0.23$  and for horses of the Hanover breed -  $r = * - 0.29$ .

2. The hopping qualities of Russian riding horses are positively, but slightly affected: metacarpal circumference ( $r = 0.05$ ) and bone index ( $r = 0.12$ ), and in Hanoverian horses: massiveness index ( $r = 0.05$ ) and index bone bones ( $r = 0.01$ ). The mass index ( $r = 0.15$ ) has a positive effect on hopping qualities in trakenen horses. This suggests that of the three breeds, Trakenen breed is the best breed for show jumping. The athletic performance of Russian riding horses reliably has a high

positive correlation with height at the withers ( $r = **0.32$ ) and metacarpus circumference ( $r = ** 0.32$ ). In horses of the Trakenen breed, the correlation with the height at the withers ( $r = ** 0.28$ ) and the circumference of the metacarpus ( $r = * 0.21$ ) is significant. A slight effect of the metacarpal girth ( $r = 0.001$ ) and the bone index (0.04) were found in horses of the Hanover breed. It should be noted that a decrease in the mass index in horses of all three breeds will lead to an improvement in athletic qualities.

3. There were no significant positive relationships between type assessment in all horse breeds.

### Suggestions

1. When scoring horses of a sports direction, depending on their intended use in various disciplines of equestrian sports, pay special attention to signs that are positively related to indicators of sports performance, namely:

- In horses of the Russian riding breed, the height at the withers, chest, and metacarpus affect motor qualities. The overall athletic performance is positively affected by the height at the withers and the circumference of the metacarpus.

- In horses of the Trakenen breed, the motor qualities are affected by the height at the withers, metacarpal girth and massiveness index. The overall athletic performance is positively affected by the height at the withers and the circumference of the metacarpus.

- In horses of the Hanover breed, the motor index is affected by the mass index.

### References

1. Волкова, Е. Типа русская верховая? // Конный мир. – 2015. - №3. – С. 17-19.

2. Мелентьев, Е. Неизменный облик русского шедевра // Золотой мустанг. – 2014. – №6 (142). – С. 20 – 22.

3. Результаты Всероссийских испытаний племенного молодняка лошадей верховых пород спортивного направления в 2012 г./Н.В. Дорофеева, А.В. Дорофеева, Г.Н. Гусева, И.С. Шахова, А.И. Кузнецова, Д.О. Савельева. – Дивово: ВНИИ коневодства Россельхозакадемии, 2012. – 73 с.

4. Сикорская, И.И. Работоспособность лошадей спортивного направления в зависимости от показателей экстерьера и биомеханики движений: Автореф. дис. кан. с-х наук: 06.02.10/И.И. Сикорская. – Москва, 2011. – 11 с.

УДК 811.11:574.5(470.311-25)

## SEASONAL DYNAMICS OF THE FUNCTIONAL QUALITY OF DIFFERENT VERTICAL LEVELS OF SMALL WATER ECOSYSTEMS IN MOSCOW

*Rita Ramadan, 1st year postgraduate student, Faculty of Soil Science, Agricultural Chemistry and Ecology, RSAU – MTAA, ritaramadan1991@gmail.com*

*English supervisor: Gotovceva I.P., PhD, assoc. professor, RSAU – MTAA.*

*Abstract: Local ecosystems of Moscow ponds with communities of various plants and animals and associated abiotic conditions are a complex vertically*

*differentiated system. The ecological state of many small ponds is unfavorable. Anthropogenic influences lead to their pollution, which leads not only to the death and reduction of biological diversity of aquatic organisms, but also adversely affects the health of the population. When organic and mineral substances get into the ponds, the phosphorus and nitrogen contained in them serve as food for algae, which grow, close each other's light, and there is a process of mass death and decay, i.e. The process of eutrophication of water bodies is developing. Recently, work is underway to clean and restore the ponds. However, at the same time, the natural mode of their life is often violated, many important functions are lost, picturesque and recreational value is lost.*

**Keywords:** Phytoplankton, Zooplankton, Macrozoobenthos.

The purpose of the work is: to conduct comprehensive environmental studies of the seasonal dynamics of the functional quality of different vertical levels of small water ecosystems in Moscow will be done through:

1. Survey of the waters of a number of typical small ponds in the northern part of Moscow, with a comprehensive description and assessment of the representativeness of monitoring points.

2. A systematic analysis of the hydrological indicators of the investigated ponds and the quality of the local urban ecosystems surrounding them.

3. Monitoring the seasonal dynamics of organoleptic, chemical and physico-chemical indicators of water quality at three vertical levels of the studied reservoirs.

4. Monitoring the species composition of phytoplankton, zooplankton and macrozoobenthos along the vertical layers of the studied reservoirs.

5. Environmental assessment of water quality of the studied reservoirs according to its hydrobiological indicators.

6. A comparative geographical analysis of the seasonal and interseasonal dynamics of the functional and ecological water quality of the three vertical ecosystem levels of the studied ponds.

7. Functional and environmental assessment of CO<sub>2</sub> flows on the surface of the studied reservoirs.

Objects of study: Water, Phytoplankton, Zooplankton, Macrozoobenthos.

**Phytoplankton:** are the autotrophic (self-feeding) components of the plankton community and a key part of oceans, seas, and freshwater basin ecosystems. The name comes from the Greek words φυτόν (phyton), meaning "plant", and πλαγκτός (planktos), meaning "wanderer" or "drifter". Most phytoplankton are too small to be individually seen with the unaided eye. However, when present in high enough numbers, some varieties may be noticeable as colored patches on the water surface due to the presence of chlorophyll within their cells and accessory pigments (such as phycobiliproteins or xanthophylls) in some species. About 1% of the global biomass is due to phytoplankton.

**Zooplankton:** are heterotrophic (sometimes detritivorous) plankton (cf. phytoplankton). Plankton are organisms drifting in oceans, seas, and bodies of fresh water. The word zooplankton is derived from the Greek zoon (ζῷον), meaning

"animal", and planktos (πλαγκτός), meaning "wanderer" or "drifter". Individual zooplankton are usually microscopic, but some (such as jellyfish) are larger and visible to the naked eye.

Macrozoobenthos: is practically defined as the invertebrate community living in or on the sediment or hard substrates and retained on a 1 mm<sup>2</sup> mesh sieve. Macrozoobenthos species in the Wadden Sea food web can be categorized as herbivores, detritivores and carnivores (Asmus & Asmus, 1985). Tracing carbon flows has shown that the macrozoobenthos compartment largely depends on phytoplankton (harvested by suspension feeders) and benthic microalgae (microphytobenthos, fed upon by deposit feeders) and is therefore mainly herbivorous (Van Oevelen et al., 2006). Because only few other metazoan species harvest benthic and pelagic primary production, macrozoobenthic species are the most important secondary producers of the Wadden Sea ecosystem constituting an important food source for large numbers of birds and fish in the area (Dankers et al., 1983; Reise et al., 2010).

**Research planned to be carried out in the ponds: Big Garden Pond, Farm ponds (Lower pond - Middle pond), Golovinsky Ponds (Big Pond - Maliy Pond)**

**Big Garden Pond 55 ° 83'09 'N, 37 ° 53'98' E**



**Farm pond 55 ° 50'02 " s W. 37 ° 33'34 " c. D.**



**Golovinsky pond 55 ° 50'30 " s W. 37 ° 30'47 " c. D**



### **Research Methods:**

1. Methods of environmental studies of chemical and physico-chemical water quality.
2. Methods of environmental studies of the hydrobiological composition of water.
3. Methods of environmental studies of the flow rate of CO<sub>2</sub> by the chamber method.
4. Methods of bioindication of the ecological quality of water bodies.
5. Methods of environmental studies of the saprobity of water bodies.
6. Methods of environmental research with the assessment of the biological diversity of water bodies according to the values of special indices.

### **References**

1. Savvichev, A. S., Babenko, V. V., Lunina, O. N., Letarova, M. A., Boldyreva, D. I., Veslopolova, E. F., ... & Kostryukova, E. S. Sharp water column stratification with an extremely dense microbial population in a small meromictic lake, Trekhtzvetnoe. // *Environmental microbiology*. – 2018. – No. 20(10). – 3784-3797.
2. Silvano, A., Rintoul, S. R., Peña - Molino, B., & Williams, G. D. Distribution of water masses and meltwater on the continental shelf near the Totten and Moscow University ice shelves. // *Journal of Geophysical Research: Oceans*. – 2017. – No. 122(3). – 2050-2068.
3. Roumak, V. S., Levenkova, E. S., Umnova, N. V., Popov, V. S., Turbabina, K. A., & Shelepchikov, A. A. The content of dioxins and furans in soils, bottom sediments of water bodies, and tissues of small mammals near the landfill site with municipal solid wastes (Moscow, Russia). // *Environmental Science and Pollution Research*. – 2018. – No. 25(29). – 29379-29386.
4. Golovatskaya, E. A., & Nikonova, L. G. The influence of the bog water level on the transformation of sphagnum mosses in peat soils of oligotrophic bogs. // *Eurasian Soil Science*. – 2017. – No. 50(5). – 580-588.

5. Shirokova, V. A., Khutorova, A. O., Gurov, A. F., Shirokov, R. S., & Yurova, Y. D. Environmental monitoring of small rivers of the Moscow region (On the example of the river Osetr). // International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM: Surveying Geology & Mining Ecology Management. – 2018. – No. 18. – 355-362.

УДК 811.11:633.11“321”.003.12

## COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF ECONOMICALLY USEFUL SIGNS OF SPRING WHEAT IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION

**Sara Saqer** - 1st year postgraduate student, Faculty of Agronomy and biotechnology, RSAU – MTAA, Lvictoria740@gmail.com

**Language supervisor: Fomina T.N.**, associate professor, the department of Foreign Languages and the Russian language, RSAU – MTAA, tfomina67@mail.ru

**Abstract:** *One of the main criteria for implementation in the production of cereal crops is the factor of environmental and economic efficiency. To successfully create varieties combining high productivity with resistance to biotic and abiotic factors, it is necessary to study the genetic sources of valuable biological, technological properties, and economic characteristics, natural and climatic conditions, and their interaction in specific environmental conditions.*

**Keywords:** *Determining, Phenological, Indexes.*

The purpose of the study Identification of genetic sources of valuable biological, technological properties and economic characteristics of soft spring wheat in the conditions of the Central region of the Russian Federation will be done through:

1. Field assessment of the wheat collection, including:
  - Phenological observations;
  - Lodging resistance;
  - Resistance to major diseases on natural infectious backgrounds.
2. Analysis of grain yield and its structure.
3. Determining Potential Productivity.
4. Assessment of drought tolerance of wheat by laboratory methods.
5. Assessment of the resistance of wheat to salinity by laboratory methods.
6. Assessment of the physical and baking qualities of wheat grain 1000 grain weight Glassy Protein and Gluten Laboratory baking only for the best samples.
7. Assessment of adaptability using indexes.
8. Comparison of different methods for evaluating the collection of economic useful signs (traditional and index method).
9. Isolation of genetic sources of economic traits of wheat.

Methods:

1. Collection of spring wheat varieties of different ecological and geographical origin:

- Varieties of Russian selection (15 pcs.);
- Varietal selection CYMMIT (Mexico) (15 pcs.);
- Varieties of Canadian selection (15 pcs.).

2. Standards - varieties Zlata and Esther (MosNIISH "Nemchinovka").

3. Field experiments - at the Field Experimental and Selection Station. The plot area is 1 m<sup>2</sup>, 3-fold repetition, systematic placement.

4. Conduct field assessments in accordance with the State Variety Testing Methodology.

5. Evaluation of potential productivity - by the method of tweezing.

6. The laboratory method for assessing drought tolerance is the ability of seeds to germinate on a 5% sucrose solution compared to control (distilled water) using the roll method (GOST 12038-84). Germination is carried out in a thermostat at a temperature of 21 ° C for 5 days.

7. Assessment of salt tolerance of seeds of spring wheat varieties by laboratory method of seedlings:

8. Experience No. 1: with chloride salinity (according to the method of G.V. Udovenko, 1970) Scheme of experience:

- 1) Control - distilled water.
- 2) Saline solution of 1.0%.
- 3) Saline solution of 1.5%.
- 4) Saline solution of 1.8%.

9. In order to study the effect of chloride salinity on the growth and development of the root system and shoots, seeds were germinated in Petri dishes. Sample size: 50 seeds in triplicate for each variant. The experiment was laid for 5, 10, 15 days. The length and mass of the germinal roots and shoots were determined.

10. Experience No. 2: with sulfate salinity (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

11. The methodology, experimental design, varieties and numbers of spring soft wheat are the same as in experiment No. 1.

Expected results: It is planned to allocate the genetic sources of economically useful traits for creating new varieties of spring wheat for the central part of Russia. Identify spring wheat samples with high drought and salt tolerance suitable for use in Syria. Compare different methods of allocating the best varieties of spring wheat with a set of economically useful traits.

### References

1. Prishchepov, A. V., Ponkina, E., Sun, Z., & Müller, D. Revealing the determinants of wheat yields in the Siberian breadbasket of Russia with Bayesian networks. // Land Use Policy. – 2019. – No. 80. – P. 21-31.

2. Elbasyoni, I. S., Morsy, S. M., Ramamurthy, R. K., & Nassar, A. M. Identification of genomic regions contributing to protein accumulation in wheat under well-watered and water deficit growth conditions. // Plants. – 2018. – No. 7(3). – P. 56.

3. Letyago, Y. A., & Belkina, R. I. Technological Properties of Grain Varieties of Strong and Valuable Wheat in the Northern Forest-steppe of the Tyumen Region. // KnE Life Sciences. – 2019. – P. 1023-1037.

4. Voronov, S., & Davydova, N. (2019, December). Source material for accelerated breeding of new commercial varieties of spring soft wheat. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 403, No. 1, p. 012047). IOP Publishing.

5. Ivanova, I., & Ilina, S. (2020, January). Variability of morphological features of spring soft wheat Moskovskaya 35. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 433, No. 1, p. 012016). IOP Publishing.

УДК 631.17

## **CROP MODELING AND USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE**

*Soldatov Pavel D., postgraduate student of the Department of Land Reclamation and Construction Machinery, RSAU – MTAA, pavsoldatov@gmail.com*

*Viktor I. Balabanov, DSc (Eng), Professor, Head of the Department of Land Reclamation and Construction Machinery, RSAU – MTAA, vbalabanov@rgau-msha.ru*

*Aleksei Yu. Alipichev, PhD (Ed), Associate Professor of the Department of Russian and Foreign Languages, RSAU – MTAA, alipichev@rgau-msha.ru*

**Abstract:** *In view of farm informatization, the authors offer an overview of information and communication technologies (ICT) and crop modeling systems used in agriculture, describe their operating principles, and present the comparative advantages. The paper concludes that the use of ICT and crop modeling tools opens up great prospects for the future of agriculture.*

**Keywords:** *information and communication technologies (ICT), informatization, mechanization, agriculture, unmanned aerial vehicles (UAVs), productivity.*

At present, with the development of information technologies, mass informatization, introduction of new technologies, the Internet is being used in almost all spheres, and agriculture does not remain on the sidelines. The introduction of new technologies in agriculture opens up huge prospects, such as crop forecasting, 3D mapping, satellite monitoring, and many others. Also, one of the directions of further informatization is the use of information and communication technologies (ICT).

First, we need to understand what the term "ICT" means. It is often confused with IT – technology, but it is not exactly the same thing. The term "ICT" emphasizes the work with information and unified communications, such as telephony, the Internet, and others. There is a great emphasis on the exchange of information

between sources, analyzers, performers, and other links in the chain of the entire system [2].

ICT used in agriculture can include many things: various devices, services, networks, and applications. Also, at present, ICTs can be divided into advanced technologies and traditional ones. Advanced technologies include “big data”, cloud computing, artificial intelligence, the Internet of Things, and machine-to-machine (M2M) interaction. Traditional technologies are radio, telephony, mobile communications, television and satellites.

Let's look at a few simple examples to understand how it all works. Let's say that soil moisture sensors are installed in the fields and they collect information about the moisture content in the ground. It often happens that in some areas there is not enough moisture, and in others, on the contrary, there is an excess of moisture. These data are sent to specialized applications for farming, which also have maps that were compiled by UAVs using aerial photography, and when combining these data, it will be clear in which areas you need to water plants, and which do not need to spend water and other resources [4-5]. Thanks to the constant exchange of information in real time, you can understand exactly where and what care different crops need, what state they are in, and much more. Possession of information allows you to correctly manage all resources and get economic benefits from it, thanks to reduced costs and rational use of resources.

In agriculture, information access and communication means have always been of great importance. There are many different indicators that farm managers need to know in order to successfully run their farms. These factors include crop cultivation, water management, fertilizers, pest control, harvesting, post-harvest operations, food safety and quality management, and others. And all this information can be possessed and managed more effectively with the use of special equipment, in our case, satellites, unmanned aerial vehicles (UAVs), and ICTs.

Also, one of the advantages of implementing ICT in agriculture is attracting young people to this area. In today's society, the majority of young people are more interested in information technologies than in growing various plants, and thanks to the introduction of ICT, they will have an incentive to work in this area and develop national agriculture.

The use of ICTs requires special equipment and software, but despite the additional costs of implementing ICTs in agriculture, the payback will be achieved in a very short time by optimizing and rationalizing the required costs.

Technology of crop modeling is another innovation of ICT. Thanks to special algorithms, it is possible to calculate the state of the "soil – plant – atmosphere" system in dynamics with a daily step during the entire growing season from sowing to harvest. This technology uses the following input data: meteorological information, information about the technology used, soil parameters and characteristics of the cultivated crop, and provides access to such features as crop yield forecast, assessment of the phenological development rate, research and selection of the best agrotechnical solutions [1].

We can consider two examples: those of the Russian AGROTOOL simulation system and of the foreign ORYZA system. Based on special algorithms, they can

make a dynamic crop model, taking into account almost all factors that can affect plants during the growing season. However, the ORYZA system specializes only in rice, and AGROTOOL can calculate both spring and winter cereals, as well as root crops and perennial grasses in a single environment [1].

Modeling in the AGROTOOL environment describes the dynamics of the development of a hypothetical horizontal-homogeneous crop, providing stratification by a single vertical coordinate. The system takes into account the following factors: radiation and heat balance of soil and crops, the formation and melting of snow cover, interception of short-wave radiation and photosynthesis of the crop, the thermal regime of the soil, dynamics of soil moisture content, evaporation from soil surface and transpiration by the vegetation layer and others. [3]

Such technologies are an ideal tool for solving the following research tasks: optimizing water resource management, identifying constraints on yield in specific site conditions, assessing the impact of climate change on production, and extrapolating observed data to broader time and spatial scales, which contributes to decision-making.

**Conclusion.** To sum up, it should be noted that all these technologies are available for all types of farms and, thanks to their use it is possible to reduce costs and optimize the operation of the farm as a whole. The availability of such tools for analysis, data exchange and modeling of various situations provides considerable advantages for modern agriculture. The use of ICTs to collect, analyze and exchange information, and the use of modern technology such as UAVs, shows promising results and significantly simplifies the life of farmers, doing a lot of work for them and performing actions and calculations that are simply cannot be performed by human efforts. The prospects of using modern ICTs and various innovative technologies in agriculture are very wide and will only gain momentum in the near future.

### References

1. Sylvester G. E-Agriculture in Action: Drones for Agriculture. – Bangkok: Food and Agriculture Organization of the United Nations and International Telecommunication Union, 2018. – 112 p.
2. Tina G. ICT in Agriculture: Connecting Smallholders to Knowledge, Networks, and Institutions, Updated Edition / G. Tina, H. Bagazonzya, P. Ballantyne, C. Belden, R. Birner. – Washington: World Bank, 2017. – 436.
3. Medvedev S.A., Zakharova Ye. T. Perspektivy ispol'zovaniya imitatsionnogo kompleksa "APEX-AGROTOOL" v zadachakh srednesrochnogo planirovaniya sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva [Prospects for the use of the APEX-AGROTOOL simulation complex in the medium-term planning tasks of agricultural production] // Matematicheskiye modeli v teoreticheskoy ekologii zemledeliya. Materialy Mezhdunarodnogo seminara posvyashchenogo pamyati Ratmira Aleksandrovicha Poluektova (Poluektovskiye chteniya). – SPb, 2014. – 123 p. (In Rus.)
4. Balabanov V.I., Fedorenko V.F. et al. Tekhnologii, tekhnika i oborudovaniye dlya koordinatnogo (tochnogo) zemledeliya: ucheb. [Technologies,

machinery and equipment for site-specific (precision) agriculture: Study manual] – M.: FGBNU “Rosinformagrotekh”. – 2016. – 240 p. (In Rus.)

5. Balabanov V.I. Navigatsionnyye tekhnologii v sel'skom khozyaystve. Koordinatnoye zemledeliye. Uchebnoye posobiye [Navigation technology in agriculture. Site-specific agriculture. Study manual] / V.I. Balabanov, A.I. Belenkov, Ye.V. Berezovskiy. – M.: Izdatel'stvo RGAU-MSKHA imeni K.A. Timiryazeva, 2013. – 117 p. (In Rus.)

УДК 811.11:636.237.23(470)

## **FACTORS AFFECTING THE REPRODUCTIVE FUNCTION OF RUSSIAN SIMMENTAL CATTLE**

*Kenan Hamdan*, 2st year graduate student, Faculty of Animal science and biology, RSAU – MTAA, [dolphin111@gmail.com](mailto:dolphin111@gmail.com).

*English supervisor – Gotovtseva I.P.*, PhD, assoc. professor, RSAU – MTAA.

**Abstract:** *the reproductive function is the most important factor in the system of economic cattle breeding. Productivity problems in Simmental cows were identified when analyzing the results of the previous studies. The factors influencing the decrease in cow's reproductive capacity are shown. These factors are: differences in the animals' genetic type, reproductive and unproductive diseases of cows, increased milk productivity of cows, as well as stress caused by such environmental factors as hypoxia, adinamia, insolation, feeding mode.*

**Keyword:** *Reproductive functions, fertility, genetic type, Simmental breed.*

The Simmental breed is one of the most common breeds in Russia due to its high growth rate compared to other breeds and lower feed consumption per unit of production. The Simmental breed occupies the second leading position in the number of farm animals. According to the Ministry of Agriculture of the Russian Federation (2006) it makes up 15.3% of the total number of Russian cattle, the average milk yield of all Simmental cows being 29.87 kg with 3.71% fat content.

According to statistics, the share of cases of non-infectious reproductive diseases is 85-90% in Ukrainian cattle breeding and 60-90% in Russia. The problem of high percentage of non-infectious reproductive diseases of Simmental breed in the Russian Federation reveals the necessity to develop a methodology for improving the productivity and reproductive indicators of Simmental cattle by conducting appropriate breeding and related activities. Limiting factors of cows' reproductive ability are violation of rules and modes of feeding and watering animals, non-compliance with optimal zoohygienic parameters of the microclimate in the premises, "everything is busy-empty", technological cycle, low level of staff qualification. As a result, 50-70% of reproductive problems occur in the postpartum period, which leads to an increase in the insemination index. It means that it is not possible to complete

insemination successfully during the optimal duration of the service period and it also results in delayed pregnancy of cows.

The decrease in reproductive function leads to a decrease in the output of calves and, as a result, negatively affects the dairy and meat productivity of cows, which causes great economic loss to cattle breeding.

**Purpose of research.** The purpose of this study is to analyze zoohygienic, technological, alimentary factors that reduce the reproductive ability of Simmental cows.

**Materials and methods of research.** The material for the article is based on the information from scientific papers being analyzed and on the basis of previous publications and data received by Russian researchers as well.

**Results.** In Russia, all types of Simmental cattle are mainly derived from crossbreeding of imported Simmental breeds with various local Russian breeds. The average value of the calving interval period does not correspond to the optimal one. However, the average length of the service period was increased, which affected the period of productive life and extended the calving interval period beyond the desired range.

It should be noted that at the time of the first insemination of Simmental cattle, there were a number of factors influencing the results: a significant agedifference, genotype differences, nutrition differences and other environmental factors. The average values of the insemination index were high in the Steppe, Ukrainian, Volga, and Siberian types, but rather low in other types. With effective control of postpartum cows, it is possible to reduce the duration of the service and calving interval period. It was also noted that high milk productivity of cows led to a negative effect on reproductive functions as a result of increased concentration of somatotropin and prolactin in the blood, lactation stimulants, as well as a decrease in the level of the hormone insulin, which is antagonistic to lactation and important for normal follicular development [5].

Other researchers note that reproductive problems of the Simmental cow often occur in lactating dairy cows and can dramatically affect reproductive efficiency in the herd [3, 5]. Some of the most common problems include twinning, dystocia, abortion, stillbirth, placenta retention, metritis, fluctuations in metabolic health, and metabolomics. These are various disorders that are similar in that they can all lead to a violation of reproductive function and a deviation of reproductive indicators from the ideal value. These "ideal values of reproductive indicators" were determined depending on annual receiving at least one calf from each cow. (Table).

*Table*

***The ideal values of the reproductive performance of cows***

Name of the indicator	Value of indicator
Age at first insemination (month)	18-21
Age of the first calving (month)	27-30
Insemination index	1,5
Duration of the service period (day)	> 60
Calving interval period (days)	365

The results of previous studies indicate that nutrition has a great influence on the reproductive function of the Simmental cow. The lack of a balanced nutrition system has led to the loss of the body weight and deterioration of the cow's condition, delays the onset of puberty, increases the postpartum interval before conception, prevents normal ovarian cycling by reducing the secretion of gonadotropins, increases infertility and reduces the frequency of conception [2]. In this regard, some researchers pointed out that the improvement of the reproductive function of Simmental cows is mainly related to providing the necessary conditions for keeping and ensuring a balanced nutrition of cows, improving insemination methods and introducing new methods of biotechnology. These improvements will increase the reproductive ability of cows, which in its turn will ensure maximum use of the genetic structure of cows [4, 1].

**Conclusion.** On the basis of the previous information we can conclude that the reproductive functions of Simmental cattle in Russia are unsatisfactory and the efforts should be made to improve them by improving the breeding systems of Simmental cattle, especially the management and nutrition ones.

### References

1. Гостева Е.Р. и Улимбашев М.Б. Воспроизводительные особенности симменталов Поволжья как маркеры их адаптации к факторам среды // Животноводство и кормопроизводств. – 2018. – Том 101. – № 4. – С. 50-56.
2. Ионова, Л. В. Влияние интенсивности роста телок на их воспроизводительную способность и молочную продуктивность [Текст]: дис. Кан. Сел. наук: 06.02.07 / Л. В. Ионова. – Балашиха , 2016. – 126 с.
3. Левина Г.Н. Продуктивные качества коров симментальской породы молочного типа при разной упитанности в период раздоя. Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 5. – С. 14-16.
4. Овсянникова Г. В. Использование мирового генофонда молочного скота в создании сырьевой базы молочной промышленности Черноземья: вестник мах. – 2017. – № 1. – С. 8-12.
5. Шуварин М. В. и Савруков Н.Т. Некоторые экономические аспекты повышения продуктивности и срока использования молочных коров // Azimuth of Scientific Research: Economics and Administration. – 2019. – Т. 8. – № 1(26). – С. 406-409.

УДК 811.11:579.64-027.32/.33

## PROBLEMS OF WASTE MANAGEMENT IN RUSSIA FROM THE PERSPECTIVE OF INDUSTRIAL MICROBIOLOGY

*Hatem Amjad, Ph.D. student of the department microbiology and immunology, RSAU – MTAA, amjadhatem82@gmail.com.*

*Gotovtseva Irina Petrovna, associate professor, Department of Foreign and Russian Languages, RSAU – MTAA, lingva@rgau-msha.ru*

**Abstract:** We can define biotechnology as a process in which raw materials are converted into new products using microorganisms, which in this case are called

*industrial microorganisms. Industrial microorganisms play an important role in facilitating and improving human life. One area where microorganisms are used is waste management. This article discusses the problems of waste management in Russia from the perspective of industrial microbiology and the various applications of microorganisms in municipal waste management.*

**Keywords:** *biotechnology, industrial microorganisms, waste management, Municipal solid waste, biogas.*

**Industrial microbiology in waste management solution.** The constant increase in the amount of waste makes scientists look for new and optimize the already known methods of their disposal. Currently, they are widely used: firing, pressing, aerobic fermentation, etc. Each specific method has its advantages and disadvantages and can be applied depending on local conditions that determine the appropriateness of its application. One of the most common methods for the disposal of organic waste is their decomposition using microorganisms. The essence of this method is that certain types of waste under specially selected conditions (temperature, pressure, pH of the medium) undergo degradation using strains of microorganisms. This method has several advantages: it is economical, efficient, as evidenced by its successful application in several countries. This method of waste disposal is environmentally friendly, which is especially important for Russia as a whole and its industrial cities in particular. Organic waste, as well as some artificial materials and pesticides, can undergo microbial degradation.

Municipal solid waste (MSW) and sewage sludge (WWS) are the main waste of large cities. The total volume of solid waste accumulation in cities and towns of Russia is about 150 million m<sup>3</sup>, or 30 million tons per year, WWS - 20 million tons per year. Urban solid waste is characterized by a high content of organic components - up to 50-60% of the total waste mass. About half of them are biodegradable food waste. In Russia at least 97% of solid waste is disposed in the form of unsorted waste at special landfills, the area of which in the country exceeds 40 thousand hectares. In addition to solid waste, compacted WWS are also disposed at landfills. Anaerobic microbial decomposition of organic substances contained in solid waste and WWS in the landfill occurs within 30-50 years with the formation of biogas, which contains a large number of toxic impurities in addition to the main components (greenhouse gases - methane and carbon dioxide).

In Russia the primitive organization of solid waste landfills is used in comparison with developed countries, where measures are initially taken to minimize the environmental impact of the landfill. Although Russia signed relevant international agreements about reducing biodegradable organic materials in landfills about 20 years ago, separate collection and/or sorting of solid waste is not established, and solid waste landfills in Russia are environmentally hazardous objects that pollute the environment. Ground air and atmosphere are polluted by gases (methane, carbon dioxide, and impurities), soils, soils surface and ground waters - by toxic compounds. The contribution of solid waste landfills to global methane emissions is estimated at 12–15%, while it is almost the only source of atmospheric methane that is subject to control, regulation and can be reduced.

The main disadvantages of the method of waste disposal at solid waste landfills are:

- a long-term negative local impact on the environment ecology and public health;
- globally significant emissions of greenhouse gases - carbon dioxide and especially the most dangerous greenhouse gas - methane, which can be used as raw material for energy production;
- the alienation of large areas for landfills, which due to lack of isolation spread pollution to much wider areas;
- loss of organic matter that can be used to improve soil quality.

Each large city in Russia is surrounded by a ring of landfills. In the Moscow Region alone, more than 250 old landfills are registered. There are practically no territories left for organizing new solid waste landfills.

An alternative to the disposal of solid waste at landfills is the microbial treatment of organic waste in anaerobic bioreactors that are isolated from the environment and therefore do not harm it. In Russia, the technology of anaerobic processing of the organic solid waste fraction (OF-MSW) in bioreactors is not used and there are no analogs [1].

The recent environmental situation almost everywhere paves the way for the intensive long-term development of biotechnology and expects a solution of a number of urgent problems. Waste, especially organic waste released into the environment, have a diverse negative impact on the environment. A special group of organic waste comprises food and leather waste and processing industry waste: meat processing waste, cheese production waste and slaughterhouse waste, the disposal of which is environmentally friendly. These wastes are a cheap raw material for biotechnological processing.

Currently, in a number of regions of Russia, there is a problem of waste processing, both in meat and dairy industries. Valuable protein-containing raw materials of animal origin, such as slaughter blood of animals and birds, tissues of internal organs, meat processing waste, collagen-containing raw materials (protein coatings, veins, waste, pork skin, cartilage), milk and cheese whey are mainly emitted or, used in very small amounts for the preparation of blood, meat and bone meal, the use of which is not particularly effective and does not always justify itself.

#### **Various applications of microorganisms in municipal waste management.**

Microorganisms are ubiquitous where they perform many important functions. Microbes play an important role in the natural processing of living materials. All naturally occurring substances are biodegradable, meaning they can be destroyed by living organisms, such as bacteria or fungi.

Microorganisms were invaluable in finding solutions to several problems that mankind faced in maintaining the quality of the environment. They, for example, were used to affect positively human and animal health, genetic engineering, environmental protection, and the processing of household and industrial waste. These microorganisms or their products are integrated into substrates that provide the desired industrial products, such as bio-purification (biomimicry), bio-purifiers, cellulose bio-purification, bio-purification of waste (bioremediation), biofiltration,

aquaculture processing, bioprocessing of textiles, biocatalysts, biomass, and biomass fuel production.

In addition, microorganisms are vital for humans and the environment, as they participate in carbon and nitrogen cycles, and also perform other vital functions, such as the disposal of dead remains and waste from other organisms by decomposition.

**Energy production:** microorganisms are used in the fermentation process for the production of ethanol and the production of methane in biogas reactors [2].

In Russia, the accumulation of organic waste is a serious environmental problem. Organic waste is a valuable source of raw materials that can be used for the production of biogas and biofertilizers. Biogas production is possible from sewage sludge generated at urban wastewater treatment plants, livestock waste at agricultural enterprises, and organic food fractions from municipal solid waste. According to our estimates, the total amount of organic waste in Russia suitable for the formation of biogas and biofertilizers is about 167.8 million tons per year. The main part of this waste is livestock waste (90%), 6% - a fermented fraction of municipal solid waste, and 4% - from sewage sludge. The Central and Volga Federal Districts have the greatest potential for organic waste (54 and 43 million tons, respectively). Currently, the actual use of organic waste, that can be potentially used as raw material for biogas production, is 2-3 orders of magnitude lower than the existing potential of organic waste [3].

**Nuclear pollution.** The use of microbiological methods makes it possible to reduce the volume of liquid radioactive waste by decomposing nitrates, which are the main macro component of liquid radioactive waste, into a non-radioactive gaseous product using economical biodegradation. A preliminary reduction in the volume of liquid radioactive waste before inclusion in the solid matrix will reduce the consumption of matrix material and reduce the volume of the final cured product, which is subjected to long-term controlled storage or disposal. In addition, the removal of nitrate ions from liquid radioactive waste will prevent the unwanted decomposition of the matrix material of the cement compound due to biodegradation of nitrates that occur during long-term storage and increase the reliability of localization of radionuclides in an inorganic matrix [4].

**Conclusion and recommendation.** The application of biotechnology in various fields, such as industry, agriculture and waste management is critical, given the economic and environmental benefits. Using microbiology makes product processing cheaper, and improves its quality. The critical points of waste processing are its overall direct and indirect costs and calculation of the profitability ratio. Wastes belonging to the municipality and industry (liquid, solid and gaseous) constitute environmental pollution and threaten public health. The urgent problem of waste management must be solved. When these types of contaminants are removed, the cost of the project will be less critical.

## References

1. Биотехнология и микробиология анаэробной переработки органических коммунальных отходов: коллективная монография / общая ред. и

составл. А.Н. Ножевниковой, А.Ю. Каллистова, Ю.В. Литти, М.В. Кевбрина – М.: Университетская книга, 2016. – 320 с., ил.

2. Adebayo, F. Microorganisms in Waste Management / F. Adebayo, S. Obiekezie // Research Journal of Science and Technology. – 2018. – 10. 10.5958/2349-2988.2018.00005.0.

3. Analysis of the resource potential of biogas production in the Russian Federation / Z B Namsaraev [et al.] // J. Phys.: Conf. Ser. 1111 012012. – 2018.

4. Treatment of liquid radioactive waste using microorganisms / V.E Tregubova [et al.] // *Theor Found Chem Eng.* – 2016. – No. 50. – P. 562–567.

УДК 811.11:636.32/.38:577.112.386.5

## INFLUENCE OF THE “PROTECTED” FORM OF METHIONINE IN DIETS ON THE DIGESTIVE AND EXCHANGE PROCESSES IN THE SHEEP ORGANISM

*Ali Khrbeck, 1st year postgraduate student, Faculty of Animal Science and Biology, RSAU – MTAA, kherbeikali@gmail.com*

**Abstract:** *The relevance of work In conditions of intensification of sheep husbandry, the requirements for obtaining the greatest amount of high-quality wool, sheepskin and meat are substantially increasing. The most complete realization of the potential for sheep productivity is possible only under conditions of optimal feeding, balanced in all nutrients, including amino acids. When feeding sheep, methionine is the most important essential amino acid. It was found that amino acids undergo partial degradation under the influence of rumen microorganisms. [Aliev A.A. 1997, Dvalishvili V.G. 1989, Zlydnev N.Z. 1993, Kryazheva V.L. 2002, Sevastyanova N.A. 1974, Tkachenko M.A. 1985]. This problem can be solved by feeding methionine to ruminants in a “protected form in order to prevent splitting.*

**Keywords:** *Methionine, Protected methionine, cicatricial digestion, Amino acids.*

The Research objective To determine the effect of the “protected” form of methionine on the processes of cicatricial digestion, digestibility, and use of feed nutrients, and metabolism in the body of sheep whereas Methionine is an essential amino acid. As the substrate for other amino acids such as cysteine and taurine, versatile compounds such as, and the important antioxidant glutathione, methionine plays a critical role in the metabolism and health of many species. Methionine is also an important part of angiogenesis, the growth of new blood vessels. Methionine is an essential nutrient and generally [1-5]. Meeting methionine requirements results in higher production, better metabolic health, and improved reproduction performance. Because the methionine content of feedstuffs is generally low, supplemental methionine should be fed to meet the nutritional requirements. This allows the proper

balance of amino acids to be achieved in the ration helps reduce nitrogen excretion; and helps improve production, health, and reproduction. will be done through:

1. To study the effect of the “protected” form of methionine supplementation on cicatricial metabolism;
2. To determine the effect of the additive of the “protected” form of methionine on biochemical and hematological parameters;
3. To identify the effect of the “protected” form of methionine on the digestibility and use of nutrients in feed rations;
4. To establish the effect of the “protected” form of methionine on the growth rate of sheep;
5. Determine the effectiveness of using a “protected” form of methionine in sheep diets.

Scientific novelty of research:

It consists in the fact that for the first time the processes of cicatricial metabolism, digestibility and use of feed nutrients, metabolic processes in the body of the sheep when using a new domestic “protected” form of methionine in the diets were studied.

The experiment will be carried out in the physiological yard and in the department of physiology and biochemistry of agricultural animals of the Institute of Federal State Budget Scientific Institution Federal Research Center for Higher Life Sciences named after L.K. Ernst at the Department of Animal Feeding and Breeding of the Russian State Autonomous Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, and production inspection in a sheep farm.

*Table 1*

***Scheme of physiological experience***

<b>Group</b>	<b>Number of Animal Goals</b>	<b>Feeding characteristics</b>
<b>1 - Control experimental</b>	3	The main diet (OR)
<b>2 - Experienced</b>	3	(OR) + 2g unprotected methionine
<b>3 - Experienced</b>	3	(OR) + 2r Protected methionine
<b>4- Experienced</b>	3	(OR) + 4r Protected methionine

The studied indicators:

- \* Indicators of cicatricial metabo
- \* Biochemical parameters of blood;
- \* Hematological indicators;
- \* Digestibility of nutrients.

*Table 2*

***Production Inspection Scheme***

<b>Group</b>	<b>Number of Animal Goals</b>	<b>Feeding characteristics</b>
<b>Control experimental</b>	15	The main diet (OR)
<b>Experienced</b>	15	(OR) + (methionine) protected 2 or 4 grams in the composition of the feed

The studied indicators:

- \* Blood biochemical parameters;
- \* Hematological blood counts;
- \* Preservation of livestock;
- \* Gains in live weight;
- \* Cost-effectiveness.

**Expected results.** We will study the indices of cicatricial digestion, metabolic processes in the body of sheep and the use of food nutrients when using a new form of “protected” methionine in diets.

### References

1. Chalk, C. D. Role of Methionine in Fetal Development of Beef Cattle. – 2019.
2. Firkins, J. L., Fowler, C. M., Devillard, E., & Bequette, B. J. Kinetics of microbial methionine metabolism in continuous cultures administered different methionine sources. // Journal of dairy science. – 2015. – No. 98(2). – P. 1178-1194.
3. Merwad, A. R. M., Desoky, E. S. M., & Rady, M. M. Response of water deficit-stressed *Vigna unguiculata* performances to silicon, proline or methionine foliar application. // Scientia horticulturae. – 2018. – No. 228. – P. 132-144.
4. Pereira, A. B. D., Whitehouse, N. L., Aragona, K. M., Schwab, C. S., Reis, S. F., & Brito, A. F. (2017). Production and nitrogen utilization in lactating dairy cows fed ground field peas with or without ruminally protected lysine and methionine. // Journal of dairy science. – No. 100(8). – P. 6239-6255.
5. Zang, Y. Effects of Rumen-protected Methionine, Choline and Betaine on Dairy Cattle Health and Performance. – 2016.

УДК 372.881.111.22

### EFFEKTIVITÄT DER ANWENDUNG VON ELEKTRONISCHEN BILDUNGSRESSOURCEN BEIM STUDIUM DER DEUTSCHEN SPRACHE AN AGRARUNIVERSITÄTEN

*Schumakowa R.I., Aspirantin des ersten Studienjahres der Fakultät für Bodenkunde, Agrochemie und Ökologie, der Russischen Staatlichen Agraruniversität –Timirjasew-Akademie Moskau, Russland, raja14-1@mail.ru*

*I.M.Ljamina, Hochschulehrerin des Lehrstuhls für Fremdsprachen und Russisch der Geisteswissenschaftlich-Pädagogischen Fakultät, der Russischen Staatlichen Agraruniversität –Timirjasew-Akademie Moskau, Russland, lira2005@list.ru*

**Annotation:** *der Artikel befasst sich mit dem Problem der Effektivität der Anwendung elektronischer Bildungsressourcen beim Deutschunterricht an der Agrarhochschule. Der Autor erklärt die Notwendigkeit, diese Arten von Ressourcen zu verwenden, und beschreibt auch, wie sie in der Praxis angewendet werden können.*

**Schlüsselwörter:** *Effizienz, elektronische Bildungsressourcen, unkonventionelle Form des Unterrichts.*

Die Welt um uns herum ist in ständiger Bewegung: Menschen verändern sich, Technologie, etwas kommt in Mode, und etwas geht in die Geschichte. Aber was auch immer es war, der Mensch muss immer in der Lage sein, sich diesen Veränderungen anzupassen. Der Haupthelfer auf diesem Weg ist gerade die von ihm erhaltene Ausbildung, deshalb ist es notwendig, den Bildungsprozess an der Universität ständig zu verbessern, neue Ansätze in der Beherrschung dieser oder jener Disziplin zu definieren.

Heute besteht kein Zweifel mehr, dass jeder Fachmann mindestens eine Fremdsprache besitzen muss. In unserer Arbeit wird es darum gehen, Deutsch an der Agrarhochschule zu lernen, da Deutsch eine der häufigsten Sprachen der Welt ist. Es wird in Deutschland, Österreich, der Schweiz, Belgien und anderen Ländern gesprochen. Dort produzieren die besten Geräte für die Landwirtschaft, entwickelt werden die wettbewerbsfähigsten Verfahren der Produktion von Produkten von tierischen und pflanzlichen Herkunft. Genau dorthin streben die besten Agrarbetriebe unseres Landes ins Praktikum ein.

Der Wissensstand bei den Studierenden der unprofessionellen Hochschulen, auch der Agrarhochschulen, liegt allerdings auf einem recht niedrigen Niveau. Das liegt in erster Linie an der mangelnden Zahl der Stunden, die auf diesen Gegenstand (maximal 170-240 Stunden für 2 Jahre Ausbildung), der Überfüllung von Gruppen (13-15 Personen oder mehr), dem starken Unterschied des sprachlichen Niveaus von Studenten in der Gruppe, der schwachen technischen Basis, dem Mangel an Fähigkeit des Dozenten, um sein Thema zu begeistern usw. [1]

Das Ergebnis ist, dass wir weniger Interesse an dieser Disziplin bei den Studenten bekommen. Sie beginnen nur den ihnen vorgelegten programmatischen Anforderungen zu unterstellen, erfüllen die vorgeschlagenen Aufgaben widerwillig, es herrscht Mangel an Bedarf und Zufriedenheit vom Erkenntnisprozess.

Allgemein bekannt ist, dass das Kernziel des Fremdsprachenkurses an der Agrarhochschule die Ausbildung zum praktischen Besitz der gesprochenen Rede und Fachsprache ist. Nach seinem Abschluss sollten die Studenten die am häufigsten gebrauchten und einfachen Sprachmittel in den wichtigsten Spracharten sicher nutzen, selbst mit Sonderliteratur in Fremdsprache arbeiten, um fachliche Informationen zu erhalten.

Jeder Hochschullehrer hat einen Ansatz, eine Methode oder ein Arbeitssystem, um die oben genannten zu erreichen. Mittlerweile findet sich immer häufiger der Übergang vom Standardunterricht (Seminar oder Vortrag) zum Unkonventionellen. Das liegt daran, dass das monotone Schreiben der Vorträge zum Diktieren und die Erfüllung uninteressanter Übungen aus dem Lehrbuch ineffizient werden. Sie könnten den Studenten nicht interessieren, ihn für eine informative Tätigkeit zu gewinnen.

Eine wichtige Rolle spielt bei diesem Übergang bei der Lehre innovativer pädagogischer Technologien und technischer Innovationen. So hilft die Verwendung der interaktiven Tafel, das durchgehende Material (seine Sehkonstellation) zu visualisieren, die elektronischen Lernprogramme ermöglichen es Ihnen, das Material jederzeit und überall weiter zu untersuchen, und die Videos helfen dem Unwissenden, die verschiedenen Wörter und Phrasen zu merken. All dies erhöht die Motivation der

Studenten weitgehend, hat Auswirkungen auf die erfolgreiche Sprachkenntnisse [2,3].

Die Anwendung technologischer Innovationen in der heutigen Welt ist ein fester Bestandteil des Lebens. Computer und Informationstechnologien haben die Art und Weise, wie sie die Sprache lernen, wesentlich einfacher und vielfältiger gemacht. Darüber hinaus haben die weit verbreitete Computerisierung und die rasante Entwicklung der Technologie die Arbeit des Lehrers erheblich erleichtert. Schließlich sind die alten Methoden der modernen Generation einfach nicht geeignet, und die Anwendung von ICT-Methoden bietet eine einzigartige Möglichkeit sowohl den Lehrern als auch den Studenten, über die Standardempfänge hinauszugehen, fördert die effektive Selbstlernung [4].

Elektronische Bildungsressourcen (EBR) sind elementare Informationsobjekte, zu denen Fotos, Videomaterial, Tonaufnahmen, interaktive Modelle usw. sowie ihre Kombinationen und innovative konstruktive Umgebungen gehören. Diese Art von Ressourcen ermöglicht es Ihnen, die kreative und lehrende Tätigkeit der Auszubildenden angemessen zu unterstützen.

Die elektronischen Bildungsressourcen tragen dazu bei, die Prinzipien eines differenzierten und individuellen Lernansatzes umzusetzen, so helfen sie, sich im Zuge ihrer eigenen Tätigkeit zu entwickeln, sich an der Entwicklung von Forschungsfähigkeiten bei Studierenden zu orientieren, sich effektiv auf das Erfolgserlebnis der Fremdsprache zu auswirken. Betrachten Sie mehr über die Ressourcen selbst und die Möglichkeit, sie während des Deutschen Lernens an der Agrarhochschule anzuwenden.

Um das Vorlesematerial vorzubereiten, werden Internetportale und Websites unentbehrlich. Darauf finden sich nicht nur Links zu verschiedenen Vokabeln und gut zusammengestellten Lehrbüchern, sondern verschiedene Tipps zum Strukturieren von Unterricht, nützlichen Videos, Audios, Links, Lerntests, Fitnessgeräten, interessanten Fakten und so weiter.

Wenn man die Nützlichkeitsfrage des EBR untersucht, kann man auch vom Einsatz verschiedener sozialer Netzwerke kein positives Ergebnis feiern. Ihre Anwendung ermöglicht es Ihnen, Online-Gästekonferenzen, virtuelle Konferenzen mit Muttersprachlern zu organisieren, mit Fachleuten in der Landwirtschaft in Richtung Studiengang zu kommunizieren.

Um das Interesse am Unterricht zu entwickeln und zu wahren, geht es auch nicht ohne kleine Ausflüge in die Geschichte des Mutterlandes, Geschichten über ihr Leben und das Leben der Menschen dort. In diesem Fall werden die Blogs der Reisenden unentbehrlich, wo in leuchtenden Farben von kulturellen Ereignissen der Städte erzählt wird, von interessanten Menschen und Orten, wo es sich lohnt, zu besuchen.

Auch eine der Lernmethoden ist das Spiel. Es gibt eine Vielzahl von Websites, die verschiedene Spiele zum Merken von Wörtern, Erstellen von Angeboten und so weiter, von einfachen Karten bis hin zu vollwertigen Quests. Diese Ressourcen können nützlich sein, um die Geschicklichkeit des Materials zu überwachen, das eigene Studium der deutschen Sprache zu fördern und einen gesunden Wettbewerb in der Gruppe durch die Organisation von Wettkämpfen zu entwickeln. Es gibt auch

sehr interessante Ressourcen, die für die Spielform geeignet sind. Dazu kommen Websites mit witzigen Videos, unüblichen Erzählungen und Gedichten sowie mit der Möglichkeit, Sprachen mit Hilfe von Lieblingsliedern zu lernen.

Auch die weit verbreitete Verbreitung mobiler Geräte darf nicht vergessen werden. Es gibt viele Anwendungen, mit denen Sie die Sprache jederzeit und überall lernen können. Sie sind hauptsächlich nach dem Spielprinzip aufgebaut. Durch den Gang der Ebenen vom einfachsten bis zum schwierigsten verbessert der Nutzer seine Fähigkeiten in Aussprache, Schreiben und Übersetzen von Texten und verdient verschiedene Bonusse (Niveaus, Münzen, Sternchen usw.). Solche EBR können für die Ausgabe von Hausaufgaben verwendet werden, zum Beispiel alle Ebenen zum Thema zu absolvieren, sich so viele Wörter wie möglich zu merken oder wer mehr Zeit hat, einen Text zu lesen, usw.. Und bereits nach dem erreichten Niveau die Anwendung realer Arten von Förderung: Gute Bewertung, Bonus-Punkte (wenn es in der Hochschule Ballsystem gibt), die Befreiung zu diesem Thema usw.

Natürlich ist es nicht möglich, sofort eine optimale Möglichkeit für einen Unterricht in dieser Form zu finden, ebenso wenig wie eine Überprüfung der Qualität der Bildung. Daher haben wir in unserer Studie versucht, uns für die beliebtesten und empfohlene EBR zu entscheiden und sie in Form einer Tabelle (Tabellen) vorgestellt.

Die Tabelle

Elektronische Bildungsressourcen und deren Anwendung

Die Ressource (Link)	Beschreibung	Beschreibung der praktischen Bedeutung
Die Webseiten		
Quia ( <a href="https://www.quia.com/shared/german/">https://www.quia.com/shared/german/</a> )	Seite mit Quiz und Spielen	Das Wissen festsetzen
Lyricstraining ( <a href="https://lyricstraining.com/">https://lyricstraining.com/</a> )	Eine Website mit einer Songbasis in verschiedenen Sprachen. Das Prinzip der Arbeit: Der Nutzer hört das Lied und schreibt parallel die verpassten Wörter in der laufenden Zeile	Praktische Kenntnisse der Sprachwahrnehmung auf Gehör, Training im Wortschreiben auf.
Deutsch online ( <a href="https://www.de-online.ru/">https://www.de-online.ru/</a> )	Portal mit einer hervorragenden Basis von Audios, Videomaterial, Spiele, Übungen und Tests	Vorbereitung für die Durchführung von Prüfungen, Kommunikation im Forum mit Medien
Deutsch.info ( <a href="https://deutsch.info/ru">https://deutsch.info/ru</a> )	Interaktives Tutorial (Von der Europäischen Kommission finanzierte Ressource)	Die Vorbereitungen für die Vorlesungen sowie aufgrund der interessanten Materialzuführung werden diese Enzyklopädie auch von den Studenten selbst interessant sein.
Die Blogs		
Claudi um die Welt	Blog Reisende aus Deutschland mit	Halten Interesse an der

( <a href="https://www.claudiumdiewelt.de/">https://www.claudiumdiewelt.de/</a> )	Geschichten über verschiedene Länder und bunte Fotos	Sprache
Berlin Ick liebe dir ( <a href="https://berlin-ick-liebe-dir.de/">https://berlin-ick-liebe-dir.de/</a> )	Blog über die deutsche Hauptstadt Berlin. News zu städtischen kulturellen Ereignissen, Geschichten über interessante Menschen	Halten Interesse an der Sprache
<b>Die sozialen Netzwerke</b>		
Busuu ( <a href="https://www.busuu.com/ru/">https://www.busuu.com/ru/</a> )	Eine virtuelle Gemeinschaft, um Deutsch und andere Fremdsprachen zu lernen. Es gibt die Möglichkeit, mit Medien im Chat oder per Video zu kommunizieren	um praktische Fähigkeiten zu erhalten
MyLanguageExchange ( <a href="https://mylanguageexchange.com/">https://mylanguageexchange.com/</a> )	Die Website bietet die Möglichkeit, einen ausländischen Gesprächspartner zu finden	um praktische Fähigkeiten zu erhalten
Lang-8 ( <a href="https://lang-8.com/">https://lang-8.com/</a> )	Hier helfen die Muttersprachler dabei, Fehler in einer schriftlichen Rede zu korrigieren: Man schreibt Text und Ausländernutzer korrigiert Fehler und kommentiert.	Nützlich bei der Vorbereitung von Präsentationen und wichtigen Briefen.
<b>Die mobilen Anlagen</b>		
Duolingo ( <a href="https://www.duolingo.com/mobile">https://www.duolingo.com/mobile</a> )	Kostenlose App mit gut organisierten und komfortablen Inhalten	Selbstständiges Lernen der Sprache zu sprechen
Hellotalk ( <a href="https://www.hellotalk.com/">https://www.hellotalk.com/</a> )	Die Anwendung ermöglicht es Ihnen, die zu lernende Sprache auszuwählen und mit dem Träger	Selbstständiges Lernen der Sprache zu sprechen

Diese Art von Sprachunterricht ist natürlich unkonventionell, aber ihre Wirksamkeit wird nicht hinterfragt. Dieser Ansatz ermöglicht es, das Interesse der Studierenden an dem untersuchten Gegenstand zu erhöhen, ihre kreative Selbständigkeit zu fördern, die Intensivierung der geistigen Tätigkeit zu fördern, die Sprach- und Wahrnehmungskompetenz besser zu entwickeln, ermutigt zur Erkenntnis.

### **Bibliografische Liste**

1. Тавасиева, Б.А. Эффективность овладения иностранным языком в условиях университетского образования [Текст] / Б.А Тавасиева // Актуальные проблемы филологии и педагогической лингвистики. - 2014. - №16. – С. 495-504.

2. Лямина, И.М. Электронное обучение: метод обучения будущего [Текст] / И.М. Лямина, Г.А. Колоскова, Р.Ю. Колосков// Теория и практика современной аграрной науки: сб. науч. работ. – Новосибирск, 2020. – Т. 4. - С. 46.

3. Максудов, У.О. Современные методы и приемы обучения иностранному языку студентов неязыковых вузов [Текст]/ У.О. Максудов // Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств. - 2019. -№47. – С. 215-220.

4. Лямина, И.М. Электронная образовательная среда MOODLE в обучении немецкому языку [Текст] / И.М. Лямина, Г.А. Колоскова, Р.Ю. Колосков// Педагогические чтения: сб. науч. тр. – М.:науч. издат. центр «Абсолют», 2020. – Вып. 2. - С. 39.

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

## СЕКЦИЯ АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

УДК 005.931

### **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Александрова Наталья Юрьевна, магистр кафедры Управление качеством и товароведение продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, natalibests1@gmail.com*

*Пасько Ольга Владимировна, профессор кафедры Управление качеством и товароведение продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, pasko-olga@mail.ru*

**Аннотация:** в статье рассматривается разработка системы экологического менеджмента на предприятиях молочной продукции

**Ключевые слова:** экологическая безопасность, экологическая декларация, молочная продукция

Воздействие деятельности многих промышленных и производственных предприятий на окружающую среду, осуществляемое через выбросы в атмосферу, загрязнение вод, образование отходов, велико и принимает ярко выраженные глобальные масштабы. Экологический контроль в РФ осуществляется с чрезвычайно низкой эффективностью, что приводит к проявлению принципиально новых негативных экологических факторов, влекущих за собой значительный экономический ущерб.

На данный момент вопросы создания системы экологического менеджмента чрезвычайно актуальны для каждого предприятия. Система экологического менеджмента призвана помочь руководству предприятия в достижении достойного уровня деятельности в области охраны природы, минимизации и предотвращению негативного воздействия на окружающую среду. Система экологического менеджмента - это совершенно новый подход к работе по сохранению живой природы [1-5].

Перед тем как разрабатывать комплексную систему экологического менеджмента (ЭМ) предприятия, необходимо знать, какие элементы составляют концепцию ЭМ. Концепция ЭМ представляет собой комплекс ключевых положений, определяющих практическую деятельность по управлению экологическими процессами и экологической ситуацией.

Объекты ЭМ – хозяйственная деятельность человека и его взаимоотношения с природной средой обитания (территориально-

производственные комплексы, промышленное и сельскохозяйственное производство, отдельные предприятия, бизнес), а также любые формы принятия решений на разных уровнях управления (законодательная база, социально-экономические программы развития, образования и культуры, научные и 9 технологические разработки, прямо или косвенно затрагивающие проблемы взаимодействия человека с ОС и/или использования природных ресурсов).

Субъекты ЭМ – это индивиды, предприятия, ведомства, организации, ведомства и администрации, воздействуя на которые (начиная с обучения и информирования и заканчивая экономическим и административно-нормативным регламентированием) можно достигать целей ЭМ.

Объект и субъект ЭМ находятся в непрерывном взаимодействии, при этом главная и определяющая роль принадлежит объекту управления. Основной целью ЭМ является научно-обоснованный образ и практическое достижение желаемого, возможного (возможно достижимого) и необходимого состояния экологии как объекта управления, т.е. «предотвращение негативного воздействия на окружающую среду за счет оптимизации административной системы управления организацией». Для ее достижения в экологическую стратегию развития предприятий и государственную экологическую политику на долгосрочную перспективу должны включаться принципы устойчивого развития.

Тем не менее, выделение какой-то одной цели (и единственной) вряд ли приведет к желаемому результату (например, достижению экологической безопасности объекта), поэтому субъекту ЭМ желательно выработать некоторый «пакет целей», постепенное достижение которых и приведет к достижению основной цели. Таким образом, цели экологического менеджмента могут носить временный, краткосрочный и долгосрочный характеры в зависимости от направленности и объекта ЭМ.

Основные задачи ЭМ: – организация экологически безопасных производственных процессов; – обеспечение экологической совместимости всех производств; – предупреждение негативного антропогенного воздействия на природу в процессе производства, потребления и утилизации выпускаемой продукции; – получение максимального результата при минимальном ущербе для окружающей среды; – превращение экологических ограничений в новые возможности роста производственной деятельности; – обновление продукции исходя из спроса и создания «зеленого» имиджа предприятия в глазах общественности; – создание и внедрение малоотходных технологий; – стимулирование природоохранных инициатив, снижающих издержки или способствующих росту доходов.

Таким образом, ЭМ – это системный подход к решению экологических проблем в повседневной деятельности предприятий и в стратегии их бизнеса, заключающийся в процессе управления деятельностью на различных ее уровнях с целью обеспечения сочетания эффективности производства с реализацией современных представлений о рациональном, сбалансированном

использовании природных ресурсов, об охране среды обитания и здоровья человека.

Молокоперерабатывающие предприятия являются одними из наиболее ресурсоемких в пищевой промышленности. Их деятельность характеризуется высоким потреблением энергетических и водных ресурсов на единицу продукции, а также вызывает образование значительного количества загрязненных сточных вод и накопление большого объема отходов упаковочных материалов. При этом молочная отрасль обладает высоким потенциалом для внедрения наилучших доступных технологий (НДТ) и повышения эффективности использования природных ресурсов.

Таким образом, определенный интерес представляет применение системного подхода для рассмотрения вопросов экологической безопасности молочной продукции на всех этапах ее производства, хранения, транспортировки, реализации, потребления и утилизации отходов.

Наиболее значительный вклад в загрязнение окружающей среды вносит стадия транспортировки сырья и готовой продукции, при этом наибольшие значения показателей категорий воздействия наблюдаются на стадиях транспортировки фольги железнодорожным транспортом из г. Москва (в соответствии с требованиями корпоративной политики) – около 99 % выбросов загрязняющих веществ от всех процессов транспортировки. Кроме того, вклад данных стадий в значение показателя истощения природных ресурсов также составляет около 99 %, что, в первую очередь, связано с большими объемами потребления дизельного топлива и воздуха, необходимого для осуществления процесса горения.

Таким образом, важным направлением для снижения экологического воздействия является сотрудничество с поставщиками и производителями сырья и других пищевых ингредиентов, включая фермеров и перевозчиков, для которых могут быть установлены отдельные требования к качеству сырья и транспортировке для снижения загрязнения окружающей среды. Внедрение НДТ будет способствовать кооперации партнеров в границах продуктовой цепочки для информирования и развития экологической ответственности производителей.

Еще одной проблемой является заметный вклад стадии получения молока в загрязнение окружающей среды по таким категориям, как эвтрофикация и образование отходов (89 и 99 % от общего воздействия на окружающую среду на всех стадиях жизненного цикла соответственно).

Одним из перспективных направлений эффективной утилизации навоза и навозосодержащих сточных вод, образующихся на молочных фермах, является строительство биогазовых установок, позволяющих как обезвредить данный вид отходов, так и произвести полезную продукцию – тепловую, а при достаточном количестве биогаза – электрическую энергию.

Воздействие на окружающую среду в такой категории, как эвтрофикация, связано с большими объемами соединений азота, фосфора, БПК и ХПК, содержащихся в сточных водах молочного предприятия. Поскольку в настоящее время на молокозаводе отсутствует возможность строительства

комплексных очистных сооружений, то ему рекомендуется использовать сооружения для физико-химической очистки сточных вод. Кроме того, молокозаводу можно рекомендовать рассмотреть возможность внедрения НДТ в процесс мойки, которые, например, могут включать использование оборудования для мойки замкнутого цикла (так называемая СІР-мойка).

Также стадия производства творожных продуктов вносит вклад в образование отходов, что связано с применением таких упаковочных материалов, как гофрокартон, фольга, полистирольная тара. Молокозаводу рекомендуется сотрудничество с действующими местными предприятиями по производству тарного картона и бумаги для гофрирования на базе использования вторичного сырья (макулатуры). Для изготовления стаканчиков целесообразно использовать вторичное пластиковое сырье.

Подход, основанный на экологической оценке жизненного цикла продукции, позволяет: – выявить основные экологические аспекты производства молочной продукции на различных этапах ее «жизни» – начиная от получения и переработки первичного сырья, материалов и энергии, производства готовой продукции и заканчивая утилизацией отходов (с учетом и промежуточных стадий транспортировки); – определить текущий уровень экологической безопасности производства молочной продукции на российских предприятиях, выявить наиболее экологически ответственных производителей; – выбрать наиболее значимые критерии при составлении экологической декларации молочной продукции; – сформулировать рекомендации по снижению негативного воздействия на окружающую среду молочного агропромышленного комплекса.

Кроме того, данный подход можно использовать для следующих практических целей: – информирования потребителей об экологической составляющей «имидж» продукции определенного производителя; – разработки системы экологического менеджмента на предприятиях молочного агропромышленного комплекса; – формулирования экологической политики, целевых и плановых экологических показателей. Последующее использование предлагаемого подхода позволит создать научную основу для разработки методик эко-маркировки типа III пищевой продукции (в частности, молочной) в соответствии с требованиями международных и национальных стандартов в области экологической маркировки (серия ИСО 14020) и оценки жизненного цикла (серия ИСО 14040).

#### **Библиографический список**

1. Бабина Ю.В. Экологический менеджмент: Учеб. пособие для студ. Вузов. – М.: Соц. Отношен. Перспектива, 2017 – 207 с.
2. Башкин В.Н. Экологические риски: расчёт, управление, страхование: Учеб.пособие. М.: Высш. шк., 2016. – 360 с., ил. ISBN 978-5-06-005559-7
3. Копыльцова С.Е., Барчукова М.В. Разработка экологической декларации молочной продукции детского питания на основе оценки жизненного цикла // Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Окружающая среда и здоровье. Молодые ученые за устойчивое развитие страны в глобальном мире». – М.:

НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, 2016. – С. 173–175.

4. ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Системы управления окружающей средой. Требования и руководства по применению

5. Сергиенко О.И., Копыльцова С.Е. Определение экологических характеристик продовольствия на основе оценки жизненного цикла продукции/ О.И. Сергиенко, С.Е. Копыльцова // Научный журнал СПб НИУИТМО Экономика и экологический менеджмент [Электронный ресурс]. - СанктПетербург: СПб НИУИТМО, 2019. - №1. – март. – Режим доступа: [economics.open-mechanics.com/articles/311.pdf](http://economics.open-mechanics.com/articles/311.pdf)

УДК 006.44:664

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

*Багдашкина Зайтуна Ахтямовна, магистр кафедры управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [bagdashkina1996@mail.ru](mailto:bagdashkina1996@mail.ru)*

*Пасько Ольга Владимировна, профессор кафедры управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [pasko-olga@mail.ru](mailto:pasko-olga@mail.ru)*

**Аннотация:** В данной статье приведён обзор нормативно-правовых документов, которые регламентируют требования к системе прослеживаемости. Внедрение системы прослеживаемости рассмотрены применительно к производству кисломолочной продукции.

**Ключевые слова:** система прослеживаемости, кисломолочная продукция, безопасность, качество.

Формирование в России целостной информационной системы прослеживаемости пищевой продукции установлено «Стратегией повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» (далее – Стратегия), которая принята в 2016 году и направлена на стимулирование развития производства и обращения на рынке пищевой продукции соответствующего качества. Данное решение обязывает повышение безопасной и качественной пищевой продукции на отечественном продовольственном рынке для того чтобы исключить из обращения на рынке опасной для здоровья населения продукции; соблюдения международных правил торговли и требований законодательства стран – импортёров, готовность к продвижению продукции на рынке с учётом требований потребителей, увеличение эффективности управления производственными процессами на предприятии; повышение конкурентоспособности отечественной пищевой продукции, которая обладает улучшенными потребительскими свойствами [2].

Важнейшим вопросом производства пищевой продукции является контроль качества и безопасности готового продукта. Для этого важно создать внутреннюю систему прослеживаемости, то есть следует идентифицировать и управлять технологическим процессом в производстве, а также готовым продуктом, который покидает технологическую зону.

Прослеживаемость, представляет собой ключевой элемент пищевого законодательства ЕС, весьма давно обоснованным в ряде документов (Положение ЕС № 178/2002, ИСО 22000) [1]. Термин «прослеживаемость» принят в нормативно-законодательных документах несколькими определениями. Наиболее полно определение этого термина регламентировано в ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»: прослеживаемость пищевой продукции – это возможность документарно (на бумажных и (или) электронных носителях) установить изготовителя и последующих собственников находящейся в обращении пищевой продукции, кроме конечного потребителя, а также место происхождения (производства, изготовления) пищевой продукции и (или) продовольственного (пищевого) сырья.

В ГОСТ Р ИСО 22005–2009 «Прослеживаемость в пищевой и кормовой цепи – основополагающие принципы и общие требования к разработке и внедрению системы», определение понятия прослеживаемость прописана, как возможность проследить движение кормов или пищевых продуктов через установленные стадии производства, обработки и распределения, а в ГОСТ Р ИСО 9000 – 2008 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» - возможность проследить историю, применение или местонахождение того, что рассматривается.

Общие требования к процессам производства, таким как организация производственных помещений, требования к технологическому оборудованию, инвентарю, хранению, перевозке реализации и утилизации молока и молочной продукции прописаны в ТР ТС 021/2011 « О безопасности пищевой продукции».

Помимо общих требований при выполнении процессов производства продукции, которые связаны с требованиями безопасности, необходимо разработать, внедрить и поддерживать процедуры, которые основаны на принципах ХАССП или плана управления опасностями – анализ рисков и определение критических контрольных точек. На производстве должен обеспечиваться мониторинг поставщиков сырья, время его поступления на производство, физико-химические показатели, и также параметры технологического процесса [5].

Сущность плана управления опасностями состоит в том, чтобы выявить и принять под постоянное наблюдение (контроль) все ККТ (критические контрольные точки). ККТ – это этап процесса, на котором применяются меры управления для предотвращения или снижения значительной пищевой опасности до приемлемого уровня и определены критические пределы, и на котором измерение и позволяет осуществить коррекцию. Точкой может быть любой этап технологического процесса производства, на котором появление

опасности может быть либо предотвращено, уничтожено, либо уменьшено до приемлемого уровня.

Система менеджмента безопасности кисломолочных продуктов должна включать следующие основные элементы, которые позволят обеспечить их безопасность по всей цепи создания кисломолочных продуктов до этапа их употребления: интерактивный обмен информацией; системный менеджмент; программы предварительных обязательных мероприятий; принципы плана управления опасностями.

На безопасность кисломолочной продукции в системе ХАССП прямое влияние оказывает своевременная и достоверная идентификация ответственных организаций в пищевой и кормовой цепочках, а также знание их происхождения или истории.

Идентификацию и контроль опасностей, которые оказывают влияние на безопасность кисломолочной продукции на всех стадиях её производства, обеспечивает обмен информацией. Это означает обмен данными между организациями, которые работают на всех этапах производства кисломолочных продуктов. Также обмен данными между потребителями и поставщиками в отношении идентифицированных опасностей и мероприятий по управлению, позволяющими выяснить требования потребителей и поставщиков [4].

Согласно ГОСТ Р ИСО 22005 - 2009 «Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы» при разработке системы прослеживаемости в цепочке производства кисломолочных продуктов необходимо чтобы были реализованы следующие цели: а) достижение качества и безопасности кисломолочной продукции; б) определение ответственности участников цепи производства; в) обеспечение возможности отзыва и изъятия продукции из торговых сетей; г) достоверное документирование истории и происхождения продукта и его составляющих; д) возможность подтверждения информации о продукте; е) передача информации всем заинтересованным сторонам по требованию [3].

Прослеживаемость, в применении к производственному процессу, показывает, что для каждой продукции устанавливаются особенности этапов её производства и перемещения. А это значит, что при возникновении какого-либо дефекта, есть возможность вернуться к любому предыдущему этапу, определить оборудование, технологический режим, исполнителя и следовательно выявить причины и виновников дефекта.

Таким образом, систему прослеживаемости при производстве кисломолочных продуктов важно рассматривать, как часть современного направления, обеспечивающая безопасность продукции. Она оказывает влияние не только на безопасность, но и на другие моменты неопределённости, такие как информированность потребителя. Система прослеживаемости должна содержать элементы системы прослеживаемости поставщика, технологического процесса переработки и системы поставщика. Благополучное внедрение системы прослеживаемости подразумевает внедрение системы плана управления опасностями.

### Библиографический список

1. Регламент 178/2002 Европейского Парламента и Совета от 28 января 2002 года, об установлении общих принципов и требований в продовольственном праве, о создании европейского органа по безопасности пищевых продуктов и об установлении процедуры обеспечения безопасности пищевых продуктов, 2002

2. Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года: Распоряжение Правительства. - Собрание законодательства Российской Федерации, N 28, 11.07.2016, ст.4758.

3. ГОСТ Р ИСО 22005-2009 «Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы» М.: Стандартинформ, 2009.

4. Бессонова Л.П. Управление безопасностью в пищевой промышленности на основе системы прослеживаемости / Л.П. Бессонова, Н.И. Дунченко // Стандарты и качество. – 2010. - №5. – С. 82 – 85.

5. Третьяк Л.Н Трудности и перспективы внедрения системы ХАССП на предприятиях пищевой промышленности оренбургской области на современном этапе / Л.Н. Третьяк, А.П. Антипова, А.В. Куприянов // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 5–1. – С. 154–161.

УДК 006.44:664

### РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Бучкова Ольга Васильевна, магистр кафедры Управление качеством и товароведение продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, lelya.buchkova@mail.ru*

*Дунченко Нина Ивановна, заведующая кафедры Управление качеством и товароведение продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ndunchenko@rgau-msha.ru*

*Пасько Ольга Владимировна, профессор кафедры Управление качеством и товароведение продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, pasko-olga@mail.ru*

*Аннотация:* В данной статье рассмотрены основные аспекты разработки системы прослеживаемости как инструмента повышения безопасности для производства варено-копченых колбасных изделий.

*Ключевые слова:* прослеживаемость, безопасность, варено-копченые колбасные изделия, пищевая продукция.

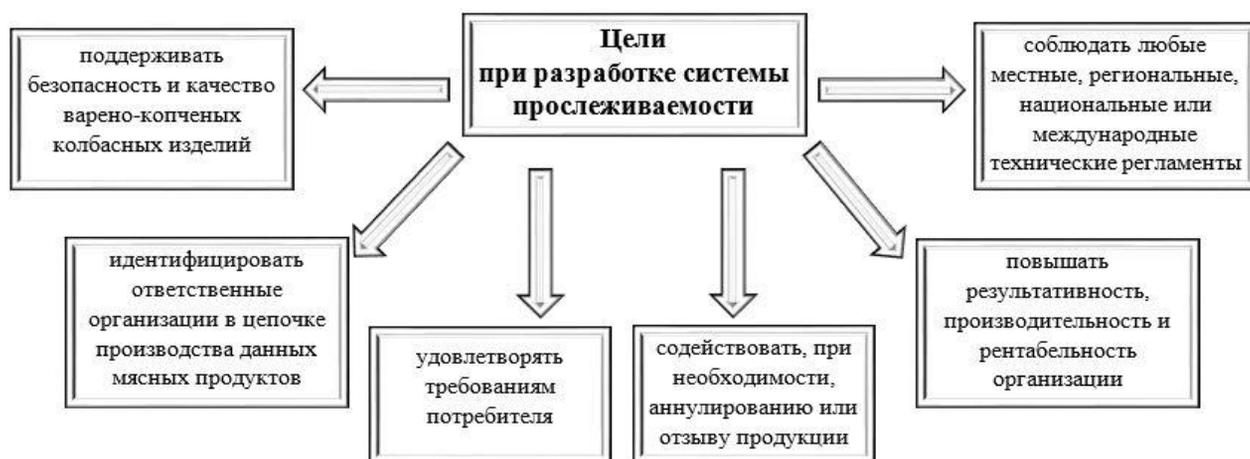
Для предотвращения попадания на рынок опасных для здоровья мясных продуктов в цепочке их производства должна быть спроектирована и внедрена система прослеживаемости, которая представляет собой комплекс технических

средств и управленческих мероприятий, направленных на содействие предприятию в организации его деятельности, и позволяющих, при необходимости, определить время производства, качество, местоположение продукта или его компонентов.

В системе прослеживаемости должны быть документально отражены история продукции и/или ее местонахождение в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Системы прослеживаемости способствуют поиску причин, вызвавших несоответствие требованиям, и позволяют аннулировать или отозвать продукцию, если это необходимо. Системы прослеживаемости могут улучшить соответствующее использование и достоверность информации, результативность и производительность деятельности организации [1].

При разработке системы прослеживаемости варено-копченых колбасных изделий были выявлены специальные цели, приведенные на рисунке.

Система внутренней прослеживаемости на предприятии по производству варено-копченых колбасных изделий организуется на основе следующих принципов: Животное поступает на предприятие с биркой, паспортом. Бирка содержит номер животного, принадлежность которого сохраняется до получения продуктов убоя. Далее продукты убоя объединяются в партию, которой присваивается идентификационный код, содержащий информацию о животных, из которых получена данная партия. Этот код может быть в виде маркировки на таре, штампа на продуктах убоя или может заноситься в удостоверение о качестве и безопасности. При поступлении на переработку данный код заносится в ведущиеся документы по входному контролю (в журналы на бумажных и электронных носителях, паспорта или ярлыки) [2].



**Рис. Цели при разработке системы прослеживаемости для варено-копченых колбасных изделий**

На производстве указанный код передается по технологическому процессу, по ходу накапливая информацию о параметрах переработки данного сырья (технологические параметры обработки, температурно-влажностные режимы помещений, добавленные ингредиенты, используемые вспомогательные материалы, рабочий персонал и др.). Это осуществляется путем внесения информации в производственные журналы, ярлыки, паспорта

на сырье и полуфабрикаты по технологическому процессу, внутрицеховые накладные по перемещению сырья, а также фиксируется с помощью электронных датчиков (например, термограммы), компьютерных систем учета и отслеживаемости. Данная информация накапливается до процесса получения готовой продукции. Партии готовой продукции присваивается индивидуальный код, объединяющий в себе всю накопленную производственную информацию, который наносится на этикетку, транспортную упаковку, товарно-транспортную накладную, удостоверение о качестве и безопасности.

Далее фиксируются компании-покупатели, которым будет отправлена партия, и эта информация также вносится в этот код. Вся накопленная информация должна храниться на предприятии и будет предоставляться по запросу уполномоченных органов.

Эффективно функционирующая система прослеживаемости позволяет значительно упростить многие операции. Отзыв продукции упрощается, если можно быстро определить источник потенциально опасных веществ, а также изъять из системы снабжения подобные потенциально опасные продукты. Способность проследить продукт обратно, до источника опасности, означает, что можно установить контроль, который предотвратит или, по крайней мере, снизит вероятность повторения подобной ситуации [2].

В настоящее время в России уже имеется определенная автоматизированная система прослеживаемости и контроля продовольствия, используемая в деятельности Россельхознадзора программы «Веста», «Меркурий» и «Аргус» и другие.

Рассмотрим на примере «Мираторга» автоматизированную систему прослеживаемости. Система прослеживаемости реализована по всей цепочке создания ценности – от готовой продукции до партии животных, поступивших на убой. Реализуется она путем нанесения идентификационных номеров поставщика (татуировка на животном), идентификационного номера предприятия по убою. Записи сохраняются в программе учета CSB и занесены в уникальный код продукции SSCC, указанный на этикетке.

Поставщики животных – исключительно свиноводческие комплексы, входящие в АПХ «Мираторг». В качестве кормовой базы используется продукция, выращенная на собственных сельхозугодиях. Это зерновые, бобовые и масличные культуры.

При выпуске животных со свинофермы проводится государственный ветеринарный контроль с выдачей ветеринарного свидетельства с использованием «Меркурия». При поступлении на убойный участок проводится приемка и предубойный осмотр животного государственным ветеринарным врачом. «Меркурий» интегрировали в информационную систему. Благодаря этому, «нажав одну кнопку», одновременно создается выписка ветеринарно-сопроводительной документации и отгрузочные документы.

Далее проводится послеубойная ветеринарная экспертиза под контролем специалистов государственной ветеринарной службы.

Автоматизированный сплошной контроль реализован на критических контрольных точках. Процесс полностью автоматизирован. Результаты несоответствий в онлайн-режиме фиксируются в информационной системе с помощью промышленных компьютеров. При этом несоответствующая продукция автоматически снимается с конвейера.

Предприятие использует большое количество инновационных технологий и оборудования. Например, на всех производственных участках ведется онлайн-контроль температуры помещения с помощью системы SCADA.

Контроль мясного сырья и продукции осуществляется при помощи портативных поверенных термометров (в т.ч. инфракрасных) и дата-логгеров.

В производственный процесс интегрированы поточные анализаторы постности и жирности сырья и продукции. Для учета продукции и проверки читаемости штрих-кодов используются терминалы сбора данных.

Для контроля посторонних включений используются металлодетекторы и установки рентгеновского типа.

Усовершенствованная система прослеживаемости пищевых продуктов должна быть интегрирована в уже действующие автоматизированные системы прослеживаемости или создана на их базе путем расширения функций [3].

Выводы: Внедрение системы прослеживаемости на территории Российской Федерации позволит определить происхождение пищевой продукции, установить используемые лекарственные ветеринарные препараты, идентифицировать организации, которые участвовали на каждом этапе ее производства и обращения и несли соответствующую ответственность за качество и безопасность продовольствия.

Для потребителей будет обеспечена доступность и открытость информации о товаре, что приведет к повышению качества потребляемых товаров, выводу из оборота небезопасных товаров, в связи с этим снизятся риски заболеваний, передаваемых через пищевые продукты [4].

### **Библиографический список**

1. ГОСТ Р ИСО 22005-2009 «Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы». - М.: Стандартинформ, 2010.

2. Бондарева С.А. Внедрение системы прослеживаемости пищевых продуктов в условиях цифровой экономики // С.А. Бондарева / Пищевая индустрия, 2018. - № 4. - С. 46-47.

3. Дунченко Н.И. Безопасность и качество пищевых продуктов: Монография / Н.И. Дунченко, С.В. Купцова, А.Л. Шегай, С.В. Денисов. И.: Изд-во Мегалит, 2018. – С. 123.

4. Пасько О.В., Дусенко С.В. Управление качеством услуг организации питания в индустрии гостеприимства / О.В. Пасько, С.В. Дусенко // Стандарты и качество, 2016. - № 10. - С. 74-79.

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУКОПЧЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Вольская Юлия Александровна, магистр кафедры Управление качеством и товароведение продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, juliash10@mail.ru*

*Пасько Ольга Владимировна, профессор кафедры Управление качеством и товароведение продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, pasko-olga@mail.ru*

***Аннотация:** В статье рассматриваются особенности разработки системы прослеживаемости как современного направления обеспечения безопасности продукции.*

***Ключевые слова:** система, прослеживаемость, безопасность.*

В настоящее время мировая общественность сильно обеспокоена вопросом безопасности пищевых продуктов. Обеспокоенность основана на кризисах в сфере безопасности и качества производства продуктов питания в мире, произошедших за последние двадцать лет, что и послужило поводом для зарождения сомнения в сознании потребителей и недоверия к поставляемым продуктам на мировые рынки.

В качестве примера такого кризиса повлиявшего на повышение требований со стороны потребителей к безопасности и качеству пищевой продукции приведем такой: вспышка коровьего бешенства 2014 года в Великобритании и Канаде унесла большое количество жизней и нанесла огромный ущерб экономикам этих стран[1].

Данный пример показывает, что за невозможностью вовремя предупредить или своевременно устранить источник заражения последует ощутимый удар по экономике. Таким образом, большое количество стран ввели в законодательство требование об обязательном наличии систем прослеживаемости на протяжении всей пищевой цепи. Данная концепция получила название «от поля до стола».

Частичная «прослеживаемость» существовала и раньше – это всем известные сейчас стандарты ISO и НАССР, разработанные для контроля биологических, химических и физических рисков производства, но современность требовала большего.

Глобализация торговли и отсутствие международных стандартов затрудняли идентификацию происхождения и истории продуктов, и обязательное использование НАССР в переработке не помогало решить указанные проблемы, поскольку отсутствовал механизм коммуникации собранных этой системой данных между другими участниками рынка по всей цепи прохождения продукта. Поэтому в различных областях и, в первую

очередь, в мясной отрасли начали использовать новую концепцию «прослеживаемости», которая в настоящее время становится неотъемлемой частью бизнеса.

В 2002 году Европарламентом и Советом Европы принят Регламент ЕС №178/2002, устанавливающий общие требования к продовольствию и процессам его производства, определяющий процедуры, касающиеся обеспечения безопасности пищевой продукции. Ключевым положением документа является требование рассматривать производство продуктов питания как неразрывную цепочку, начиная от кормления и выращивания животных, заканчивая требованием к информации для потребителя на готовом продукте [2].

Согласно ГОСТ Р ИСО 22005-2009 «Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы» при разработке системы прослеживаемости в цепочке производства мясopодуKтов необходимо выявить специальные цели, которые должны быть достигнуты, с учетом принципов, идентифицированных в пункте 4.2. ГОСТа [3].

Для гармонизации и упорядочения прослеживаемости как средства контроля и обеспечения безопасности пищевой продукции, а также для повышения её прозрачности должна быть создана нормативно-законодательная база, в том числе технические регламенты («О безопасности пищевой продукции», «Пищевая продукция в части ее маркировки», «О безопасности мяса и мясной продукции», и другие).

Цели следующие: поддержание безопасности пищевых продуктов и цели в области качества на каждом этапе контроля основанных на применении стандартов и технических регламентов, удовлетворение требований потребителя, определение происхождения и историю от «поля» до «прилавка» мяса, документально отражать историю продукции и/или ее местонахождение в цепочке производства кормов и пищевых продуктов, идентифицирование ответственных организаций в цепочке производства кормов и пищевых продуктов, облегчение верификации специальной информации о продукте и т.д. [4].

Основные этапы применения системы прослеживаемости разрабатываются на стадии Технического задания (ТЗ). ТЗ устанавливает общий облик системы, объем работ (рамки разработки), а также порядок разработки и приемки. Все с ТЗ начинается и все им заканчивается. Техническое задание является основным документом, в нем должно описываться все, что необходимо для разработки и внедрения системы.

В рамках работы мы планируем включить в систему прослеживаемости на предприятии по производству полукопченых колбасных изделий следующие элементы:

1. Создание единого реестра юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность по изготовлению и обороту сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия.

2. Создание электронной базы прослеживания оборота пищевой продукции, включая сырье, ингредиенты и вспомогательные материалы, предназначенные для ее производства. Интеграция в базу, в части сырья животного происхождения, программ ветеринарной сертификации и прослеживаемости «Веста», «Меркурий» и «Аргус».

3. Создание системы быстрого оповещения. В Российской Федерации для обеспечения эффективности и завершенности мер ветеринарного надзора и контроля необходимо наладить эффективную систему раннего оповещения о возникающих проблемах.

4. Разработка системы мониторинга качества и безопасности пищевых продуктов, предусматривающей следующие мероприятия:

- определение перечня показателей качества и безопасности пищевой продукции, внесение их в нормативную документацию;
- установление требований к испытательным центрам (аккредитованным испытательным лабораториям), привлекаемым к реализации программы проведения мониторинга;
- создание реестра испытательных центров (аккредитованных испытательных лабораторий), имеющих право проводить мониторинг в рамках Программы;
- создание баз и банков данных аттестованных методов и методик контроля качества и безопасности пищевых продуктов, в том числе выявления и оценки фальсифицированной продукции;
- разработка новых методов контроля с целью предотвращения фальсификации пищевой продукции (например, количественное определение мышечной ткани).

5. Разработка Системы управления безопасностью и качеством пищевых продуктов, основывающейся на следующих принципах:

- определение опасностей (биологических, химических и физических) в процессе производства и оборота пищевой продукции, которые могут создать условия для производства продукции опасной для жизни и здоровья граждан;
- определение критических контрольных точек в процессе производства и оборота пищевых продуктов, в которых необходим контроль, чтобы предотвратить, устранить или снизить до допустимого уровня возможные риски;
- определение и установление предельных значений показателей контролируемых в критических контрольных точках;
- ведение мониторинга показателей, контролируемых в критических контрольных точках для предупреждения (предупреждающие действия) отклонения показателей контролируемых в критических контрольных точках;
- установление системы прослеживаемости для продукта на этапе (этапах) оборота, в котором задействована организация, индивидуальный предприниматель;
- ведение документации, касающейся действий и решений, принимаемых в рамках системы обеспечения безопасности пищевой продукции;

• проведение плановых внутренних проверок (аудита) эффективности разработанных и применяемых процедур контроля, корректирующих и предупреждающих действий. В случае изменения параметров технологического процесса, системы управления безопасностью или других изменений напрямую или косвенно влияющих на безопасность продукта проводится внеплановая проверка.

6. Организация постоянного контроля за соблюдением правил ведения нормативной и распорядительной документации и внедрением систем экологического менеджмента.

7. Создание с использованием информационно-коммуникационных технологий и информационных ресурсов Единой информационной системы, отражающей движение пищевых продуктов через оптовые организации, в том числе по продукции, предназначенной для формирования государственного резерва продовольственного фонда.

8. Создание информационной базы предприятий торговли, которые внедрились или приступили к внедрению систем менеджмента качества и безопасности пищевых продуктов в соответствии с требованиями технических регламентов.

9. Стимулирование юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность по производству и обороту пищевых продуктов

10. Совершенствование нормативно-правовой базы

11. Разработка региональных нормативных документов

12. Разработка системы повышения квалификации персонала, осуществляющего деятельность по изготовлению и обороту пищевых продуктов. При этом, к работе по изготовлению и обороту пищевых продуктов, должен допускаться профессионально подготовленный инженерно-технический персонал, имеющий соответствующее базовое образование, повышение квалификации не реже 1 раза в 3 года и прошедшие аттестацию; переаттестация рабочего персонала должна осуществляться не реже 1 раза в 3 года.

13. Создание условий для поддержания холодильной цепи на всех этапах производства и оборота пищевых продуктов, в целях предотвращения нарушения режимов хранения и транспортирования

14. Разработка мероприятий по просвещению граждан о здоровом питании и пропагандирующих культуру здорового питания.

В заключение можно сделать вывод, что внутренняя система прослеживаемости на предприятии должна быть: способна своевременно отозвать продукт и защитить потребителя (в том числе и репутацию бренда) в случае несоответствия безопасности продукции установленным стандартам; способна минимизировать количество подлежащей списыванию продукции и тем самым снизить затраты на восстановление или ликвидацию продукции; способна обнаруживать неисправности в производстве и источник проблемы и устранять, в тех случаях, где это возможно.

### Библиографический список

1. Traceability Y in the Food Chain. A preliminary study / Food Chain Strategy Division. Food Standards Agency. March 2014.

2. Регламент 178/2002 Европейского Парламента и Совета от 28 января 2002 года, об установлении общих принципов и требований в продовольственном праве, о создании европейского органа по безопасности пищевых продуктов и об установлении процедуры обеспечения безопасности пищевых продуктов, 2002

3. ГОСТ Р ИСО 22005-2009 «Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы» М.: Стандартинформ, 2009.

4. Хохлявин С.А. Система прослеживаемости в пищевой цепочке: цели, принципы и разработка по стандарту ИСО 22005:2007 // Пищевая промышленность. 2007. № 2. С. 6-10.

УДК 637.2.057

### ДЕЛИКАТЕСНОЕ СЛИВОЧНОЕ МАСЛО, ЕГО КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ

*Денисов Сергей Викторович, кандидат технических наук, заведующий лабораторией кафедры УКиТП ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, denisovamf@mail.ru*

**Аннотация:** разработан и испытан по показателям качества и безопасности новый вид масла сливочного «Деликатесное сливочное масло», с улучшенными вкусовыми показателями и обогащённый питательными веществами, минералами и витаминами, за счёт вносимой смеси плодов барбариса, ирги, жимолости.

**Ключевые слова:** деликатесное сливочное масло, качество, безопасность.

Масло сливочное представляет собой высококалорийный продукт из коровьего молока, обладающий присущими ему вкусом, запахом, цветом, консистенцией и хорошей усвояемостью [1]. Повышают биологическую ценность сливочного масла витамины А, Д, Е, группы В, а также минеральные вещества, переходимые в него из исходного сырья [1]. С целью расширения ассортиментного ряда деликатесного сливочного масла, улучшения его вкусовых показателей и функционального эффекта, нами был разработан новый вид сливочного масла с вкусовыми наполнителями. В качестве наполнителя использовали смесь измельчённой мякоти ягод барбариса, ирги и жимолости (не входящих в перечень ТР ТС 021/2011).

Плоды барбариса считаются низкокалорийным и диетическим продуктом, так как содержат в 100 г ягод – 9,5 г углеводов; в плодах преобладают каротиноиды, дубильные и пектиновые вещества, органические кислоты, витамины Е, С, К – которые обладают антиоксидантными свойствами,

макроэлементы и микроэлементы [2]. В ягодах барбариса содержится много алкалоидов, среди которых наибольшее значение имеет берберин [2]. Плоды барбариса обладают множеством лечебных свойств: укрепляют сердечно-сосудистую систему, обладают противовоспалительным действием, применяют как желчегонное средство и для укрепления иммунитета [2].

Плоды жимолости более чем на 90,0% состоят из воды, в них нет жиров и имеется минимальное количество углеводов. Состав жимолости плодов жимолости (в 100 г): витамины - 150 г витамина С (аскорбиновая кислота); 0,018 мг витамина В2 (рибофлавин); 0,3 мг бета-каротина; 50 мкг витамина А (ретинол); 0,01 мг витамина В1 (тиамин); минеральные вещества - 70 мг калия; 35 мг фосфора; 1 мкг йода; 0,8 мг железа; 19 мг кальция; 90 мкг меди; 21 мг магния; 0,09 мг марганца; 35 мг натрия; 90 мкг алюминия. Применяют плоды, как антисептическое и противовоспалительное средство при лечении гипертонической болезни, заболеваний сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта [4].

Плоды ирги в своём составе содержат до 12% сахаров (преимущественно фруктоза), органические кислоты – 1% (преобладает яблочная), пектины, микроэлементы (медь, кобальт), витамины В2, особенно витамин С, по содержанию которого ирга превосходит даже плоды груши, яблони, винограда, абрикоса [3]. Плоды ирги обладают противовоспалительным действием, используются при авитаминозах [3].

Для исследований в качестве основного продукта было взято масло сливочное сладкосливочное «Крестьянское», в которое внесена смесь, предварительно подготовленных измельчённых плодов барбариса, ирги, жимолости. Исходя из перечисленных свойств ягод, в предлагаемом продукте происходит увеличение содержания витаминов, обогащение его минеральными веществами, полифенольными компонентами. Разработанный продукт содержит (масс.%): масло сливочное «Крестьянское» сладкосливочное, несолёное и вкусовой наполнитель – смесь измельчённой мякоти ягод барбариса (0,4-1,4), ирги (0,3-0,8) и жимолости (0,3-0,8). Смесь измельчённой мякоти барбариса, ирги и жимолости вводят во время термомеханической обработки высокожирных сливок, при выработке сливочного масла способом преобразования высокожирных сливок.

Исследованиям по показателям качества и безопасности подвергались масло сливочное сладкосливочное несолёное «Крестьянское» (72,5%), до внесения в него вкусовых компонентов (контроль) и после внесения в него измельчённой смеси плодов барбариса, ирги, жимолости в разработанных количествах (опытный образец). Органолептические показатели определяли в соответствии с ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011. Органолептические показатели сливочного масла «Крестьянское» были следующими: «вкус и запах» - выраженные сливочный и привкус пастеризации, без посторонних привкусов и запахов; «консистенция и внешний вид» - плотная, пластичная, однородная; поверхность на срезе сухая на вид; «цвет» - светло-жёлтый, однородный по всей массе. Органолептические показатели разработанного масла сливочного с вкусовыми компонентами были следующими: «вкус и запах» - сливочный с

выраженным вкусом и запахом, внесённой смеси измельчённых плодов барбариса, ирги и жимолости; «консистенция и внешний вид» - консистенция пластичная, однородная; поверхность блестящая, на срезе сухая, с включениями частичек измельчённой смеси плодов; «цвет» - однородный по всей массе с вкраплениями частиц смеси измельчённых плодов.

Токсичные элементы мышьяк и ртуть выявляли в соответствии с методикой измерений ФР. 1.34.2005.01730. «Методика выполнения измерений массовой доли мышьяка и ртути в пищевой продукции, продовольственном сырье и продуктах детского питания методом инверсионной вольтамперометрии», а свинец и кадмий с помощью методики измерений ФР 1.34.2005.01733. «Методика выполнения измерений массовой доли кадмия, свинца, меди и цинка в пищевой продукции методом инверсионной вольтамперометрии».

Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) и бактерии группы кишечных палочек – БГКП (колиформы) определяли по ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа. Выявление стафилококков осуществляли в соответствии с ГОСТ 30347-2016 Молоко и молочная продукция. Методы определения *Staphylococcus aureus*; листерий - ГОСТ 32031-2012 Продукты пищевые. Методы выявления бактерий *Listeria monocytogenes*; патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл - ГОСТ 31659-2012 Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*; дрожжей и плесеней - ГОСТ 33566-2015 Молоко и молочная продукция. Определение дрожжей и плесневых грибов. Показатели безопасности оценивали в соответствии с техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) и техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013). Исследования проводили на базе специализированных испытательных лабораторий в трёхкратной повторности.

Масло сливочное (контрольный и опытный образцы) исследовались по показателям безопасности: токсичные элементы (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть), микробиологическим показателям. Результаты приведены в таблице.

*Таблица*

**Исследование масла сливочного по показателям безопасности**

Наименование показателя	Допустимые уровни	Результаты испытаний	
		контроль	опытный образец
Токсичные элементы:			
Свинец, мг/кг, не более	0,1	0,0388	0,0392
Кадмий, мг/кг, не более	0,03	менее 0,020	менее 0,020
Мышьяк, мг/кг, не более	0,1	менее 0,0020	менее 0,0020
Ртуть, мг/кг, не более	0,03	менее 0,0020	менее 0,0020
Микробиологические показатели:			
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	$1 \cdot 10^5$	$2,0 \cdot 10^2$	$2,5 \cdot 10^2$
Дрожжи (Д), плесени (П), КОЕ/г, не более	в сумме 100 Д- 100; П - 100	в сумме $2 \cdot 10$	Дрожжи менее $1 \cdot 10$ Плесени менее $1 \cdot 10$

В результате исследований было установлено, что токсичные элементы (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть) присутствовали во всех исследуемых образцах, но их содержание не превышало допустимых уровней технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) (таблица 1). При определении микробиологических показателей было установлено, что бактерии группы кишечных палочек – БГКП (колиформы), патогенные, в том числе сальмонеллы, стафилококки *S. aureus*, листерии *L. monocytogenes* в контрольном и опытном образцах выявлены не были. Установлено, что при определении микроорганизмов КМАФАнМ (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов), дрожжей (Д) и плесеней (П), не превышало допустимых уровней технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013).

Таким образом, в результате проведённых исследований разработан новый продукт с вкусовыми компонентами «Деликатесное сливочное масло» [5]. Деликатесное сливочное масло содержит смесь измельчённой мякоти ягод барбариса, ирги и жимолости в количествах, обеспечивающих расширение ассортимента ряда деликатесного сливочного масла, с улучшенными вкусовыми показателями и обогащёнными питательными веществами, минералами и витаминами, за счёт вносимых вкусовых компонентов.

### **Библиографический список**

1. Денисов С. В. Безопасность и особенности применения овсяного масла в составе сливочного масла // Инновационные вопросы товароведения, безопасности товаров и экономики: сб. научных статей по итогам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (22–23 марта 2019 г., г. Коломна) / под ред. А.Н. Столяровой. – Коломна: Государственный социально-гуманитарный университет, 2019.– с. 259., С. 65-68.

2. Калорийность Барбарис. Химический состав и пищевая ценность [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://heame.ru/kaloriinost-barbaris-himicheskii-sostav-i-pishchevaya-cennost-primenenie-v>

3. Калорийность Ирга. Химический состав и пищевая ценность [Электронный ресурс] - Режим доступа: [https://health-diet.ru/base\\_of\\_food/sostav/113.php](https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/113.php)

4. Жимолость [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://specialfood.ru/produkty/zhimolost>

5. Патент РФ № 2019114490, 02.03.2020. Деликатесное сливочное масло // Патент России № 2715646. 2019 / Денисов С. В.

## **КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СТОЛОВЫХ КОРНЕПЛОДОВ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ**

*Замятина Марина Евгеньевна, старший преподаватель кафедры Технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, marina.zamyatina@list.ru*

*Янченко Елена Валерьевна, ведущий научный сотрудник лаборатории хранения отдела земледелия и агрохимии ВНИИО — филиала ФГБНУ ФНЦО, кандидат сельскохозяйственных наук, elena\_0881@mail.ru*

***Аннотация:** произведена сравнительный анализ пригодности различных сортов и гибридов моркови и свёклы к глубокой переработке.*

***Ключевые слова:** морковь, свекла столовая, сорта, переработка, технологические свойства.*

Для проведения комплексной оценки корнеплодов как сырья для глубокой переработки был проведен ряд исследований. В качестве объектов исследований выступали 10 образцов моркови: 5 их них – отечественной селекции (Лосиноостровская 13 (контроль), Звезда F1, НИИОХ-336, Олимпиец F1, Факел) и 5 зарубежной селекции (Базель F1, Канада F1, Кардифф F1, Наирим F1, Неликс F1) и 9 образцов свёклы столовой (7 сортов отечественной селекции - Бордо 237 (контроль), Бордовая ВНИИО, Деметра, Маришка, Русская односемянная, Карина, Смуглянка и 2 зарубежной селекции Бордо F1 и Пабло F1).

Исследования проводились на базе ВНИИО — филиал ФГБНУ ФНЦО и ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2014-2019. Программа исследований включала в себя производство сушеной и замороженной продукции, а также производство пюре-полуфабриката.

Биологические свойства сортов и гибридов оказывают влияние на получение готовой продукции. Наибольшее содержание сухого вещества в сушеной продукции было выявлено при использовании моркови зарубежной селекции Канада F1 - 89,5%, Кардифф F1 и Неликс F1 по 87,7%. При этом содержание каротиноидов в иностранных образцах уступало отечественным. Лосиноостровская 13(контроль) 110,7мг%, Звезда F1 – 102,8мг% [3].

При глубокой заморозке наиболее высоким содержанием сухого вещества характеризовались образцы, произведенные из сортов отечественной селекции Лосиноостровская 13(контроль) и Факел (15,6% и 14,9% соответственно). Содержание сухого вещества в быстрозамороженной продукции, полученной из гибридов зарубежной селекции, не превышало 14,4 % (гибрид Кардифф F1). Содержание сахаров в готовом продукте варьировало на уровне 6,5-7,5%, исключение – Лосиноостровская 13(контроль) – 9,2% [1].

При производстве пюре-полуфабриката наиболее высокие органолептические показатели отмечались в образцах, произведённых из гибридов зарубежной селекции - Канада F1 Кардифф F1. В то время как наибольшее содержание сахаров наблюдалось у сорта Лосиноостровская 13(контроль) – 5,5%, значение 4,6% имели сорта и гибриды Звезда F1, НИИОХ-336, Базель F1 [3].

По результатам анализа 9 образцов свеклы столовой было установлено, что для производства быстрозамороженной продукции наиболее пригодны сорта - Бордо 237, Бордовая ВНИИО, Маришка. Содержание сухого вещества в готовой продукции превышало 15%.

При производстве пюре-полуфабриката из образцов свеклы столовой гибрид Пабло F1 и сорта Смуглянка и Бордовая ВНИИО получили самые высокие баллы по органолептической оценке (22,9, 22,8, 22,0 соответственно). В то время как максимальное содержание сухого вещества составило 21, 5 и 20,1% у сортов отечественной селекции Русская односемянная и Бордо ВНИИО. По суммарному содержанию сахаров отличились российские сорта Бордо 237, Бордовая ВНИИО, Карина (более 11%)[2].

### **Библиографический список**

1. Борисов В.А. Изменение биохимического состава моркови при изготовлении быстрозамороженной продукции. / В.А. Борисов, Е.В. Янченко, А.В. Янченко, Ш.В. Гаспарян, С.А Масловский, М.Е. Замятина, Н.А. Карпова. // ИЗВЕСТИЯ ФНЦО. 2019. №1. С. 49-54

2. Борисов В.А. Технологическая оценка сортов и гибридов свеклы столовой как сырья для производства пюре-полуфабриката. / В.А, Борисов, Е.В. Янченко, Н.А. Фильрозе, Е.А, Соловьева, Ш.В. Гаспарян, С.А. Масловский, А.В. Новикова, М.Е. Замятина, Н.А. Карпова, А.Э. Китова, К.А. Дергачева. // Политематический сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 149. С. 116-127

3. Гаспарян Ш.В. Технологическая оценка современных сортов и гибридов моркови на пригодность для производства пюреобразных и сушеных продуктов. / Ш.В, Гаспарян, М.Е Замятина, А.Р. Бебрис, В.А.Борисов, А.В. Романова. // Известия ТСХА. 2014. №6. С. 108-113

УДК 338.314

### **АНАЛИЗ ЗАТРАТ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУКОПЧЕННЫХ КОЛБАС С ДОБАВЛЕНИЕМ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ**

*Канада Дарья Сергеевна, студент 2 курса магистратуры ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [dasha.kanada97@mail.ru](mailto:dasha.kanada97@mail.ru)*

*Макунина Ирина Викторовна, к.э.н., доц. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [makunina\\_iv@list.ru](mailto:makunina_iv@list.ru)*

**Аннотация:** Данная статья посвящена анализу затрат производства полукопченых колбас с добавлением коллагенсодержащего сырья.

**Ключевые слова:** анализ затрат, коллагенсодержащее сырьё, полукопченые колбасы, рентабельность.

Задача мясоперерабатывающей отрасли является в создании новых видов мясных продуктов с высокой пищевой ценностью, снижение себестоимости их производства и сокращение дефицита сырья за счет рационального использования основных видов мяса, белковых добавок, и сырья, которое не рационально используется. На современном рынке большой популярностью у покупателей пользуются полукопчёные колбасы.

Говядина и свинина являются основными компонентами для создания колбасных изделий, и их доля значительно снизилась по сравнению с мясом птицы, что заставляет переработчиков использовать новые, более дешевые заменители мяса, не уступающие по пищевой ценности традиционному сырью. Например: при производстве мясных продуктов в качестве пищевой добавки может быть использовано коллагенсодержащее сырьё.

Суть эксперимента. Для улучшения органолептических показателей и уменьшения себестоимости была разработана рецептура полукопченой колбасы, с заменой части сырья (говядины) коллагенсодержащим сырьём из шкурки птицы в размере 5% от общей массы сырья.

Цель: провести анализ затрат, рассчитать экономическую эффективность и изучить влияние изменения рецептуры на органолептические и физико-химические показатели.

Для опыта были взяты 2 образца полукопченой колбасы с разными рецептурами. Контрольный образец приготовлен по рецептуре, представленной в ГОСТ 31785-2012 «Колбасы полукопченые» Технические условия, он являлся контрольным. В опытном образце часть говядины заменили коллагенсодержащим сырьём.

Перед приготовлением полукопчёных колбас мы взвесили массу сырья и сравнили её с массой готовых продуктов после термообработки и охлаждения.

*Таблица 1*

#### **Показатели выхода и потерь готовой продукции**

Образцы	Масса сырья, г	Масса готовых продуктов, г	Потери		Выход, %
			г	%	
Контрольный образец	1000	800	200	20	80,0
Опытный образец	1000	820	180	18	82,0

Из таблицы 1 видно, что выход готовой продукции во втором образце на 2 % больше, чем в контрольном, что уменьшает затраты на сырьё. Повышение выхода продукта происходит за счет добавления коллагенсодержащего.

Затем была проведена органолептическая оценка, так как её результаты напрямую связаны с желанием покупателя выбрать именно этот продукт, а следовательно, влияют на продаваемость продукта.

Органолептическую оценку проводили по десяти бальной шкале, на основе дегустационных листов. Опытный образец набрал больше баллов так как обладал хорошими вкусовым качеством и консистенцией. Дегустаторы

отметили, что все образцы характеризовались высокими вкусовыми качествами. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

### Дегустационная оценка колбасы

Показатель	Запах	Цвет	Консистенция	Рисунок	Вкус	Общая оценка баллов
Контрольный образец	8,0	7,7	7,7	7,9	8,1	7,9
Опытный образец	8,1	7,7	8,2	8,0	8,3	8,1

Результаты химического анализа готовых колбасных изделий показывают, что все образцы полукопченых колбас характеризовались оптимальным химическим составом. Однако, следует отметить, что наивысшее содержание влаги было получено в колбасах с добавлением коллагенсодержащего сырья. За счет этого опытные образцы имели больший выход готовой продукции результаты которых приведены в таблице 3.

Таблица 3

### Химический состав колбасы

Образцы	Влага, %	Белок, %	Жир, %	Зола, %
Контрольный	68,5	18,5	9,1	3,9
Образец 1	68,7	18,3	9,4	3,6
Образец 2	69,0	18,1	9,6	3,3

При анализе аминокислотного состава было установлено, что выработанная колбаса в своем составе содержит достаточное количества незаменимых аминокислот, и ее белок не имеет дефицита по содержащимся лимитирующим аминокислотам.

Проведем расчеты себестоимости 1 кг сырья, результаты которой представлены в таблице 4.

Таблица 4

### Расчет стоимости сырья и добавок

Наименование сырья	Нормы для вареных колбас					
	Контроль			Опыт		
	Количество	Цена, руб/ед-цу	Стоимость, руб	Количество	Цена, руб/ед-цу	Стоимость, руб
Несоленое сырье, кг (на 100 кг)						
Выход гот пр-ции, %	80			80,5		
Говядина жил. 2 сорт	30	210	6300	25	210	5250
Свинина ж.п/ж	30	150	4500	30	150	4500
Грудинка свиная	30	165	4950	30	165	4950
Соевые хлопья	10	13	130	10	13	130
Коллагенсодержащее сырьё	-	-	-	5	30	150
<b>Итого по сырью</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	<b>15880</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	<b>14980</b>
Пряности на 100 кг несоленого сырья						

Соль нитритная	2	4	8	2	4	8
Сахар-песок	0,35	20	7	0,35	20	7
Фосфаты	0,5	35	17,5	0,5	35	17,5
Перец черный	0,1	250	25	0,1	250	25
Чеснок сухой	0,3	80	28	0,3	80	28
Мускатный орех	0,1	800	80	0,1	800	80
Усилитель вкуса	0,1	95	9,5	0,1	95	9,5
<b>Итого по сырью</b>	<b>3,45</b>	<b>-</b>	<b>175</b>	<b>3,45</b>	<b>-</b>	<b>175</b>
Материалы на 2000 кг						
Веревочные петли	16	0,08	1,28	16	0,08	1,28
Скрепки алюм.	312	0,13	40,56	312	0,13	40,56
Этик-лента	156	0,01	1,56	156	0,01	1,56
Короба	26	5	130	26	5	130
Дубовая щепка	12,5	12	150	12,5	12	150
Этикетка	156	1,5	234	156	1,5	234
Оболочки Фиброус	45	5	225	45	5	225
<b>Итого материалы</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>782,4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>782,4</b>
<b>Итого</b>	16545		15937			
<b>Себестоимость 1 кг.</b>	<b>165,4</b>		<b>159,4</b>			

Себестоимость 1 кг готового продукта получается меньше, так как в процессе производства есть потери массы которые составляют 20% для контрольного образца и 19,5% для опытного. На выходе получаем себестоимость 1го килограмма контрольного и опытного образца соответственно 206,8р и 194,4р.

Затем были рассчитаны материальные затраты на производство контрольного и опытного образцов, представленные в таблице 5.

Таблица 5

**Сумма материальных затрат при производстве полукопченых колбас**

Исходные данные			
№	Показатели	Контрольный образец	Опытный образец
1	Оплата труда, руб/смену	33 000	33 000
2	Стоимость сырья (Ст.с.=S*N), руб.	413500	388780
5	Амортизация зданий (Аз=Бст.з.*Нор.ам.*1000/Пр.кал.года.*100), руб.	770,6	770,6
6	Амортизация оборудования (Ао=Бст.о.*Нор.ам.*1000/Пр.кал.года.*100), руб.	2941,2	2941,2
7	Ремонт зданий (Рз=Бст.з.*Нор.ам.*1000/Ч смен об*100), руб.	770,6	770,6
8	Ремонт оборудования (Ро=Бст.о.*Нор.ам.*1000/Ч смен об*100), руб.	2058,9	2058,9
9	Стоимость электроэнергии (С.эл.=Т*Нор.рас.*Произ.), руб.	1092	1092
10	Расход воды (Р.в.=Т*Нор.рас.*Произ.), руб.	210	210
11	Итого материальных затрат, руб. на 2т	454 343,3	429 623,3
12	В том числе на 1 кг	<b>227</b>	<b>214,8</b>

Как видно из таблицы 5, рентабельность производства опытного образца полукопченной колбасы «Краковская» выше (на 4,1%) по сравнению с контрольным образцом. Поэтому производство данного вида продукции является более рентабельным.

Наглядно экономическая эффективность производства полукопченной колбасы «Краковская» с использованием коллагенсодержащего сырья представлена на рисунке.

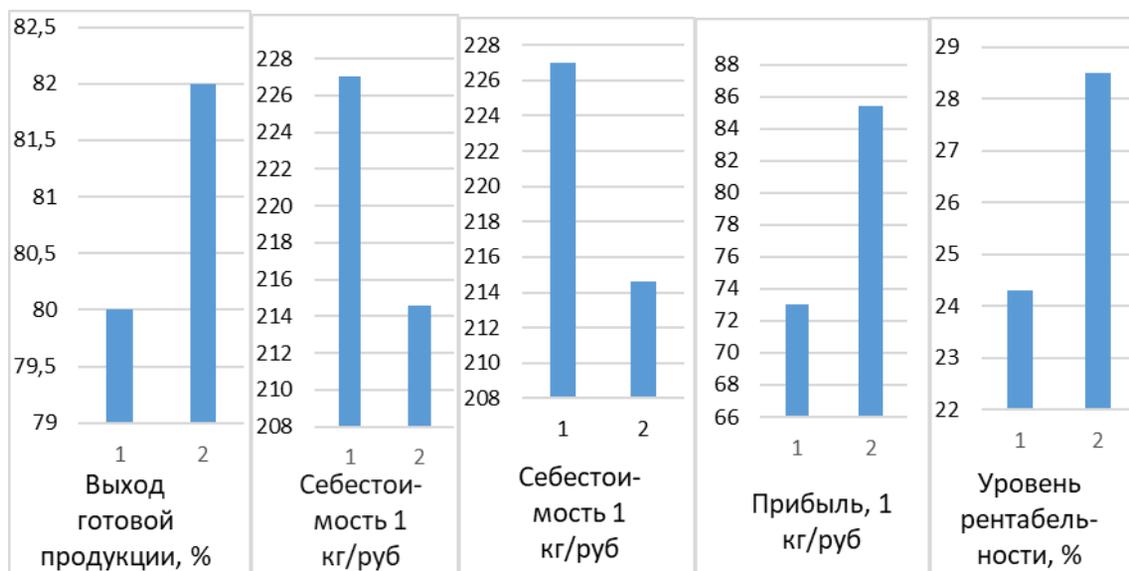


Рис. Экономическая эффективность производства полукопченной колбасы «Краковская» с использованием коллагенсодержащего сырья

На основе полученных результатов исследований можно сделать следующие выводы:

Установлено, что опытный образец имеет выход готовых изделий больше, чем контрольный на 2%, что уменьшает затраты на сырьё и увеличивает прибыль.

Результаты органолептической оценки показывают, что лучший балл получил опытный образец с добавлением 5% коллагенсодержащего сырья. Сумма баллов на 0,2 больше, чем в контрольном образце. Однако, следует отметить, что разница по этим показателям не существенная. Оба образца получили хорошие баллы и характеризовались высокими вкусовыми качествами. Следовательно, данный вид колбас будут покупать так же часто, как контрольный образец, и производство не понесёт убытков.

Результаты расчетов экономической эффективности производства полукопченных колбасных изделий показали, что рентабельность опытного образца составила 28,4%, что выше контрольного образца на 4,1%. Можно сделать вывод, что производство полукопченной колбасы «Краковская» по рецептуре опытного образца является более выгодным для производства, так как увеличивается прибыль и не снижаются органолептические показатели.

На основе полученных результатов исследований можно рекомендовать при производстве полукопчёной колбасы добавлять обработанную куриную шкуру в количестве 5%, это является оптимальным количеством, при котором

сохраняются высокие органолептические показатели и оптимальный химический состав.

### **Библиографический список**

1. Богушева В.И. «Технология приготовления пищи».: Учебно-методическое пособие. – Ростов н/Д.: Феникс, 2015. – 374 с.
2. ГОСТ 32951-2014 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия» –Введ. 2016.01.01. – М.: Стандартиформ, 2015. – 17 с.
3. Грикшас С.А. «Технология хранения и переработки продукции животноводства (Технология убоя животных)». Учебник. -М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2016. - 202 с.

УДК 664.941

## **ПРОИЗВОДСТВО ОРИГИНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ЦИКОРИЯ**

*Карпова Наталья Александровна, аспирант 1 года обучения, Технологический факультет ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, Москва, Россия, natti94@mail.ru*

*Лямина Ирина Мажитовна, старший преподаватель кафедры «Иностранных и русского языков» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, lira2005@list.ru*

**Аннотация:** С целью оценки возможности использования дистиллятов на основе цикория для приготовления оригинальных напитков, были проведены исследования цикория корневого. В ходе исследований был получен химический состав корнеплодов цикория, а также изучены режимы и показатели технологической обработки сырья и состав примесей дистиллята. Была дана оценка цикорной барды как органического удобрения.

**Ключевые слова:** цикорий корневой, инулин, этанол, дистиллят, барда.

Основным сырьём для производства спирта являются различные виды растительного углеводсодержащего сырья, углеводы которого представлены как простыми сахарами (моно и дисахаридами), так и полисахаридами. Спиртовые дрожжи могут усваивать простые сахара, поэтому полисахариды подвергают гидролизу до простых сахаров. В спиртовом производстве применяются крахмалсодержащие и инулинсодержащие полисахариды растительного сырья. К крахмалсодержащему сырью относятся все виды зерновых культур и картофель. Крахмал под действием амилолитических ферментов гидролизуется сначала до декстринов, а затем до сбраживаемых сахаров: глюкозы, мальтозы и др.

К инулинсодержащему сырью относятся топинамбур, цикорий и другие представители семейства Сложноцветных. Инулин – полисахарид, мономером которого является фруктоза. Инулин не сбраживается дрожжами и не

осахаривается амилолитическими ферментами, но легко осахаривается ферментом инулазой.

До недавнего времени картофель использовали не только в качестве технического сырья, но и для получения спирта, но в настоящее время в России Сегодня нет ни одного спиртового завода, работающего на картофеле, он перерабатывается по прямому назначению (чипсы, пюре и т.д.). Хотя в Норвегии, например, из картофеля получают спирт высокого качества.

Большой практический интерес представляет производство этилового спирта из топинамбура. Исходя из урожайности выход спирта из топинамбура превышает выход спирта из сахарной свеклы, кукурузного и пшеничного зерна. Однако главный недостаток переработки топинамбура – сложность технологии возделывания и уборки.

Одним из видов сельскохозяйственного сырья для пищевой промышленности является корневой цикорий - важный компонент при производстве напитков-заменителей кофе [1]. Известны попытки перерабатывать цикорий на спирт [2], однако промышленного применения из-за более дешевого зернового сырья они не нашли.

По данным О.М. Вьютновой (2011), цикорий сорта Петровский при урожайности 16,2 т/га и содержании инулина 18,3% характеризует его потенциальную пригодность для получения спирта.

Полезные свойства цикория известны давно. Отвары и настойка из корней цикория улучшают пищеварение, успокаивают нервную систему, благоприятно действуют при лечении сахарного диабета. Цикорий – прекрасный заменитель кофе, обогащает его целебными свойствами, помогает избавиться от бессонницы [2].

В нашей стране цикорий корневой выращивают с конца 18 века. Сегодня крупных хозяйств, занимающихся выращиванием цикория корневого, нет. Известно несколько фермерских хозяйств Воронежской и Московской области, которые возделывают эту культуру на площади не более 10 га. В дальнейшем цикорий после сушки используют в качестве добавок в хлебопродукты и кондитерские изделия [3]. Сейчас предприятия, занимающиеся производством натурального кофе из цикория, используют привозное сырье, в основном, из Индии.

Основные страны-производители цикория корневого – страны Бенилюкса и Юго-Восточной Азии. Тем не менее, вопрос о применении полезных специфических свойств растениеводческой продукции, в том числе цикория, не перестает интересовать специалистов, занимающихся его выращиванием. С другой стороны, специалисты по разработке рецептур напитков заинтересованы в использовании сырья, обладающего оригинальными свойствами: тонизирующим и вкусовым эффектом, направленным пробиотическим действием и т. д.

Цель исследований: оценить возможность использования дистиллятов на основе цикория для приготовления оригинальных напитков. В результате совместного, паритетного сотрудничества ФГБНУ ВНИИ овощеводства, ФГБНУ Ростовская опытная селекционная станция ВНИИО и ВНИИ пищевой

биотехнологии были проведены поисковые исследования технологических свойств цикория корневого для получения дистиллятов с последующим созданием на их основе напитков с оригинальными органолептическими и физико-химическими свойствами.

Для получения дистиллятов в первую очередь используют углеводную часть сырья. В цикории она представлена инулином (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>) и фруктозой (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>). Общее содержание углеводов в пересчете на фруктозу составляет 16–17% на натуральный вес и порядка 70% в пересчете на сухое вещество. Технология переработки цикория в дистиллят предусматривает решение следующих задач:

- перевод экстрактивных веществ, в первую очередь, полисахаридов в растворимое состояние;
- гидролиз полисахаридов до сбраживаемых углеводов;
- сбраживание углеводов в этанол;
- дистилляция этанола.

Для определения технологических свойств корнеплодов цикория их промывали и измельчали до размеров 90%-го прохода через сито с диаметром отверстий 3 мм. С целью обеспечения текучести измельченной массы добавляли воду с получением гидромодуля 1:1,5.

Для выявления наиболее оптимальных условий подработки сырья и эффективного сбраживания был поставлен ряд экспериментов. По результатам исследований, концентрация суслу для последующего сбраживания оптимальна в образце № 4, поэтому последующие исследования было решено проводить по этой схеме: приготовление замеса и подваривание при температуре 90 °С, в течении 60 мин., последующее разваривание в автоклаве при температуре 115–120 °С, в течении 120 мин. и осахаривание с добавлением 5 г абсолютной серной кислоты при температуре 90 °С, в течение 60 мин.

Полученные основные технологические показатели зрелой бражки (отброд - 4,0 об, рН - 4,08 Ед., кислотность - 0,58 оД, концентрация спирта - 4,7% об., остаточные углеводы в пересчете на крахмал - 0,7 г/100см<sup>3</sup>) свидетельствуют о достаточной технологичности корневого цикория. Повышенное содержание остаточных углеводов показывает возможность дополнительного увеличения выхода спирта на 0,1–0,2% об. Но исследование в большей степени направлено не на количественную, а на качественную оценку полученного дистиллята.

Дистилляцию проводили в два этапа. На первом выделяли летучие вещества из сброженной жидкости с получением первичного дистиллята. Затем его подвергали вторичной дистилляции. Состав примесей в полученном дистилляте приведен в таблице.

Идентифицированные примеси – это продукты жизнедеятельности дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. Они присутствуют практически во всех напитках, полученных из натурального сырья: пиво, вино, а также полученных на основе дистиллятов: виски, коньяк.

По исследованиям токсикологов [5], присутствие естественных примесей защищает организм от негативного воздействия этанола. Кроме того, примеси

формируют органолептические и вкусовые качества напитка, его специфику. По количественному и качественному составу примесей этот результат следует считать экспериментальным, т. к. в производстве существует технологическая возможность регулирования состава примесей. Полученные дистилляты могут служить основой для создания спиртных напитков с высокими органолептическими свойствами.

Таблица

**Состав примесей, выявленных дистилляте из цикория**

Компонент	Время (мин)	Площадь (мВ*с)	Концентрация (мг/мл)	Рамах (абс. ед)	Размах (%)	Детектор
Уксусный альдегид	3,732	195,337	556,6482	39,012	7,008	ПИД-1
Ацетон	4,218	17,594	32,5808	2,252	6,911	ПИД-1
Метанол	4,695	0,715	0,6051	0,054	8,851	ПИД-1
2-бутанол	4,853	0,533	0,7385	0,120	16,208	ПИД-1
Этилбутират	6,692	581,422	835,1285	75,845	9,082	ПИД-1
Кротональдегид	7,241	3,182	5,0999	0,578	11,342	ПИД-1
Изобутиловый спирт	8,081	681,930	688,2378	61,551	8,943	ПИД-1
1-бутанол	10,066	14,381	16,9498	1,665	9,820	ПИД-1
Изоамиловый спирт	13,407	1863,419	2049,649	190,931	9,310	ПИД-1
1-пентанол	16,676	0,702	0,7917	0,118	14,936	ПИД-1
Этиллактат	20,707	2,548	3,4279	0,544	15,858	ПИД-1
1-гексанол	20,790	2,159	2,8950	0,442	15,273	ПИД-1
Бензальдегид	24,767	0,413	0,4036	0,055	13,720	ПИД-1
2-фенилэтанол	32,077	25,503	27,0368	2,784	10,298	ПИД-1
Этилацетат	4,620	132,117	292,6000	28,977	9,903	ПИД-1
Интервал от 0,0 мин до 32,6 мин.						

В лаборатории технологии ликероводочного производства на основе дистиллятов были приготовлены горькие настойки со вкусом виски, рома и текилы крепостью 38 и 40% соответствующие ГОСТ 7190– 2013, в состав которых, помимо дистиллята из цикория, входили настои спиртованные натурального растительного и пряно-ароматического сырья, дубовой щепы, сахарный сироп, коньяк и натуральные ароматизаторы. Разработанные напитки были представлены на заседании Дегустационной комиссии по оценке качества

этилового спирта из пищевого сырья, водки и ликероводочных изделий при Техническом комитете по стандартизации 176 «Спирт этиловый, спиртные напитки и спиртосодержащая продукция» на базе ВНИИПБТ – филиала ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» и получили высокие дегустационные оценки, соответствующие новым изделиям по ГОСТ 33817–2016.

При переработке цикория корневого в спирт образуется отход (барда), которая может использоваться на корм скоту, в качестве органического удобрения, в косметической и фармацевтической промышленности. Цикорная барда сохраняет специфический горький вкус, присущий корнеплодам цикория. Данный привкус вызывается присутствием в барде глюкозида – интибина.

Интибин был исследован с физиологической точки зрения Освальдом Шмидебергом, который доказал, что интибин не оказывает вредного действия на организм человека и животных [4].

В результате анализа пробы цикорной барды установлено, что содержание (% на сухое вещество) азота было 2,07%, фосфора – 1,12%, калия – 1,68%. Промежуточная оценка цикорной барды дает основание использовать ее в качестве органического удобрения.

Дистилляты, полученные на основе цикория, с различным количественным и качественным составом примесей, можно применять для приготовления спиртных напитков, в том числе ликероводочных изделий. Напитки, приготовленные на основе дистиллятов из цикория, имели мягкий аромат и тонкое послевкусие цикория. Образцы изделий получили высокие органолептические оценки. Результаты исследований подтверждают перспективность применения дистиллятов из цикория для производства оригинальных напитков. Промежуточная оценка цикорной барды дает основание использовать ее в качестве органического удобрения.

### **Библиографический список**

1. Вильчик В.А. Цикорий (Рекомендации по выращиванию, уборке, переработке и использованию). Ярославль: Верх. – Волж. кн. изд-во, 1982. 80 с.
2. Авдонин Н.С. Цикорий. М.: Издание ВНИИ сырья спиртовой промышленности, 1935. 327 с.
3. Вьютнова О.М., Полянина Т.Ю., Новикова И.А., Леунов В.И., Корнев А.В., Усманов Р.Р. Испытание цикория корневого в контрольном питомнике // Картофель и овощи. 2019. №12. С. 34-35
4. Нужный В.П. Токсичность алкогольной продукции и возможность ее оценки // Производство спирта и ликероводочных изделий. 2001. № 2. С. 16–17.

## ТЕХНОЛОГИЯ И КАЧЕСТВО РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН ИЗ СЕМЯН БЕЛОГО ЛЮПИНА

*Кузьмина Мария Олеговна – аспирант кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация; iriska1899@rambler.ru*

**Аннотация:** в данной статье приведены технологические особенности производства рубленых полуфабрикатов с использованием пищевых волокон из семян белого люпина. Установлено, что при производстве рубленых полуфабрикатов можно рекомендовать использовать 1% пищевых волокон из семян белого люпина.

**Ключевые слова:** мясные изделия, рубленые полуфабрикаты, клетчатка, энергетическая ценность, дегустация.

Мясо и мясные продукты являются важнейшими продуктами питания, так как содержат почти все необходимые питательные вещества для организма человека в наилучшем количественном соотношении и являются основными источниками полноценного белка, а также существенным источником жира, комплекса минеральных и экстрактивных веществ и некоторых витаминов.

Спрос на мясо и мясные продукты постоянно растет. Однако современный темп жизни в мегаполисах существенно влияет на предпочтения потребителей. У них наблюдается существенная нехватка времени на приготовление хорошей и вкусной домашней пищи. В этом вопросе им помогают мясные полуфабрикаты.

Полуфабрикаты – кулинарные, пищевые продукты или сочетание продуктов, прошедшие одну или несколько стадий кулинарной обработки без доведения их до готовности. Применение полуфабрикатов позволяет потребителям экономить время при первичной обработке сырых пищевых продуктов. Полуфабрикаты выпускают в охлажденном, замороженном, сублимированном, консервированном виде.

Рубленые полуфабрикаты - порционные изделия из фарша, составленного в соответствии с рецептурой, основой которой является рубленое (измельченное) мясо. Они характеризуются высокой пищевой ценностью, усвояемостью и вкусовыми достоинствами. К рубленным полуфабрикатам относят: котлеты, фрикадельки, фарши, шницель, биточки, бифштекс, ромштекс [1-5].

Рубленые полуфабрикаты вырабатывают в охлажденном и замороженном виде. Их изготавливают из говядины, свинины, баранины и субпродуктов. Помимо мясного сырья используют соевые и молочные белковые препараты,

плазму крови, пшеничный хлеб, куриные яйца и меланж, крупу рисовую и манную, сахарную муку, лук и овощи (капусту, картофель, морковь), а также молоко, сливочное масло, питьевую воду и специи. В настоящее время идет разработка рецептур рубленых полуфабрикатов с добавлением растительной клетчатки для увеличения выхода продукции без потери качества. Кроме того, белковые препараты увеличивают биологическую ценность продукта, а пищевые волокна снижают его энергетическую ценность.

Пищевая клетчатка из оболочки белого люпина – побочный продукт переработки бобовых. Ее использование решает две актуальные задачи: рациональное использование вторичных продуктов переработки растительного сырья; импортозамещение, так как белый люпин, сорт которого используется в данном исследовании, произрастает на территории Российской Федерации.

До настоящего времени недостаточно разработана технология производства рубленых полуфабрикатов с использованием пищевых волокон из семян белого люпина. В связи с этим целью исследований является разработка технологии производства рубленых полуфабрикатов с использованием пищевых волокон из семян белого люпина.

Методика. Экспериментальные выработки рубленых полуфабрикатов проводилась на базе кафедры технологии производства и переработки продуктов животноводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Объектом исследования являются выработанные образцы рубленых полуфабрикатов следующего состава: по ГОСТ 32951-2014 (контрольный образец); и опытные образцы №1 и №2 с использованием пищевых волокон из семян белого люпина в количестве 1% и 2% соответственно.

В рецептуру рубленых полуфабрикатов входили: фарш говяжий, яйцо, хлеб, лук, соль пищевая, перец черный молотый, клетчатка из белого люпина (для опытных образцов).

Были рассчитаны выхода готовой продукции, проведены физико-химические исследования, на основе которых рассчитана энергетическая ценность, а так же проведена дегустационная оценка готовых изделий.

Результаты исследований. В таблице представлены результаты выхода готовых продуктов. Можно сделать вывод, что наибольший выход готовой продукции был получен в опытном образце №2 – 75,6%, что на 6,7% и 5,6% выше, чем в контрольном образце и опытном образце №1 соответственно.

*Таблица*

**Выход готовой продукции**

Образцы	Масса сырья, г	Масса готовых продуктов, г	Потери		Выход, %
			г	%	
Контрольный	360	248	112	31,1	68,9
Опытный №1	360	252	108	30,0	70,0
Опытный №2	360	272	88	24,4	75,6

**Заключение.** Результаты исследований показывают, что при производстве рубленых полуфабрикатов можно рекомендовать использовать 1% пищевых волокон из семян белого люпина.

### **Библиографический список**

1. Богушева В.И. «Технология приготовления пищи».: Учебно-методическое пособие. – Ростов н/Д.: Феникс, 2015. – 374 с.
2. ГОСТ 32951-2014 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия» –Введ. 2016.01.01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 17 с.
3. Грикшас С.А. «Технология хранения и переработки продукции животноводства (Технология убоя животных)». Учебник. -М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2016. - 202 с.
4. Мглинец А.И., Акимова Н.А., Дзюба Г.Н. и др. «Технология продукции общественного питания». Под ред. А.И. Мглинца. Учебник. – Спб.: Троицкий мост, 2010. – 736 с.
5. <https://ssnab.ru/ru/analytics/analiz-tendencij-rossijskogo-rynka-mjasa-i-mjasnoj-produkcii>

УДК 502.171

## **СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

*Лушакова Виктория Александровна, магистр кафедры Управление качеством и товароведение продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, lushvik-96@mail.ru*

*Пасько Ольга Владимировна, профессор кафедры Управление качеством и товароведение продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, pasko-olga@mail.ru*

**Аннотация:** в статье рассматриваются особенности экологического менеджмента как современного инновационного направления экологической политики на предприятии.

**Ключевые слова:** экологический менеджмент, охрана окружающей среды, экологический контроль

Решение экологических проблем предполагает развития теории и практики экологического менеджмента. Система экологического менеджмента особенно способствует предотвращению рисков, связанных с воздействием на окружающую среду. В современных условиях в развитых странах формирование инновационной экономики и технологическая модернизации производства тесно переплетаются с мерами по переходу к «зеленой» экономике, нацеленной на экономическое развитие и сохранение природного капитала, разработку и реализацию адресных программ стимулирования

инвестиций в «зеленые» инновации, энергосберегающие и экологически безопасные технологии, рациональное использование природных ресурсов, а также на осуществление комплекса других мер, ориентированных на учет требований устойчивого развития и обеспечивающих рост качества жизни в пределах экологических возможностей природной среды.

Начиная с 1990-х гг. растёт осознание необходимости сохранения экологического равновесия при осуществлении производственной или другой предпринимательской деятельности. Широко известным примером тому является, так называемый, Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН об изменении климата, который был принят 11 декабря 1997 г. в японском городе Киото. Одним из инструментов снижения странами выбросов парниковых газов в атмосферу стала торговля квотами на эмиссии парниковых газов, согласно которой за превышение определённого для каждой страны количества выброса парниковых газов, стране необходимо заплатить штрафы. Это стимулирует страны мира внедрять и экологические технологии.

В 2015 г. взамен Киотского протокола было подписано многими странами Парижское соглашение по климату, согласно которому каждая страна-участница берёт на себя обязательства снизить выбросы загрязнений в окружающую среду до определённого уровня. Детали, принципы и механизмы ограничения выбросов находится на этапе проработки.

27 декабря 2016 г. президентом РФ В.В. Путиным было проведено заседание Государственного совета по вопросу "Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений"; была рассмотрена концепция экологически устойчивого ("зелёного") развития РФ до 2030 г. с перспективой до 2050 г., а 2017 год был официально объявлен годом экологии в России. Предлагается комплекс мероприятий по реализации данной Концепции и по снижению выбросов загрязнений предприятиями. 2 июня 2017 г. на Петербургском Международном Экономическом Форуме Президент РФ В.В. Путин подтвердил намеренность выполнить взятые Россией обязательства по сокращению выбросов: «Россия взяла на себя обязательства выйти на уровень 70 % выбросов от уровня 90-го года к 2030 году».

Проблемы экологии, снижения загрязнений окружающей среды, промышленными загрязнениями предприятиями рассматриваются на государственном уровне.

Одним из эффективных механизмов решения экологических задач предприятий является внедрение экологического менеджмента на базе международных стандартов ISO 14000, которые устанавливают системные требования к менеджменту охраны и защиты окружающей среды. Базовый стандарт серии ISO 14000 международный стандарт ISO 14001 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению» содержит фундаментальный набор правил, которые используются организациями по всему миру для проектирования и внедрения эффективных систем экологического менеджмента. Экологически безопасные производственные процессы соответствуют требованиям минимизации, нейтрализации, выброса загрязняющих веществ, безотходности производства,

безопасности для здоровья промышленно-производственного персонала, сокращения энергопотребления, эффективности ресурсопотребления.

В основе экологического менеджмента лежит системный подход и использование комплекса управленческих решений и процедур, ориентированных в конечном счете на стимулирование внедрения наилучших доступных технологий. Международные стандарты ISO 14000 подразумевают, что внедрение систем экологического менеджмента осуществляется при условии соблюдения определенных организационных процедур, предусматривающих определение миссии организации, формирование иерархии целей и задач, осуществление систематического планирования, разработку экологических программ, включающих систему взаимосвязанных мероприятий по охране окружающей среды, а также оценку результатов природоохранной деятельности.

Обязательным элементом системы экологического менеджмента является экологический аудит. Его роль сводится к выполнению важной функции контроля экологической безопасности функционирования действующих предприятий и является обязательной процедурой для прохождения экологической сертификации хозяйствующего субъекта, в том числе в рамках оценки эффективности системы экологического менеджмента. Его проведение позволяет, в частности, выявлять существующие проблемы экологического характера и намечать пути их решения у действующих производств, обосновывать стратегии в области охраны окружающей среды, усиливать контроль за производственной деятельностью и оценкой соответствия деятельности производственных объектов экологическому законодательству, снижать финансовые риски. Экологический менеджмент и аудит позволяют любому предприятию формировать активную позицию в решении своих экологических проблем посредством налаживания производства, которое наносит минимально возможный вред окружающей среде и здоровью людей на всех стадиях жизненного цикла продукции при одновременном сокращении возможных объемов использования энергетических, сырьевых, водных и земельных ресурсов; организации переработки вторичного сырья и в целом повышении эффективности процесса управления. Тем самым данные инструменты вносят вклад не только в стимулирование экологически безопасных технологий, но и ускоренное формирование рынка экологических услуг.

В соответствии с ISO 14001 для внедрения системы экологического менеджмента на предприятии необходимо:

- определить экологическую политику предприятия и сформулировать требования к системе экологического менеджмента;

- сформировать программу реализации экологической политики;

- разработать механизм, обеспечивающий достижение целей и задач экологической политики;

- обеспечить постоянный мониторинг, эффективный контроль, аудит характеристик окружающей среды;

проанализировать состояние и возможности улучшения характеристик системы экологического менеджмента, обеспечивая ее постоянное соответствие изменяющимся внешним и внутренним факторам, которые представляются наиболее значимыми, например, с позиции выполнения требований нормативно-правовых актов в области экобезопасности, охраны окружающей среды и рационального природопользования;

рассмотреть экологические аспекты в рамках хозяйственных проблем.

Экологический менеджмент представляет собой инновационный вид управления охраной окружающей среды на промышленном предприятии, в основе которого лежит социально-экономическая и экологическая мотивация, базирующаяся прежде всего на принципах экологической эффективности, экологической справедливости и экологической состоятельности. При этом система экологического менеджмента охватывает полный комплекс проблем экологического регулирования, связанных с экологическими аспектами и процессами как объектом управления

Действующая система экологического менеджмента позволит предприятию систематически контролировать и минимизировать уровень вредного экологического воздействия своей хозяйственной деятельности на окружающую среду. При этом экологический менеджмент внесен в число корпоративных приоритетов высшего порядка, потому что именно он обеспечивает систематизацию подходов компаний к вопросам, связанным с охраной окружающей среды, включение экологически значимых целей в стратегию бизнеса как неотъемлемых его компонентов.

При разработке продуктов и систем управления качеством на пищевых предприятиях рекомендовано придерживаться принципов экологического менеджмента.

### **Библиографический список**

1. Бурматова О.П. Инновации в управлении охраной окружающей среды // Инновационное развитие российской экономики: материалы X Международной научно-практической конференции. 25–27 октября 2017 г.: в 5 т. Т. 1: Инновации и российская экономика в контексте глобальных экономических процессов. М.: ФГБОУ ВО РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2017. С. 38–41.

2. Государственный стандарт РФ ГОСТ Р ИСО 14001–2016 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководства по применению»

3. Дайман С.Ю. Системы экологического менеджмента в Российской Федерации. М.: Мир, 2014. 143 с.

4. Максименко Ю.Л., Горкина И.Д. Проблемы получения комплексного экологического разрешения // Экология производства. 2017. № 12. С. 46–51.

5. Струкова М.Н., Струкова Л.В. Экологический менеджмент и аудит: учеб. пособие / науч. ред. М.Г. Шишов. Екатеринбург: Изд-во Урал. федер. ун-та, 2016. 80 с.

## **РОЛЬ ИНГРЕДИЕНТОВ В ФОРМИРОВАНИИ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА АНАЛОГОВОЙ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Макарова Анна Андреевна, аспирант кафедры технологии питания ФГБОУ ВО УрГЭУ, Anuta.jolly@mail.ru*

***Аннотация:** рассмотрены основные ингредиенты, характерные для аналоговой мясной продукции, и их назначение, проведен анализ и изучено влияние этих ингредиентов на формирование органолептического восприятия.*

***Ключевые слова:** аналоговая мясная продукция, ингредиент, органолептические показатели, органолептическое восприятие, потребитель.*

Органолептическая составляющая потребительской ценности пищевой продукции является приоритетной и в большей степени восприимчива к изменению свойств ингредиентов, используемых при производстве продукции. Наиболее значимо влияние ингредиентов, определяющих и имитирующих базовую концепцию продукта, корректирующих пищевую ценность и органолептические показатели качества. Органолептическое восприятие определяет выбор пищевого продукта и его адаптацию к процессам потребления и усвоения. При разработке аналоговой пищевой продукции необходимо проанализировать ингредиенты, которые планируется использовать, и выявить их влияние на формирование позитивного органолептического восприятия. К органолептическим показателям качества аналоговой мясной продукции относятся: внешний вид (в том числе цвет), запах, вкус и консистенция, включающая в себя характеристику агрегатного состояния, степень однородности и механические свойства (твердость, хрупкость, плотность, разжевываемость, липкость, вязкость, эластичность и адгезивность).

Аналоговая мясная продукция состоит из белков растительного происхождения (сои, пшеницы, гороха и др.), растительного масла, специй и/или вкусовых добавок, смесей овощей и загустителей, в качестве которых применяются различные растительные гидроколлоиды: крахмалы, камедь рожкового дерева, ксантановая камедь, гуаровая камедь, пектин, гуммиарабик, каррагинан, агар, альгинаты, декстраны, гидроксипропилметилцеллюлоза и т.п., а также их комбинации [2]. Типичные ингредиенты, характерные для аналоговой мясной продукции, представлены в таблице.

Белковые ингредиенты. Соевый белок исторически является наиболее распространенным белком, используемым в мясных аналогах. Важными функциональными свойствами соевого белка в пищевых системах является его способность к гелеобразованию/текстуре, водопоглощение, абсорбция жира, эмульгирование, эластичность и контроль цвета [2]. Водоудерживающая способность – основное свойство соевых белков, которое определяет уровень

введения белковых препаратов в продукт и обеспечивает снижение потерь при тепловой обработке, однородную консистенцию, снижение брака в результате отделения воды [3]. Соевые белковые изоляты и концентраты являются более выгодными по сравнению с необработанным или минимально обработанным соевым белком из-за улучшения цвета (минимально обработанный соевый белок обычно вызывает потемнение продукта) и вкуса (минимально обработанный соевый белок обычно дает горький вкус) [5].

Таблица

**Типичные ингредиенты аналоговой мясной продукции и их назначение [2]**

Ингредиент	Цель	Содержание в %
Вода	Распределение ингредиентов, эмульгирование, сочность.	50-80
Текстурированные растительные белки: текстурированная соевая мука, текстурированный соевый концентрат, текстурированный пшеничный глютен, текстурированные белковые комбинации, такие как соя и пшеница	Связывание воды, текстура, обогащение белком, источник нерастворимых волокон	10-25
Нетекстурированные белки: изолированные соевые белки, функциональные: соевый концентрат, пшеничный глютен, яичные белки, сыворотка	Водосвязывание, эмульгирование, текстура, вкус, белковое обогащение	4-20
Ароматизаторы/специи	Вкус: соленый, мясистый, жареный, жирный, сывороточный. Улучшение вкуса (например, соль) Маскирование зерновых нот	3-10
Жиры/масла	Вкус, текстура, соккулентность, реакция Майяра (образование румяной корочки)	0-15
Связующие вещества: пшеничный глютен, яичные белки, камеди и гидроколлоиды, ферменты, крахмалы	Текстура, связывание воды	1-5
Красящие вещества: карамельные краски, солодовые экстракты, свекла	привлекательный внешний вид, натуральный или искусственный цвет	0-0,5

Изолят соевого белка имеет высокую растворимость и функциональность. Аналоги, имитирующие грубые продукты из мясного фарша, могут содержать текстурированные белки (такие как текстурированная соя и концентраты), которые доступны в различных цветах и размерах частиц. Текстурированный соевый белок изготавливается путем термопластичной экструзии обезжиренной соевой муки или концентратов соевого белка, полученных в результате экстракции растворителем соевых бобов при влажном тепле и высоком давлении для придания волокнистой текстуры. Крупные обезжиренные частицы сои (хлопья и крупа) и изоляты соевого белка также

инновационно используются для придания текстуры и привлекательности для аналоговой мясной продукции [3]. Текстурированные соевые белки являются чрезвычайно универсальными пищевыми ингредиентами благодаря своей мясоподобной текстуре после гидратации и аминокислотному составу, который обеспечивает качество белка, аналогичное белкам животных, используются для улучшения вкуса или имитации «мясной текстуры» в аналогах мяса. Их структура и текстура могут быть изменены путем изменения параметров экструзии и добавления солей в смесь перед экструзией. Они также поглощают воду и, в некоторой степени, жир [5]. Зерновые белки подразделяются на несколько различных категорий в зависимости от вида растений (пшеница, овес и пр.) и степени обработки (семена, мука, изоляты, хлопья). В большинстве зерновых белков имеется вязкоупругая структурная сеть, которая обеспечивает связывание и необходимую консистенцию в аналогах мяса, при этом создавая волокнистую структуру, имитирующую мясной фарш [3]. Муку различных зерновых используют в качестве связывающих агентов или наполнителей. Текстурированный пшеничный глютен используется для улучшения вкуса или имитации «мясной текстуры» в аналогах мяса, а также он помогает усилить матрицу, полученную из белков. Текстурированные пшеничные белки доступны в различных размерах, формах и цветах, заменяющие мясо при экономии затрат при одновременном улучшении сенсорных свойств, благодаря их нейтральному вкусу и уникальной текстуре. Протеины бобовых (горох, чечевица и др.) приобретают все большую популярность среди производителей мясных аналогов в последние годы. Перспективным является применение белка гороха при структурировании с помощью экструзии с высоким содержанием влаги [4]. Белки бобовых обладают отличной взаимодополняющей функцией по отношению к другим белковым ингредиентам со многими многообещающими и уникальными технологическими свойствами. Микопротеин является грибным продуктом, он отлично сочетается с другими ингредиентами, чаще всего с яичным альбумином, и улучшает технологические характеристики [3].

Липидные ингредиенты. В аналогах мяса традиционно низкое содержание липидов, однако в современных аналоговых мясных продуктах содержание липидов примерно эквивалентно традиционным мясным продуктам. Обычно в составе аналогов мяса используются различные липидные ингредиенты (жиры, масла), которые включают рапсовое масло, кокосовое масло, подсолнечное масло, кукурузное масло, кунжутное масло, масло какао и другие источники растительных масел [4]. Роль жиров и масел в мясных аналогах заключается в том, чтобы придать сочность, нежность и вкусовые качества продукту [3].

Углеводные ингредиенты. Аналоговая мясная продукция почти всегда содержит углеводы, в отличие от мяса, если то не подвергается дальнейшей обработке и не добавляются углеводные ингредиенты [3]. Углеводные ингредиенты классифицируются как крахмалы или мука, используемая для улучшения текстуры и консистенции продукта, или связующие ингредиенты или камеди, такие как метилцеллюлоза, камедь рожкового дерева, ксантановая камедь, каррагинан и др., применяющиеся для улучшения стабильности и

формы продукта. Назначение этих ингредиентов состоит в улучшении взаимодействия между белковыми, липидными и водными компонентами системы обработанной продукции, то есть они помогают катализировать компоненты и формируют стабильную структуру [2]. Наиболее дешевым способом связывания компонентов является использование каррагинана, который получают из красных водорослей и реализуют в виде κ-, ι- и λ-каррагинана. κ-каррагинан синергитически хорошо сочетается с камедью рожкового дерева, его можно использовать для абсорбции части жидкости из вкусовой добавки, чтобы измельченный «фарш» не имел избыточной влаги. Большим технологическим преимуществом этого загустителя является термообратимость его способности образовывать гель. ι-каррагинан на цвет не оказывает существенного влияния, влажность и выход продукта при варке незначительно снижается, а текстурные свойства, такие как сила резания и эластичность, значительно увеличиваются после добавления данного компонента. Увеличение концентрации ι-каррагинана приводит к получению более твердых, волокнистых и менее сочных аналоговых мясных продуктов [1]. Очень эффективным связующим веществом является метилцеллюлоза – модифицированная целлюлозная диетическая клетчатка [3].

Красители. Одним из наиболее важных органолептических показателей для покупательского намерения является цвет. Аналоговая мясная продукция должна обладать цветом, сходным с мясным продуктом. Могут применяться ингредиенты, обладающие естественными цветовыми признаками, сопоставимыми с моделируемым мясным продуктом (экстракт свекольного сока, томатная паста и пр.). Также возможно использование саркоплазматических белков, имеющих химическую структуру, сходную с железо- и кислородсвязывающим белком, присутствующим в мышечной ткани (миоглобином): например, восстановленное соединение железа, соевый леггемоглобин [3]. Далее приведены комбинации красителей для придания аналоговой мясной продукции внешнего вида различных мясных блюд [1]:

азорубин для получения темно-красного цвета и придания аналогу мяса внешнего вида жареной говядины или говядины, приготовленной на барбекю;

комбинация паприки и олеорезина для получения светло-красного цвета и придания аналогу мяса внешнего вида вареного мяса, жареной телятины, жареной свинины, маринованной телятины или маринованной свинины;

комбинация жира птицы, порошка плазмы крови, ксилиты и моноглутамата натрия для получения темно-коричневого цвета и придания аналогу мяса внешнего вида жареной или маринованной птицы, говядины, телятины или свиной печени;

комбинация диоксида титана и рибофлавина для получения светло-желтого цвета и придания аналогу мяса внешнего вида жареного цыпленка, жареной индейки или цыпленка барбекю;

комбинация сухого яичного желтка, жженого сахара и крахмала для получения светло-коричневого цвета и придания аналогу мяса внешнего вида маринованной запеченной говядины.

Вкусовые ингредиенты. Для достижения «мясоподобного» вкуса к аналогам мяса добавляются различные приправы и специи. Выделение специфических летучих соединений природного происхождения, иногда в сочетании с различной термической обработкой, является основной методологией, используемой для получения вкусовых и ароматических свойств мясных продуктов. Эти полученные ароматизирующие соединения затем включаются в составы аналоговой мясной продукции [4]. Применение соли позволяет не только улучшить вкус, но и снизить активность воды в продукте. Нитриты служат антиоксидантами и консервантами. Фосфаты добавляют для увеличения влагоудерживающей способности эмульсии, что улучшает мягкость и сочность готового продукта [1].

Аналоговая мясная продукция имеет полосатую, слоистую структуру и производится так, чтобы напоминала по внешнему виду, цвету, вкусу и текстуре мясо. Способность удерживать влагу играет важную роль для сохранения вкусовых качеств аналоговой мясной продукции. Важной особенностью при разработке аналоговой мясной продукции является то, что когда функциональные ингредиенты используются для повышения упругости, то уменьшается количество влаги и тем самым снижается сочность. Применение стабилизирующих систем позволяет обеспечить преимущества при технологической обработке, экономию расходов сырья и энергии. Чтобы равномерно распределить в одном продукте белоксодержащие ингредиенты и жир применяются эмульгаторы. Мясные аналоги на основе сои имеют хороший вкус, низкую стоимость, не содержат холестерина и обладают низкой калорийностью.

### **Библиографический список**

1. Патент 2660933 Способы и композиции пригодных к потреблению материалов / Врљиц М., Соломатин С., Фрейзер Р., Браун П., Карр Дж., Хольц-Шитингер Ч., Айзен М., Варадан Р. // Опубликовано 11.07.2018, Бюл. № 20.
2. Asgar M.A. Nonmeat protein alternatives as meat extenders and meat analogs / M.A. Asgar, A. Fazilah, N. Huda, R. Bhat, A.A. Karim // *Comprehensive reviews in food science and food safety*. – 2010. – Т. 9. – №. 5. – С. 513-529.
3. Bohrer B.M. An investigation of the formulation and nutritional composition of modern meat analogue products / B.M. Bohrer // *Food Science and Human Wellness*. – 2019. – Т. 8. – №4. – С. 320-329.
4. Kyriakopoulou K. Plant-based meat analogues/ K. Kyriakopoulou, B. Dekkers, A.J. Goot // *Sustainable Meat Production and Processing*. – Academic Press. – 2019. – С. 103-126.
5. Singh P. Functional and edible uses of soy protein products / P. Singh, R. Kumar, S.N. Sabapathy, A.S. Bawa // *Comprehensive reviews in food science and food safety*. – 2008. – Т. 7. – № 1. – С. 14-28.

## ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЛКОВОГО СОСТАВА КИСЛОМОЛОЧНОГО МОРОЖЕНОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЯЖЕНКИ

*Мельденберг Дарья Николаевна, научный сотрудник ФГАНУ «ВНИМИ»,  
d\_meldenberg@vnimi.org*

*Калугин Роман Сергеевич, магистр ФГБОУ ВО «МГУПП»,  
biywatdb@yandex.ru*

***Аннотация:** разработаны рецептуры кисломолочного мороженого с использованием ряженки. Проведено исследование белкового состава и физико-химических показателей готового продукта. Для улучшения органолептических показателей молочную основу готовили с использованием топленого молока. Применение сывороточных белков в количестве 2 % позволяет повысить пищевую ценность продукта.*

***Ключевые слова:** кисломолочное мороженое, массовая доля белка, сывороточные белки, казеиновые белки, небелковый азот*

Мороженое является сложной многофазной системой. Согласно справочнику технолога, входящие в состав мороженого вещества находятся в виде истинных и коллоидных растворов и эмульсий. Молочные белки, стабилизаторы и некоторое количество фосфата кальция присутствуют в мороженом в виде коллоидных растворов [1]

Основным источником белка в смесях и мороженом является молочный белок, содержащийся в молочных продуктах, входящих в рецептуру смесей [2].

По данным литературных источников молочные белки представлены казеином, альбумином и глобулином. Основной составляющей молочного белка является казеин, массовая доля его составляет более 80 % от общего содержания белка. Массовая доля альбумина составляет 12 %, а глобулина – 6% [2,3].

В мороженом на молочной основе белки, содержащиеся в количестве 2,5 - 4%, представлены белками СОМО, содержащими казеин и сывороточные белки в соотношении 4:1. Белки мороженого являются полноценными и высокоусвояемыми [4].

Белки выполняют важную роль в формировании структуры мороженого, в том числе при эмульгировании жировой фазы, взбивании, влияют на влагосвязывающую способность. Эмульгирующие свойства белков в смеси определяются их адсорбцией на жировых шариках в ходе гомогенизации [5].

Также белки оказывают влияние на степень взбитости мороженого, способствуя образованию в смеси пузырьков воздуха [5].

На сегодняшний день рынок производства мороженого считается одним из самых насыщенных. В связи с этим расширение ассортимента

кисломолочного мороженого, в том числе путем применения ряженки, представляется актуальной задачей.

Цель эксперимента заключалась в подборе рецептуры кисломолочного мороженого, изготовленного с использованием ряженки, топленого молока и концентрата сывороточного белка, разработке технологии производства, а также изучении белкового состава и физико-химических показателей кисломолочного мороженого.

Определение белкового состава и физико-химических показателей готового продукта осуществляли стандартными методами анализа с использованием современного и высокоэффективного оборудования.

Взбитость мороженого определяли по ГОСТ 32929–2014, массовую долю жира – методом Гербера по ГОСТ 5867–90, массовую долю белка – методом Кьельдаля по ГОСТ 34454–2018, содержание казеиновых белков – методом Кьельдаля по СТБ ISO 17997-1-2012, титруемая кислотность по ГОСТ Р 54669-2011, содержание сухих веществ по ГОСТ 3626-73. Содержание сывороточных белков и небелкового азота определяли в соответствии с разработанными методиками измерений ФГАНУ «ВНИМИ».

В ходе выполнения экспериментальной работы разработан композиционный состав кисломолочного мороженого с ряженкой. Контрольный образец (обр.№1) изготовлен на основе цельного молока с добавлением ряженки. Экспериментальный образец (обр.№2) изготовлен на основе топленого молока с добавлением ряженки с целью усиления вкуса и органолептических свойств. Экспериментальный образец (обр.№3) изготовлен с применением концентрата сывороточного белка на основе топленого молока с добавлением ряженки с целью повышения пищевой ценности, термо- и формоустойчивости продукта.

Разработанная технологическая схема производства кисломолочного мороженого с ряженкой включает: приготовление молочной основы (подготовка и смешивание компонентов, пастеризация, гомогенизация и охлаждение смеси), введение в смесь ряженки в количестве 30%, созревание кисломолочной смеси, фризирование, фасование и закаливание.

Изучены белковый состав и физико-химические показатели качества разработанного кисломолочного мороженого (таблица). Из анализа полученных результатов исследований следует, что значения кислотности, взбитости, массовой доли сухих веществ во всех исследуемых образцах соответствуют требованиям ГОСТ 32929–2014.

Массовая доля жира во всех исследуемых образцах составила 3%, что дает предпосылки для создания низкожирного мороженого.

Показатели белкового состава для кисломолочного мороженого не нормируются, что представляет особый интерес в изучении этих показателей, поскольку молочные белки являются одним из основных нутриентов молочных продуктов.

Для более полного исследования опытных образцов кисломолочного мороженого с использованием ряженки были определены такие показатели,

как: массовая доля белка, содержание небелкового азота, сывороточных и казеиновых белков.

Согласно анализу полученных данных, установлен диапазон содержания массовой доли белка в кисломолочном мороженом с использованием ряженки от 3,4% до 4,9 %. Содержание небелкового азота в исследуемых образцах определялось диапазоном значений от 0,042% до 0,053%. Содержание сывороточных белков в образце №2 не отличалось от контрольного образца, что составило 0,59%. В образце №3 отмечено повышенное содержание сывороточных белков в 3 раза.

Выявили влияние наличия концентрата сывороточного белка в рецептуре образца №3, а именно на его белковый состав, поэтому значения массовой доли белка, небелкового азота, сывороточных и казеиновых белков выше, по сравнению с образцами №1 и №2.

*Таблица*

**Белковый состав и физико-химические показатели кисломолочного мороженого на основе ряженки**

Физико-химический показатель	Наименование продукта		
	Образец № 1	Образец № 2	Образец №3
Массовая доля жира, %	3,0±0,1	3,0±0,1	3,0±0,1
Массовая доля белка, %	3,58±0,15	3,41±0,12	4,93±0,16
Содержание общего азота, %	0,562±0,009	0,535±0,008	0,773±0,009
Содержание сывороточных белков, %	0,59±0,08	0,59±0,07	1,91±0,07
Содержание небелкового азота, %	0,042±0,004	0,045±0,006	0,053±0,005
Содержание казеиновых белков, %	3,01±0,11	2,84±0,09	3,04±0,10
Титруемая кислотность, °Т	32±0,8	32±0,8	35±0,8
Содержание сухих веществ, %	32,40±0,3	32,71±0,3	33,05±0,3
Взбитость, %	88	72	75

На основании проведенных результатов экспериментальных исследований разработано и обосновано композиционное решение кисломолочного мороженого с ряженкой, характеризующегося функциональными свойствами. Установлено, что применение топленого молока в производстве кисломолочного мороженого с ряженкой усиливает характерный вкус этого продукта. Применение сывороточных белков в количестве 2 % позволяет повысить пищевую ценность продукта. Исследование белкового состава и физико-химических показателей мороженого показало, что этот продукт характеризуется сбалансированным нутриентным составом. Разработанный композиционный состав мороженого может быть воспроизведен на предприятиях отрасли, позволит вырабатывать продукт с заявленной пищевой ценностью «низкое содержание жира», а при использовании сывороточных белков - «источник белка».

### Библиографический список

1. Арсеньева, Т.П. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 4. Мороженое /Т.П. Арсеньева// СПб.: ГИОРД, 2002. – 184 с.
2. Оленев, Ю.А., Творогова А.А., Казакова Н.В., Соловьева Л.Н. Справочник по производству мороженого. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 798 с.
3. Оленев, Ю.А. Основные структурные элементы и свойства смесей и мороженого / Ю.А. Оленев // Производство и реализация мороженого и быстрозамороженных продуктов. – 2002. - №4. – С.8-10
4. Творогова, А.А. Функциональная роль ингредиентов в производстве взбитых молочных продуктов / А.А. Творогова // Молочная река. – 2007. - №3(27). – С.24-25
5. Дуглас Гофф, Г., Ричард У. Гартел. Мороженое. - СПб.: Профессия, 2016. – 512с.

УДК 006.44:664

### РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Мельникова Ирина Александровна, магистр кафедры Управление качеством и товароведение продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, melnikova.irina17@yandex.ru*

*Пасько Ольга Владимировна, профессор кафедры Управление качеством и товароведение продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, pasko-olga@mail.ru*

**Аннотация:** в данной статье рассмотрены особенности разработки системы прослеживаемости как инструмента повышения безопасности для производства вареных колбасных изделий.

**Ключевые слова:** прослеживаемость, безопасность, вареные колбасные изделия, пищевая продукция.

Одним из важнейших свойств продукта является безопасность. Не обладая этим свойством, ни один продукт не попадет на рынок. Для того чтобы ее полностью обеспечить на производстве следует разработать систему прослеживаемости.

Из многих определений прослеживаемости для производства колбасных изделий лучшим является следующее: «прослеживаемость – это возможность идентифицировать партии продукции, их связь с партиями сырья, материалами, а также с записями относительно переработки и дистрибуции».

При разработке системы прослеживания для производства вареных колбасных изделий производитель ставит перед собой определенные задачи:

- соблюдать любые местные, региональные, национальные или международные технические регламенты или правила;
- поддержание качества и безопасности вареных колбасных изделий;
- удовлетворять требованиям потребителя;
- идентифицировать ответственные организации в цепочке производства данных мясных продуктов;
- обмениваться информацией с соответствующими заинтересованными сторонами и потребителями;
- повышать результативность, производительность и рентабельность организации;
- при необходимости, содействовать, аннулированию или отзыву продукции.

Для того чтобы полностью обеспечить прослеживаемость на всем цикле производства колбасных изделий, необходимо следующее:

Так как на производстве достаточно большой выпуск продукции используется автоматизированная система учета, в которой хранятся все данные о партиях. Она включает в себя контрольные точки, на которых фиксируется факт передвижения или преобразования партий материальных ценностей. Контрольная точка - компьютер, к которому могут быть подключены электронные весы, принтер этикеток, сканер штрих-кода, видеокамера, маркировочные линии и другое оборудование, она устанавливается в местах, где выполняется перемещение материальных ценностей, либо возле оборудования, где выполняются производственные операции. При приемке сырья каждая партия получает свой индивидуальный идентификатор, который будет использоваться при всех ее перемещениях. Для идентификации используются бирки со штрих-кодом или этикетки.

Каждое перемещение сырья, полуфабрикатов и готового изделия будет фиксироваться.

На каждом этапе фиксируется, из какой партии сырья или полуфабрикатов был произведен выпуск продукции или полуфабриката, и партии присваивается новый идентификатор (этикетка или штрих-код). И в системе отображаются какие именно виды сырья использованы при производстве данной колбасы, из каких партий взято сырье для ее производства.

Для появления информации, достаточной для обеспечения прослеживаемости, каждый этап производства, который был выполнен, фиксируется системой, а также обязательно регистрируется время окончания процесса.

По стандартам ХАССП прослеживаемость партий необходима. А с 2018 года каждое мясоперерабатывающее предприятие должно включиться в систему «Меркурий» - автоматизированная система электронной ветеринарной сертификации. Система прослеживаемости необходима, чтобы отследить где, что и когда произошло при возникновении любого негативного события, такого как брак или недовольство покупателя.[2]

**Вывод:** обеспечив прослеживаемость, можно получить полноценную историю производства, с указанием партий, из которых сделана продукция, на каком участке и в какое время выполнялись все производственные операции. А также все данные о партии автоматически передадутся в систему «Меркурий» без серьезных доработок. Будет возможно организовать для потребителей полную прослеживаемость продукции при вводе специального кода на этикетке.

### **Библиографический список**

1. ГОСТ Р ИСО 22005-2009 «Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы». - М.: Стандартинформ, 2010.

2. Логанина, В.И. Разработка системы менеджмента качества на предприятиях. Практическое руководство. / В.И. Логанина. — М.: КДУ, 2018. — 148 с.

УДК 664.844:635.625:543.92

## **КАЧЕСТВО И ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ СНЕКОВОЙ ПРОДУКЦИИ, ИЗГОТОВЛЕННОЙ ИЗ ПЛОДОВ МУСКАТНОЙ ТЫКВЫ**

*Осмоловский Павел Дмитриевич, ассистент кафедры технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, pavel.osmolovsku@mail.ru*

*Пискунова Наталья Анатольевна, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, piskunova@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** Разработана технология изготовления высококачественной снековой продукции из плодов мускатной тыквы сортов *Московская ароматная* и *Цукатная*, позволяющая получать натуральный продукт, сохраняющий в своем составе до 81-85% каротиноидов от их исходного содержания в сырье.

**Ключевые слова:** тыква мускатная, снековая продукция, пищевая ценность, органолептическая оценка.

В современном рационе человека наиболее значимы шесть каротиноидов ( $\beta$ -каротин,  $\alpha$ -каротин и  $\beta$ -криптоксантин, являющиеся предшественниками витамина А, а также лютеин, зеаксантин и ликопин, не обладающие А - провитаминовой активностью) [2], потребность в которых успешно может быть восполнена в том числе и за счет потребления овощей и продуктов их переработки, при производстве которых такие технологические операции как тепловая обработка, нарезка и др. повышают абсорбцию каротиноидов, облегчая их высвобождение из пищевой матрицы.

И хотя по данным Росстата один россиянин потребляет в год в среднем 99,5 кг овощей (включая бахчевые, без учета картофеля) [цит. по 1], у 30% населения выявляется круглогодичный дефицит витамина А [цит. по 4]. Поэтому при определении качества продукции большое значение имеет ее пищевая ценность, относящаяся, наряду с органолептическими достоинствами продукта, к приоритетным показателям. При этом повышенная пищевая и биологическая ценность готового продукта достигается благодаря высокому содержанию БАВ в исходном сырье, введению добавок натурального происхождения без применения красителей, ароматизаторов и консервантов, а также специальной технологии производства, согласно разработанной рецептуре [цит. по 3].

Исследования по изучению качества и пищевой ценности снековой продукции, изготовленной из плодов мускатной тыквы, проводились на кафедре Технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и Селекционной станции имени Н.Н. Тимофеева, предоставившей в качестве объектов исследований плоды 2 синтетических сортов тыквы мускатной (Цукатная и Московская ароматная - с ярко оранжевой окраской мякоти). При изготовлении снековой продукции подготовленное сырье пропитывалось сахарным сиропом 50% концентрации с последующим подсушиванием до влажности около 10%.

Как показала сравнительная органолептическая оценка готовой продукции (табл.), из плодов изученных сортов тыквы мускатной можно получить снековую продукцию достаточно высокого качества (дегустационные оценки на уровне 4,31-4,38 балла). При этом продукция, изготовленная из плодов тыквы мускатной сорта Московская ароматная, выделялась как по цветовым характеристикам (4,6 балла), так и по консистенции продукта (4,5 балла).

*Таблица*

**Органолептическая оценка снековой продукции, изготовленной из плодов мускатной тыквы**

Показатель	Московская ароматная	Цукатная	НСР <sub>05</sub>
Внешняя привлекательность продукта	4,37	4,40	0,38
Цвет	4,60	4,50	0,36
Характер нарезки плодов	4,30	4,25	0,38
Консистенция	4,50	4,40	0,36
Аромат	4,30	4,30	0,38
Вкус	4,20	4,00	0,42
Итоговая оценка	4,38	4,31	0,37

Следует отметить, что у продукции, изготовленной из плодов тыквы мускатной сорта Московская ароматная, была интенсивная ярко-оранжевая окраска, обусловленная в том числе и высоким содержанием  $\beta$ -каротина на

уровне 8,12 мг/100 г сырой массы. К тому же эта продукция имела приятную упругую и хрустящую консистенцию.

Среди изученных сортов тыквы мускатной более высокое содержание каротина в сырье наблюдалось у сорта тыквы Московская ароматная (9,88 мг/100 г сырой массы) при среднем содержании суммы каротиноидов 11,86 мг/100 г сырой массы. Наибольшим содержанием лютеина в сырье (1,1 мг/100 г сырой массы) также выделялись плоды сорта тыквы Московская ароматная при содержании указанного компонента химического состава в плодах тыквы сорта Цукатная на уровне 0,61 мг/100 г сырой массы. Плоды изученных сортов тыквы мускатной содержали в своем составе также и ликопин в количестве 0,48 (Цукатная) - 0,88 (Московская ароматная) мг/100 г сырой массы.

В процессе изготовления снековой продукции  $\beta$ -каротин и лютеин максимально сохранялись в продукции, изготовленной из плодов тыквы Цукатная (на 87,09% и 85,24% соответственно), а готовая продукция содержала в своем составе каротиноиды в пределах от 5,89 (Цукатная) до 9,64 (Московская ароматная) мг/100 г сырой массы, что составляет 81,28-85,36% от содержания изученных каротиноидов в сырье.

Таким образом, по разработанной технологии изготовления снековой продукции из плодов мускатной тыквы сортов Московская ароматная и Цукатная можно получать натуральный высококачественный продукт, сохраняющий в своем составе до 81-85% каротиноидов, содержащихся в исходном сырье.

### **Библиографический список**

1. Иванова, Н.Н. Нутриентный профиль яблочного сока / Н.Н. Иванова, Л.М. Хомич, И.Б. Перова // Вопросы питания. - 2017. - Том 86. № 4. - С. 125-136.
2. Обогащение пищевых продуктов и биологически активные добавки: технология, безопасность и нормативная база / Питер Берри Оттавей (ред.-сост.); пер. с англ. яз. И. С. Горожанкиной. - Санкт-Петербург: Профессия, 2010. - 309 с.
3. Осмоловский, П.Д. Технологическая оценка современных сортов тыквы как сырья для производства варенья / П.Д. Осмоловский, Н.А. Пискунова, Н.Н. Воробьева, Р.В. Сычев, С.Л. Игнатьева // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». - 2019. - Т7, №2. - С. 5-14.
4. Удинцев, С.В. Современные методы повышения пищевой ценности сельскохозяйственной продукции / С.Н. Удинцев, Т.П. Жиликова // Вестник Томского государственного университета. Биология. - 2012. - № 2 (18). - С. 81-91.

## **ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО МЯСА МОЛОДЫХ БЫЧКОВ ПРИМЕНЕНИЯ ОБОГАЩЕННЫХ КОРМОВ И КОРМОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ**

*Погорельцев Евгений Олегович* - аспирант Технологического факультета кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева  
Email: zhenya.11.02.95@mail.ru

**Аннотация:** в данной статье будут рассмотрены вопросы использования обогащенных кормовых добавок и БАД в рационах молодых бычков мясного направления с целью улучшения качества мяса, поскольку одной из приоритетных задач агропромышленного комплекса страны была и остается увеличение производства говядины и улучшение его качества.

**Ключевые слова:** корма, кормовые добавки, рацион.

Решение проблемы увеличения объемов производства говядины возможно осуществить за счет обеспечения полноценного кормления животных на рационах, обогащенных кормовыми добавками макро- и микроэлементов. Нормы для откорма молодняка крупного рогатого скота должны учитывать потребность животных в обменной энергии, питательных веществах, макро- и микроэлементах и витаминах [1]. При откорме на рационах с использованием грубых сочных кормов и фуражного зерна бычки испытывают недостаток макроэлементов: фосфора, серы, магния; комплекса микроэлементов цинка, йода, меди. Восполнение недостающих компонентов кормов, применяемых при откорме молодняка крупного рогатого скота, осуществляется добавлением недостающих макро- и микроэлементов в виде их солей. Источником важнейших минеральных веществ для сельскохозяйственных животных являются растительные корма. Однако минеральный состав кормов подвержен значительным колебаниям в зависимости от их качества, зональных и других факторов. Часто в рационах животные испытывают недостаток некоторых элементов. Поэтому в практике животноводства необходимо широко использовать минеральные добавки для балансирования рационов по недостающим макро- и микроэлементам на основе рекомендуемых норм потребности с учётом содержания их в кормах. В зависимости от недостающих 11 минеральных элементов в рацион животных вводят соответствующие минеральные добавки природного и искусственного происхождения [2]. В последние годы в нашей стране проводятся научные разработки по пересмотру норм минерального питания животных, а также изысканию новых эффективных источников минеральных добавок. Поэтому большое значение стали придавать использованию в кормлении животных экологически безопасных, биологически активных элементов и препаратов, оказывающих

положительное влияние на их биохимические, иммунологические и продуктивные показатели [2].

В практике животноводства необходимо широко использовать минеральные добавки для балансирования рационов по недостающим макро- и микроэлементам на основе рекомендуемых норм потребности с учётом содержания их в кормах. В зависимости от недостающих минеральных элементов в рацион животных вводят соответствующие минеральные добавки природного и искусственного происхождения. 13 Большое значение стали придавать использованию в кормлении животных экологически безопасных, биологически активных элементов и препаратов, оказывающих положительное влияние на их биохимические, иммунологические и продуктивные показатели. Изыскание нетрадиционных сырьевых источников для изготовления новых кормовых добавок – важнейшая задача кормопроизводства. С этой целью, особенно в последние годы, разработаны и внедрены в производство технологии изготовления новых кормовых добавок. Разработаны и апробированы новые кормовые добавки, полученные на основе природного верхового торфа, отходов пивоваренных (дробина) и зерновых (лузга риса, гречихи и проса) производств, для изготовления белково-минеральных, биологически активных и белково-витаминных добавок, обладающих высокой биологической и кормовой ценностью, и использования их в рационах, комбикормах при откорме крупного рогатого скота, свиней и птицы [4]. Для повышения уровня продуктивности молодняка крупного рогатого скота, выращиваемого на мясо, улучшения качественных показателей говядины, снижения себестоимости её производства целесообразно в их рацион вводить необходимые подкормки и биологически активные добавки. Применяемые в кормлении минеральные подкормки весьма дефицитны и дороги. В связи с этим важен поиск и использование минеральных источников местного происхождения, к которым, в частности, относится бишофит и донские известняки. Минеральные добавки являются более дешёвыми (особенно когда они содержат несколько минеральных элементов, необходимых для животных) и экологически чистыми. Важно изучение возможности повышения минеральной обеспеченности рационов для животных за счет введения в них природного минерала – волгоградского бишофита, являющегося ценной комплексной минеральной добавкой. 14 В недрах Нижнего Поволжья в 1978 году были открыты богатые залежи природной комплексной минеральной добавки – бишофита, использование которого позволяет повысить биологическую полноценность кормовых рационов. Бишофит представляет собой раствор природного минерала, содержащего в основе хлорид магния с некоторыми примесями гидрокарбоната, сульфита, хлорида, бромида магния и кальция, играющих важную роль в процессах пищеварения и усвоения, питательных веществ, тем самым, обуславливая биологическую активность ферментов, витаминов и гормонов, что подтверждается многочисленными исследованиями [5]. В условиях Волгоградской области проведен ряд исследований по скармливанию животным бишофита в комплексе с фосфатидным концентратом. Физико-химические и биологические свойства

бишофита убедительно свидетельствуют в пользу того, что этот природой, созданный минеральный комплекс является ценной минеральной, биостимулирующей, экологически чистой добавкой. Рыжиковый жмых используется как протеиновая добавка с высоким содержанием Омега-3 жирных кислот. Рыжиковый жмых является биологической минерально-витаминной добавкой (БМВД). Рыжиковый жмых по своему составу занимает лидирующее место по обменной энергии и усвояемости, а по аминокислотному составу близок к льняному жмыху. Белковые, минеральные вещества и клетчатка при переработке семян концентрируются в жмыхе. Результаты исследования аминокислотного состава белков жмыха рыжика свидетельствуют о его высокой биологической ценности, поскольку в них присутствуют все незаменимые аминокислоты [3]. Белки входят в состав всех органов, тканей, волосяного покрова животных, оперенья птиц, копытного рога. Все жизненные процессы связаны с белковым обменом, поскольку белки используются растущим организмом для построения новых тканей в процессе обмена веществ, создания специфических биологически активных веществ белковой природы (ферментов, гормонов, антител), катализирующих многочисленные реакции распада и синтеза углеводов, жиров и белков, органов и тканей животного.

Показателями правильного выращивания являются хороший рост и развитие телят, которые могут быть обеспечены нормальным процессом обмена веществ, что, в свою очередь, тесно связано с достаточным минеральным и витаминным питанием. Телята в связи с высокой интенсивностью роста нуждаются в относительно большем количестве минеральных элементов и витаминов, чем взрослые животные. Если при временном недостатке их у взрослых животных могут быть использованы запасные питательные вещества организма, то у телят, их недостаток отражается на росте и развитии. Потребность в них настолько высока, что без дополнительного введения в рацион минерально-витаминных подкормок нельзя обеспечить нормальный рост и развитие. В настоящее время на отечественном рынке достаточно широкий выбор как минеральных добавок, комплексов витаминов, так и готовых премиксов. Наиболее простой вариант покрытия дефицита в микроэлементах и витаминах в рационах телят - покупать готовые премиксы. Однако их составы могут не соответствовать конкретному региону с его биогеохимическими провинциями, а, следовательно, применение их не принесет рекламируемого эффекта[2].

### **Библиографический список**

1. Агапов, С.Ю. Влияние кормового концентрата «Сарепта», бишофита на молочную продуктивность коров [Текст] / С.Ю. Агапов, С.И. Николаев, М.А. Коханов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекс: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – Т. 19. – № 3. – С. 131-135;
2. Битиева, И. Природные минеральные премиксы [Текст] / И. Битиева // Животноводство России. - 2010. - № 3. - С. 26-27;

3. Варакин, А.Т. Влияние новых кормовых добавок на продуктивность дойных коров и качество молока [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2013. - № 6. – С. 6-11;

4. Курдоглян, А.А. Кормление высокопродуктивных коров чернопестрой породы в период раздоя [Текст] / А.А. Курдоглян // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 12. – С. 42-49;

5. Новые подходы к применению биологически активных добавок и ростостимулирующих средств при производстве говядины [Текст]: монография / С.И. Николаев, И.Ф. Горлов, М.Е. Спивак, В.И. Левахин, Д.А. Ранделин / ВГСХА. – Волгоград, 2012. – 100 с.

УДК 005.6

## УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И ПОРОКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КРАСНОЙ ИКРЫ

*Дунченко Нина Ивановна, заведующая кафедрой управления качеством и товароведение продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ndunchenko@rgau-msha.ru*

*Пасько Ольга Владимировна, профессор кафедры управления качеством и товароведение продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, pasko@rgau-msha.ru*

*Саввина Елена Александровна, студент-магистр кафедры управления качеством и товароведение продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, savvina-lena@mail.ru*

**Аннотация:** *представлены основные пороки и дефекты при производстве зернистой лососевой икры, причины их возникновения и способы предотвращения или устранения.*

**Ключевые слова:** *управление качеством, красная икра, дефекты, пороки.*

В связи с тем, что икра пока еще практически не может обрабатываться в производственных условиях строго асептически, для сохранения качества слабосоленой зернистой икры лососевых рыб в процессе ее хранения в нее вводят антисептики-консерванты.

Не применяя антисептические средства, получить достаточно стойкий продукт без заметной потери при этом природных высоких гастрономических свойств икры лососевых рыб практически невозможно. При работе без антисептиков необходимо либо сильно пересаливать икру, либо пастеризовать ее, тогда как и то, и другое значительно снижает ее гастрономические достоинства.

Для длительно хранившейся соленой, но непастеризованной зернистой икры наиболее частым и характерным пороком является скисание, а для

паюсной икры - окислительная порча жира. Это объясняется тем, что в зернистой икре с целой оболочкой жир держится в центре икринок в виде отдельной капли, тогда как в паюсной икре оболочки икринок при прессовании разрушаются и жир, распределившийся по всей массе продукта и незащищенной оболочкой в толще нежировой части икринок, гораздо легче подвергается прогорканию.

Именно поэтому особенно важно умело сохранять качество жира, содержащегося в паюсной икре осетровых рыб. Это легко можно сделать, применяя замораживание и последующее хранение паюсной икры в мороженом виде.

Прижизненный цвет соленой лососевой икры зависит от пигмента в виде жирорастворимых липохромов. Цвет лососевой икры зависит от вида рыбы, биологической стадии развития икры, периода и района добычи лосося, степени свежести сырца, степени солености и других особенностей обработки. Индивидуальные (порыбные) колебания в цветности лососевой икры в отличие от колебаний цветности икры осетровых рыб почти не имеют практического значения.

Если соленая икра-сырец немного пониженного качества, то цвет ее слегка темнеет и тускнеет, низкокачественная икра может быть и буровато-красной или блекло-желтой, а резко дефектная - бурой.

Существенное значение имеет также показатель прочности, упругости икринок, т. е. сопротивления, оказываемого оболочкой при раздавливании икринок. Упругость икринок зависит от стадии биологического развития икры и от степени свежести сырца перед посолом. Чем более зрелая икра и чем скорее она посолена, тем прочнее оболочка зерна соленой икры. Чем менее биологически развита лососевая икра, тем она лучше, тем более ценится как товар, но вместе с тем икра должна быть уже достаточно развитой, чтобы возможно было свободное отделение ее икринок от ястыков на бутаре.

Высокое качество лососевой икры обеспечивается своевременностью и правильностью обработки икры-сырца с применением усовершенствованного оборудования, доброкачественных вспомогательных материалов, тщательной уборкой в хорошую тару и соблюдением должного режима хранения, перевозок и перевалок икры.

К сожалению, все еще допускаются случаи возникновения тяжелых пороков качества лососевой икры вследствие приготовления ее без предусмотренных НТД консервантов (сорбиновая кислота и уротропин), с применением лишь одного из этих консервантов или при их уменьшенных дозировках. Это приводит к резкому снижению качества икры.

В зернистой лососевой икре особенно ценятся малосоленость (4-5% соли), крепкое, упругое, однородное по цветности, блестящее, сухое и разбористое (легко отделяющееся одно от другого) зерно, отсутствие отстоя, значительной горечи и следов скисания икры (ощутимого на вкус и запах), а также посторонних привкусов и запахов.

Лососевую икру следует обрабатывать не позднее чем через 6-8 ч после добычи лосося, пока цвет ястыков горбуши и кеты светло-оранжевый, оболочки

икринок упругие, икринки разбористые, а сама рыба еще в стадии ясно выраженного посмертного окоченения. Это в основном и предрешает высокое качество готового продукта.

Производство лососевой баночной икры предполагает немедленную закатку продукта в банки вслед за окончанием посола, дренирования и инспектирования. Это единственный технологически непогрешимый вариант.

В связи с остросезонным характером хода лосося в качестве компромиссного решения разрешена фасовка бочковой икры в банки в течение одного месяца со времени приготовления икры.

Для радикального предупреждения пороков качества баночной лососевой икры, присущих икре, приготовленной из длительно хранившейся до этого в бочках, безусловно, целесообразно возможно быстрое вооружение всех основных икорных цехов на Дальнем Востоке современным закаточным оборудованием. Хорошо, если определенная часть этого вакуум-закаточного парка будет приобретена в передвижном варианте (для быстрого маневрирования между отдельными икорными цехами) [1, 3, 5].

К основным дефектам икры относятся следующие [2, 4]:

Острота, окись - едва уловимый кисловатый привкус, вызывающий при употреблении икры неприятное ощущение - возникает при нарушении технологии обработки икры и несоблюдении режима хранения.

Скисание возникает в результате сильного бактериального загрязнения икры, несвоевременного консервирования, отсутствия или недостатка антисептика, нарушения условий хранения.

Горечь - при употреблении во рту появляется горечь или горько-щиплющий привкус. Причиной возникновения являются естественные свойства икры-сырца (нерка и кижуч), хранение в условиях повышенной температуры, либо порча жиров в икре, неравномерное распределение уротропина, применение поваренной соли с повышенным содержанием солей магния и кальция, развитие кокков и микроскопических грибов.

Слабое зерно - оболочка зерна слабая, легко ломается, помятый вид зерна. Возникает при задержке ястыков до обработки, либо при использовании мороженных или перезрелых ястыков.

Изменение цвета - цвет икринок меняется до коричневого и черного - сопровождающееся скисанием икры и выделением сероводорода. Возникает при нарушении технологии обработки икры, температурного режима хранения, отсутствии консервантов.

Запах и привкус металла – при хранении в металлической таре с нарушенным лаковым покрытием.

Запах «травки» – напоминает запах гнилостного распада в начальных его стадиях, вызывается условиями обитания рыбы.

Запах ила – икра имеет неприятный илистый запах с затхлым, болотистым, плесневелым оттенком.

Запах с оттенком сероводорода. Возникает в икре с низким содержанием поваренной соли или длительное хранение неохлажденной икры. Дефект

устраняют проветриванием икры в тонком слое или промыванием в растворе соли с последующей немедленной реализацией.

Белые включения - между зернами икры появляются белые кристаллы без запаха. Дефект образуется при продолжительном хранении икры, особенно в условиях повышенной температуры в результате гидролиза белка.

Лопанец – появление в икре пустых оболочек лопнувших икринок. Причинами возникновения могут быть: повреждение икринок при пробивке ястыков, нарушение температурного режима хранения икры (замораживание), задержка сырца до обработки.

Отстой - наличие жидкости, состоящей из остатков тузлука и желточной массы икринок. Возникает при недостаточном удалении тузлука при посоле икры, посоле икры с незрелым зерном, подмораживании, посоле икры из задержанных ястыков, нарушении технологии обработки.

Плесень – беловатый, серо-зеленый, с различными оттенками налет, издающий неприятный затхлый запах. Если плесень проникла в глубь икры, то дефект неустраним. Причиной возникновения является фасовка зерна в недоброкачественную тару, нарушение технологии обработки.

Хруст – загрязнение икры песком.

Недопущенная и перепущенная икра – нарушения продолжительности посола зернистой икры. Недопущенная икра имеет влажную консистенцию и недостаточно упругие икринки, а перепущенная икра слишком густая – неразбористая, икринки слипаются и тусклые.

Резинистость зернистой пастеризованной икры осетровых рыб образуется от огрубения оболочки, вследствие воздействия высокой температуры пастеризации.

Наличие посторонних примесей, пленок, сгустков крови в икре - при нарушении санитарного и технологического режима производства.

Перезрелая икра - слишком крупное зерно оранжевого цвета с желтоватым оттенком. Возникает при использовании икры-сырца из нерестовой рыбы (выловленной на местах нереста).

Затеки - участки из недопрессованных верхних зерен на зеркале икры. Образуются при недостаточном отжати воздуха из банки. Икра в месте затека вскоре ослабевает, становится мокрой и плесневеет. При вскрытии банки в ней появляются лужицы икорной жидкости.

Икорная корка образуется при снижении закладки растительного масла по сравнению с нормой или его отсутствии.

### **Библиографический список**

1. Актуальные проблемы технологий производства зернистой лососевой икры на современном этапе / А.А. Ефимов, Н.В. Лазутина, М.В. Ефимова, Д.С. Лысенко // Экономические, социальные, правовые и экологические проблемы Охотского моря и пути их решения: материалы регион. науч.-практ. конф. (17-19 мая 2016 г.). - Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2016. – С. 97-100.

2. Воробьев В.В. Безопасность и качество лососевой икры // Рыбная промышленность. – 2015. - № 2 – С. 44-45.

3. Ефимов А.А., Ефимова М.В., Коргун С.В. Использование консервантов при производстве зернистой лососевой икры // Научно-технические исследования в рыбохозяйственной отрасли Камчатского края: материалы ежегодной науч.-техн. конф. профессорско-преподавательского состава и аспирантов КамчатГТУ (5-7 мая 2017 г.). - Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2017. - С. 19-22.

4. Икра: красная и черная // Рыбное хозяйство. - 2016. - № 2. – С. 43.

5. Кизеветтер И.В. Биохимия сырья водного происхождения. — М.: Пищ. пром-сть, 2017. – 423 с.

УДК 658.562

## **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СПОСОБАХ ВОЗДЕЙСТВИЯ**

*Красуля О.Н.* – д.т.н., профессор кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия

*Сарбаишев К.А.* – аспирант кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия,

*Казакова Е.В.* – к.с.-х. н. доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия,

*Канина К.А.* – аспирант кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия,

*Агаркова А.А.* – магистрант кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия.

**Аннотация:** в статье рассматривается методологический подход к интегральной оценке качества пищевых продуктов при различных технологических способах воздействия, в частности, при использовании высокочастотной акустической кавитации в технологии адыгейского сыра. Обоснован интегральный критерий оценки качества, который представляет собой реологическую характеристику – «глубина релаксации», а также диаграмму определения структурно-механического типа, которые объединяют показатели органолептических и реологических свойств продукта, что позволяет сделать объективный вывод о целесообразности (эффективности) выбранных способов воздействия, позволяющих интенсифицировать технологический процесс производства пищевого продукта.

**Ключевые слова:** интегральная оценка, качество, пищевой продукт, реологические характеристики, Структурометр СТ-2, кавитационное воздействие, сыр адыгейский.

В настоящее время молочные продукты производят с применением различных инновационных технологий: применяют новые технико-технологические способы воздействия, осуществляют адаптивное управление качеством молочных продуктов с применением пищевых добавок направленного действия, проектируют продукты заданного состава с применением математического моделирования и комплекса программ для ЭВМ.

Существующие отечественные и зарубежные стандарты, регламентирующие требования к качеству продуктов, базируются на его физико-химических и органолептических показателях.

Для управления качеством пищевых продуктов необходима формализация отдельных технологических операций процесса производства, которая должна осуществляться на основе применения интегральных характеристик объекта управления, которыми являются реологические свойства [3].

Интегральная характеристика, как правило, представляет собой функцию от всего множества базисных переменных состояния полуфабриката или готовой продукции. Физический смысл интегральности заключается в том, что такая характеристика является реакцией системы, в формировании которой участвовали все ее составные части. К таким интегральным характеристикам, отражающим состояние полуфабрикатов на качественном уровне для большинства технологических операций, если не для всех, можно отнести реологические параметры [4].

Целью настоящей работы явилось формирование методологии оценки качества пищевых сред при различных способах воздействия.

Объектом исследования явилась технология адыгейского сыра с использованием, в качестве способа воздействия, высокочастотной акустической кавитации.

Молочный продукт вырабатывали по рецептура адыгейского сыра, согласно ГОСТ Р 53379-2009[10].

Для сравнения использовали сыр адыгейский, реализуемый в розничной сети г. Москвы.

При выработке Адыгейского сыра соотношение рецептурных компонентов - молока и творожной сыворотки - для обеспечения коагуляционного процесса и формирования сырного зерна, составляло 90:10 (контроль) и 90:4,3 (опыт, в котором молоко подвергалось высокочастотной акустической кавитационной обработке при частоте 45 кГц и времени воздействия 30 минут с применением прибора «УЗО-Активатор-150» (ООО «Производственно-коммерческая фирма «Авангард»)), (рис.1).

Исследование образцов выполняли с применением информационно-измерительной системе – текстурометр «Структурометр СТ-2» (ООО «Лаборатория качества») (рис. 2).



Рис. 1. Прибор «УЗО-Активатор-150»



Рис. 2. Текстуроанализатор «Структурометр СТ-2» (ООО «Лаборатория качества»)

Использовали следующие методики измерений: оценка деформационного профиля пробы, оценка глубины релаксации при внедрении цилиндра 36 мм, твердость сыра при пенетрации цилиндром диаметром 2 мм, а также прочность сыра при резании. Подробное описание режимов работы прибора приведено на сайте производителя «Структурометра СТ-2».

Статистическая обработка полученных в ходе исследования реологических характеристик данных выполнена с использованием программного пакета STATISTICA (StatSoft).

Результаты и обсуждение: Как свидетельствуют результаты оценки физико-химических характеристик качества сыра, представленные в таблице, 1 показатели массовой доли жира и белка, а также плотности в молоке – сырье, практически, не изменяются после высокочастотного кавитационного воздействия. Показатель активной кислотности молока после применения кавитационного воздействия сместился в щелочную сторону на 0,5 ед., при этом титруемая кислотность снизилась на 2°Т.

Таблица 1

**Результаты физико-химические показатели качества рецептурных компонентов и адыгейского сыра**

Показатель	Молоко цельное		Сыворотка творожная	Сыр адыгейский		
	Контроль	Опыт		Контроль	Опыт	Разница
Массовая доля: белка,%	2,80	2,90	0,80	18,00	19,00	17,20
жира,%	3,37	3,38	0,50	19,70	19,90	19,00
Активная кислотность (рН)	6,50	7,00	4,79	5,90	6,20	-
Титруемая кислотность, °Т	18,00	16,00	80,0	26,0	25,0	-
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1,031	1,032	1,026	-	-	-
Обобщенная органолептическая оценка, балл				3,60	4,90	2,40

Необходимо отметить существенное отличие коагуляционного процесса молочных белков в контрольном и опытном образцах, о чем свидетельствует значительное уменьшение (более чем в 2 раза) количества вносимой творожной сыворотки, обеспечивающей этот процесс, в опытном образце. На наш взгляд, этот факт можно объяснить кавитационным воздействием на молоко-сырье, которое приводит к активации белков, изменению солевого состава, что, в свою очередь, позволяет снизить количество вводимой творожной сыворотки при коагуляционном процессе в технологии Адыгейского сыра.

При этом необходимо отметить, что выход Адыгейского сыра в опытном образце увеличился на 4 % по сравнению с контролем. Полагаем, что этот факт можно объяснить изменением форм связи влаги с материалом (переходом влаги в молоко из свободного состояния в связанное - гидратное). Результаты обобщенной органолептической оценки позволяют ранжировать исследуемые образцы (по степени убывания) следующим образом: 1 – Опыт, 2 – Контроль, 3 – Розница. Таким образом необходимо отметить положительное влияние высокочастотного акустического воздействия на молоко-сырье, что позволяет получить продукт высокого качества.

В результате статистической обработки полученных данных, сформирована регрессионная модель описывающая зависимость органолептических показателей от измеренных реологических, которая имеет высокий уровень значимости ( $p < 0.00006$ ) (Таблица 2), на основании которой нами выдвинута рабочая гипотеза, о том, что оптимальным интегральным параметром является реологическая характеристика - глубина релаксации.

Таблица 2

**Регрессионная модель описывающая зависимость органолептических от измеренных реологических показателей ( $p < 0.00006$ )**

Regression Summary for Dependent Variable: Балл (Spreadsh						
R= ,85032524 R?= ,72305301 Adjusted R?= ,70174940						
F(1,13)=33,940 p<,00006 Std.Error of estimate: ,70504						
	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(13)	p-level
N=15						
Intercept			-6,1152	1,63202	-3,7470	0,00244
Глубина релаксации	0,85032	0,14595	0,0165	0,00283	5,8258	0,00005

Статистическая проверка регрессионной модели на адекватность, при высоком уровне значимости ( $p < 0.05$ ) показала ее приемлемость. Полученная модель лучше, чем «наивный прогноз» по средним значениям измеренных показателей.

Результаты исследования кривой релаксации (рис. 6) с использованием обобщенной модели Максвелла, вид которой представлен ниже:

$$Y(t) = K_1 \cdot \exp\left(-\frac{t}{T_1}\right) + K_2 \cdot \exp\left(-\frac{t}{T_2}\right) + \dots = \sum_{i=1}^n K_i \cdot \exp\left(-\frac{t}{T_i}\right),$$

, где

$Y(t)$  – функция релаксации,  $t$  – текущее время;  $K_i$  и  $T_i$  – константы, зависящие от структурно-механических свойств исследуемого материала.

Обобщенная модель Максвелла представляет экспоненту релаксации в виде суммы нескольких экспонент. Выделяют несколько констант релаксации пищевых сред –  $K_1$  – доля быстрой релаксации напряжений,  $K_2$  – доля длительной релаксации напряжений и  $K_3$  – доля остаточной релаксации.

Используя аналитическую программу разработанную Максимовым А.С. и др. был выполнен анализ кривых релаксаций исследуемых образцов.

Результаты определения констант выражены, по предложенной методике, в виде диаграммы определения структурно-механического типа (рис. 3).

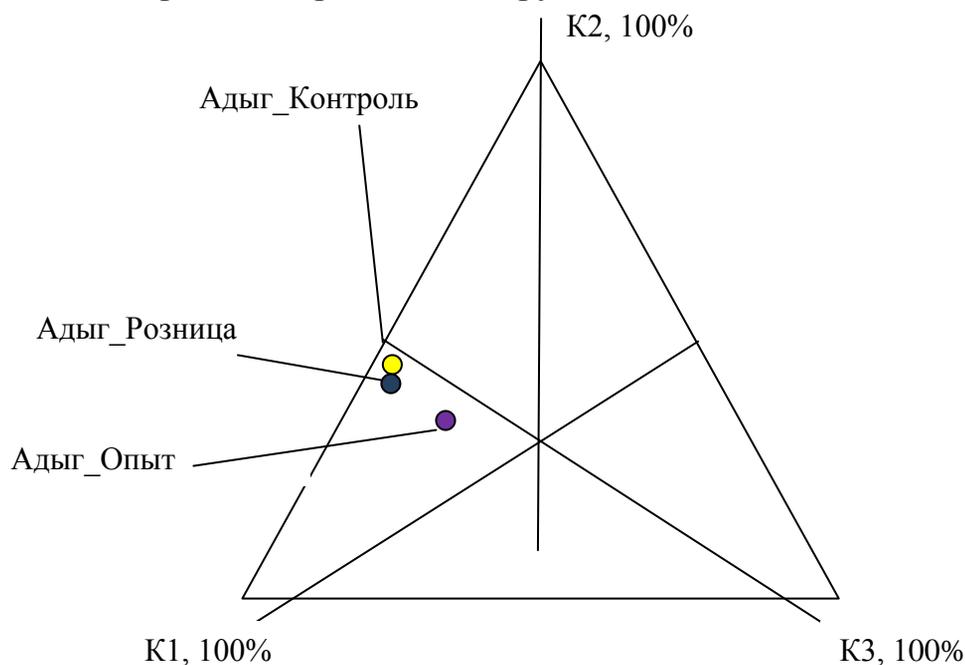


Рис. 3. Диаграмма определения структурно-механического типа образцов

Положение точки на диаграмме позволяет отнести исследуемый образец к тому или иному структурно-механическому типу. Так, расположение точек в секторах у вершины  $K_1$  свидетельствует о высокой пластичности материала, которая характеризуется высокой скоростью релаксации; у вершины  $K_2$  – об упругопластических свойствах, которые характеризуются длительной релаксацией; у вершины  $K_3$  – медленно релаксирующие материалы [5].

Значения коэффициентов релаксации исследуемых образцов, согласно диаграмме (рис. 3), находятся в секторе «быстрой релаксации и высоких пластических свойств».

Точки расположились внутри области определенным образом. Сравнивая местонахождения точек, можно классифицировать исследуемые образцы продуктов по степени их пластичности – как видно из рисунка 11, наибольшей пластичностью обладает образец «Адыг\_Опыт», где использовалось высокочастотное кавитационное воздействие. При этом, увеличилась доля остаточной релаксации, что свидетельствует об увеличении хрупкости и мягкости исследуемого образца.

**Заключение:** Таким образом, на основании проведенных исследований предложен методологический подход к интегральной оценке качества пищевых продуктов при различных технологических способах воздействия.

В качестве интегрального критерия оценки предложено использовать реологическую характеристику – «глубина релаксации», а также диаграмму определения структурно-механического типа которые объединяют показатели органолептических и реологических свойств продукта и позволяют сделать объективный вывод о целесообразности (эффективности) способов воздействия, позволяющих интенсифицировать технологический процесс производства пищевого продукта.

**Благодарности:** Авторы выражают благодарность руководителю Центра реологии пищевых сред ФГАНУ НИИХП, профессору, д.т.н. Черных В.Я.

### **Библиографический список**

1. Кодекс Алиментариус. Общий стандарт для сыров (CODEX STAN 283-1978)
2. ГОСТ Р 52686-2006 Сыры. Общие технические условия (с Поправками)
3. Черных В. Я., Ширшиков М. А., Максимов А. С. Определение реологических свойств структурных компонентов пшеничной муки в процессе замеса теста //Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2003. – №. 5-6.
4. Черных В. Я. Информационно-измерительная система на базе прибора «Структурометр СТ-2» для контроля реологических характеристик пищевых сред //Управление реологическими свойствами пищевых продуктов. Четвертая научно-практическая конференция с международным участием.–М: ФГБНУ НИИХП. – 2015. – С. 24-29.
5. Черных В. Я., Мизова И. Х., Султанович Ю. А. Оценка качества жировых продуктов, используемых при производстве хлебобулочных изделий //Пищевая промышленность. – 2011. – №. 3.

УДК 006.44:664

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

*Свиерская Регина Сергеевна, магистр кафедры Управление качеством и товароведение продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, regina.sviderskaya@mail.ru*

*Пасько Ольга Владимировна, профессор кафедры Управление качеством и товароведение продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, pasko-olga@mail.ru*

**Аннотация:** в данной статье рассматриваются этапы разработки системы прослеживаемости для производства кисломолочной продукции.

**Ключевые слова:** прослеживаемость, безопасность.

После различных инцидентов, связанных с выпуском недоброкачественной продукции, производители все чаще задумывались о более серьезных мерах безопасности полученного сырья и готовых продуктов. Безопасность пищевой продукции – это важнейший фактор, который должен регулироваться и быть под контролем предприятия, выпускающего пищевые продукты. Поэтому прослеживаемость – это необходимый элемент системы производства.

Система прослеживаемости внедряется во многих странах для совершенствования контроля на всех стадиях пищевого производства.

В 2002 году в странах Европейского союза был принят регламент ЕС № 178/2002, в котором устанавливаются единые принципы и полномочия, условия для создания мощного научного фундамента, эффективные организационные структуры и процедуры для принятия обоснованных решений по вопросам безопасности пищевых продуктов и кормовых средств. Для обеспечения безопасности пищевых продуктов все аспекты цепи изготовления пищевой продукции в регламенте рассмотрены во взаимосвязи, начиная от первичного производства вплоть до сбыта, соответственно, до передачи пищевого продукта потребителю, поскольку любой участник этой цепи потенциально может оказывать влияние на безопасность пищевых продуктов [1].

В 2005 году был принят международный стандарт ИСО 22000:2005 «Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования ко всем организациям в цепи производства и потребления пищевых продуктов». Согласно данному документу, прослеживаемость – это неотъемлемая часть системы менеджмента безопасности пищевых продуктов, в которой раскрывается процесс обмена информацией в рамках пищевой цепочки и контроля качества и безопасности продовольствия [2].

В 2011 году в РФ был введен национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 22005-2009 «Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы».

Основные цели при разработке системы прослеживаемости для кисломолочных продуктов:

- поддерживать безопасность и качество кисломолочных продуктов;
- удовлетворять требования потребителя;
- определить происхождение и историю от «поля» до «прилавка» кисломолочной продукции, отражать историю продукции и/или ее местонахождение в цепочке производства кормов и пищевых продуктов;
- идентифицировать ответственные организации в цепочке производства кисломолочных продуктов;
- обмениваться информацией с потребителями и заинтересованными сторонами;

- соблюдать все местные, региональные, национальные или международные технические регламенты или правила;

- повышать результативность, производительность и рентабельность организации

- содействовать, при необходимости, аннулированию или отзыву продукции.

Основные этапы системы прослеживаемости для кисломолочной продукции:

Прослеживаемость поставщика – возможность идентифицировать источники всего сырья или ингредиентов по регистрации и учетной документации;

Прослеживаемость переработки – возможность идентифицировать все ингредиенты и учетные записи переработки по каждой отдельной партии;

Прослеживаемость потребителя – можно идентифицировать потребителей для каждой партии продукции.

Принцип прослеживаемости, применительно к производственному процессу, означает, что для каждой продукции соответствующим образом фиксируются особенности этапов ее изготовления и перемещения. Тогда при возникновении какого-либо дефекта появляется возможность ретроспективно вернуться к любому предыдущему этапу, установить оборудование, технологический режим, конкретного исполнителя и таким образом определить причины и виновников дефекта [3].

Для успешной работы системы прослеживания для производства кисломолочной продукции должны быть созданы следующие элементы:

- электронные базы прослеживания оборота пищевой продукции, включая сырье, ингредиенты и вспомогательные материалы, предназначенные для ее производства. Интеграция в базу, в части сырья животного происхождения, программ ветеринарной сертификации и прослеживаемости «Веста», «Меркурий» и «Аргус»;

- система раннего оповещения;

- системы мониторинга качества и безопасности пищевых продуктов, предусматривающей следующие мероприятия:

А) определение перечня показателей качества и безопасности пищевой продукции, внесение их в нормативную документацию;

Б) разработка новых методов контроля с целью предотвращения фальсификации пищевой продукции (например определение доли сухого молока, растворенного в цельном молоке и др.);

В) установление требований к испытательным центрам (аккредитованным испытательным лабораториям), привлекаемым к реализации программы проведения мониторинга;

- системы управления безопасностью и качеством пищевых продуктов, основывающейся на следующих принципах:

А) определение опасностей (биологических, химических и физических);

Б) определение критических контрольных точек в процессе производства и оборота пищевых продуктов;

В) определение и установление предельных значений показателей контролируемых в критических контрольных точках;

Г) ведение мониторинга показателей, контролируемых в критических контрольных точках для предупреждения (предупреждающие действия) отклонения показателей контролируемых в критических контрольных точках и др.

- создание с использованием информационно-коммуникационных технологий и информационных ресурсов Единой информационной системы, отражающей движение пищевых продуктов через оптовые организации, в том числе по продукции, предназначенной для формирования государственного резерва продовольственного фонда;

- совершенствование нормативно-правовой базы.

Выводы: система прослеживаемости позволяет определить время производства, местоположение продукта и его компонентов, также способствует улучшению качества изготавливаемой продукции. Системы прослеживаемости способствуют поиску причин, вызвавших несоответствие требованиям, и позволяют аннулировать или отозвать продукцию, если это необходимо. Системы прослеживаемости могут улучшить соответствующее использование и достоверность информации, результативность и производительность деятельности организации.

### **Библиографический список**

1. Регламент 178/2002 Европейского Парламента и Совета от 28 января 2002 года, об установлении общих принципов и требований в продовольственном праве, о создании европейского органа по безопасности пищевых продуктов и об установлении процедуры обеспечения безопасности пищевых продуктов, 2002

2. ГОСТ Р ИСО 22005-2009 «Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы» М.: Стандартинформ, 2009

3. Бондарева С.А. Внедрение системы прослеживаемости пищевых продуктов в условиях цифровой экономики // С.А. Бондарева / Пищевая индустрия, 2018. - No 4. - С. 46-47

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ МЯСНЫХ ПАШТЕТОВ

*Харитоновна Полина Сергеевна студент-магистр кафедры Управления качеством и товароведение продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, polina.kharitonova.1996@mail.ru*

*Дунченко Нина Ивановна, заведующая кафедры Управления качеством и товароведение продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ndunchenko@rgau-msha.ru*

*Пасько Ольга Владимировна, профессор кафедры Управление качеством и товароведение продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, pasko-olga@mail.ru*

**Аннотация:** в статье изложен подход к разработке системы прослеживаемости колбасных изделий на примере функциональных мясных паштетов с применением инструментов управления качеством, указано значение ее внедрения для обеспечения показателей безопасности и качества.

**Ключевые слова:** система прослеживаемости, мясные паштеты.

В связи с все более ухудшающейся экологической обстановкой постоянно усиливаются требования к качеству производимых продовольственных продуктов. Мясо и мясная продукция являются для большинства россиян обязательными продуктами: по данным Федеральной службы государственной статистики на 2018 год, на их долю приходилось более 9 % всех потребительских затрат населения. На 2019 год потребление мяса и мясопродуктов в РФ составило 144 килограмм на душу населения.

Особое место на российском рынке мясных продуктов занимают мясные паштеты, которые пользуются особой популярностью у потребителей как высококалорийный готовый к употреблению продукт, который может выступать в качестве альтернативы мясу и колбасным изделиям. В 2016 году емкость рынка паштетов составила 17 646,74 тонны. При этом собственное производство достигло 17 514,37 тонны, а импорт и экспорт – соответственно, 279,62 и 147,26 тонны [1].

Однако не все предприятия добросовестно следуют требованиям нормативных документов, предъявляемых к производству мясной продукции. Из Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году» известно: доля несоответствия мясной продукции (ТР ТС 034/2013) – 2014 г. – 1,0 %, 2015 г. – 1,3 %, 2016 г. – 1,4 %, 2017 г. – 1,7%, 2018 г. – 1,3 %. Доля несоответствия продукции требованиям других технических регламентов (ТР ТС 005/2011, ТР ТС 021/2011, ТР ТС 022/2011, ТР ТС 029/2012) составляла от 0,2 % в 2014 г. до 0,9 % в 2018 г. [2].

Пищевая технология развивается на базе приоритетных направлений науки и техники, таких как биотехнология, химия пищи, системный анализ, вычислительная техника. Широкое применение нового поколения пищевых технологий направлено на более глубокую и комплексную переработку сельскохозяйственного сырья и резкое сокращение его потерь, увеличение производства продуктов питания с повышенной биологической ценностью с заданным составом и свойствами.

В этой связи важной задачей является разработка оптимизированных рецептур и промышленных технологий комбинированных мясных изделий с использованием растительных компонентов.

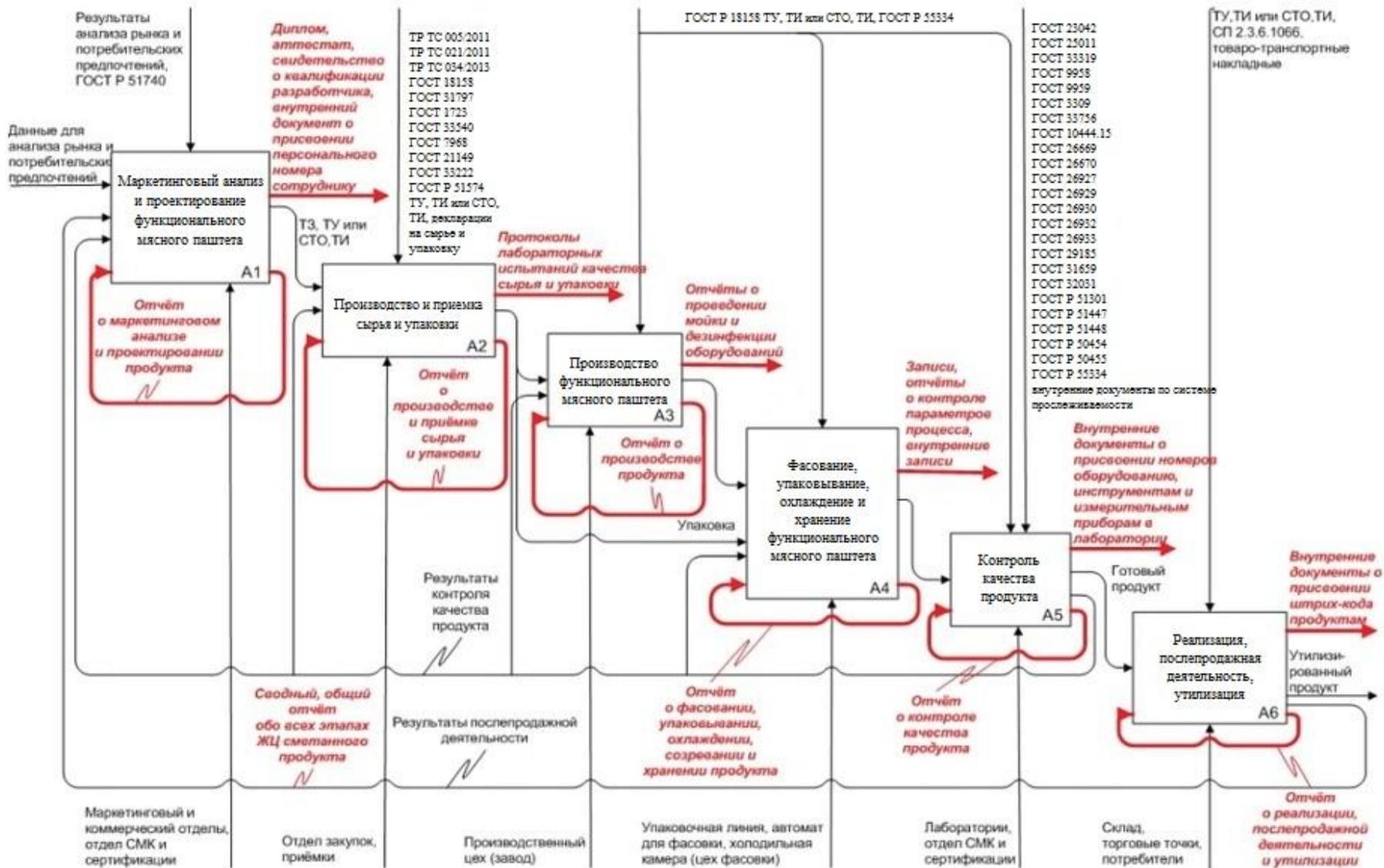
На кафедре Управления качеством и товароведение продукции РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева проводятся исследования по разработке системы прослеживаемости мясных паштетов в целях формирования системы пищевой безопасности производства.

Система прослеживаемости является неотъемлемой частью системы управления опасностями, с ее помощью осуществляется планирование, внедрение, управление мероприятиями (действиями) направленными на содействие предприятию в организации его деятельности и позволяющих, при необходимости, определить время производства, качество, местоположение продукта и/или его компонентов [3, 4].

Разработка системы прослеживаемости функционального мясного паштета проводилась с применением основных приемов и инструментов управления качеством, системного и процессного подходов, декомпозиции и графической нотации IDEF0. Перед началом исследования была сформулирована цель разработки системы прослеживаемости в рамках написания диссертационной работы: поддержание безопасности и качества мясных паштетов. Объектом исследования были выбраны мясные паштеты с добавлением цветной капусты и овсяных хлопьев, как наиболее востребованные среди мясных продуктов по результатам проведенного ассортиментного анализа ранка и социологического опроса потребителей.

На первом этапе исследования был подробно изучен каждый процесс жизненного цикла (далее ЖЦ) с применением процессного подхода и методологии IDEF0, суть которой сводится к тому, что входящие ресурсы преобразуются функцией с получением материальных выходов или информации, показанных в виде стрелок (рис. 1).

На основе декомпозиции ЖЦ были определены основные элементы системы прослеживаемости функциональных мясных паштетов, подтверждающие документы, к которым отмечены на схеме курсивом. Кроме того, на схеме показаны стрелки, выходящие и входящие в один и тот же процесс и у всех процессов на выходе «Отчёт» о работе того или иного процесса. Они указывают на главную сущность системы прослеживаемости: документированное прослеживание и контроль каждого этапа процесса, что помогает предприятиям найти проблему, идентифицировать опасность и осуществить корректировку процесса.



**Рис. Декомпозиция жизненного цикла сметанного продукта, совмещённая с элементами системы прослеживаемости**

На основании проведенных исследований были выявлены следующие элементы системы прослеживаемости: единица готовой продукции, штрих-код на потребительской упаковке, код на транспортной упаковке, номер партии, оборудование, и инструменты, параметры процесса, показатели качества сырья и упаковки, персонал.

Подтверждающими документами о внедрении и работе на производстве системы прослеживаемости служат внутренние документы предприятия, транспортные накладные, протоколы лабораторных испытаний, записи, отчёты о контроле параметров процесса, отчёты о работе оборудования, измерительных приборов и инструментов, а также документы, подтверждающие квалификацию персонала – дипломы, аттестаты, свидетельства.

Выводы: разработка и последующее внедрение на мясном предприятии системы прослеживаемости является обязательным требованием СМБПП и ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции». Это особенно актуально в связи со сложившейся ситуацией на российском мясном рынке: ввиду недостатка высококачественного мясного сырья невозможно обеспечить безусловную безопасность и качество выпускаемых продуктов. При внедрении системы прослеживаемости производитель может оценить и нивелировать риски, способные повлиять на пищевую безопасность, и сформировать доказательную базу обеспечения стабильности качества продукции в процессе производства и хранения.

### **Библиографический список**

1. Что там спрятано внутри? Обзор российского рынка мясных консервов/ Пономарева Е.// Russian foodmarket. – 2017. – № 5. – С. 101-107.
2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году» [Электронный ресурс]. – 2020. - URL: [https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT\\_ID=12053](https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=12053) (дата обращения 6.05.2020).
3. ГОСТ Р ИСО 22005 – 2009 Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы [Текст]. – введ. 2011 – 01 – 01. –М.: Стандартиформ, 2010. – 8 с.
4. Дунченко Н. И. Научное обоснование обеспечения безопасности и качества пищевых продуктов на базе систем прослеживаемости / Н. И. Дунченко // доклады ТСХА: Сборник статей Международной научной конференции, посвященной 150-летию академика В. Р. Вильямса – Москва. – 2015. – Выпуск 286, Часть 1, С. 407-409.

*Научное издание*

Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 160-летию В.А. Михельсона

Сборник статей. Том 1

*Издаётся в авторской редакции  
корректурa авторов*

Подписано в печать 30.07.2020 г. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Усл.печ.л. 33,00. Тираж 100 экз. Заказ 93.

Издательство РГАУ-МСХА  
127434, Москва, Тимирязевская ул., 44  
Тел. 8-499-977-40-64