МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ - СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

Материалы IV Международной научно-практической Интернет-конференции

20 марта 2025 года

Орел 2025 год

УДК 37:54:57:61:63:66

Научные исследования – сельскохозяйственному производству: материалы IV Международной научно-практической Интернет-конференции. - Орел: ООО ПФ Картуш, 2025. – 376с.

Сборник подготовлен по результатам работы IV Международной научно-практической Интернет-конференции «Научные исследования – сельскохозяйственному производству» (г. Орёл, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 20 марта 2025 года).

В настоящем издании представлены научные статьи, посвященные обсуждению широкого круга проблем, возникающих в современном сельскохозяйственном производстве, а также результатам и перспективам фундаментальных и прикладных исследований в агропромышленном комплексе на современном этапе развития науки.

Материалы сборника публикуются в авторской редакции. Ответственность за содержание и достоверность данных несут авторы статей.

СОДЕРЖАНИЕ

РОЛЬ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО РАПСА 12
Абакумов С.Н., Лобков В.Т., Бобкова Ю.А.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЁДА 16
Акамелкова Е.М.

ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РЕМОНТА КОНСТРУКЦИЙ ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ 18
Аныев Д.Б.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ОСМОТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ В КЛЕТКЕ 25
Башкатова А.П.

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В АГРАРНОМ ОБРАЗОВАНИИ 30
Белокуренко С.А., Белокуренко Н.С.

РОЛЬ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПИТАНИИ СОИ 38
Бобкова Ю.А.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЯБЛОНИ НА ПОДВОЕ 62-396 43
Бунеев С.С.

ВЛИЯНИЕ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ДОХОДНОСТЬ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ 47
Васильев К.С.

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ: ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВЫГОДЫ 51
Васильева А.С.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЫЛЬЦЕВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ 56
Велкова Н.И.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКТАРНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОСВЕННЫМИ МЕТОДАМИ 59
Велкова Н.И.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГРУЗОПОДЪЁМНЫХ МАШИН 63
Волкова И.Л., Горбатенко А.И.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 68
Воронкова М.В., Горбатенко А.И., Волкова И.Л.

К ВОПРОСУ О РОЛИ ХИМИИ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ 70
Воронкова М.В., Ермакова Н.В., Коношина С.Н.

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА КАРТОФЕЛЯ 74
Воронкова М.В., Коношина С.Н., Ермакова Н.В.

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЖИДКИХ ВЫСОКОГУМИНОВЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ПОСЛЕ АНАЭРОБНОЙ ФЕРМЕНТАЦИИ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА 76
Гагарина И.Н., Попова А.Ю.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СЫРНОГО ЙОГУРТА 83
Гетманец В.Н

ИССЛЕДОВАНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА ЛИГНОЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВЫХ ПРОДУКТОВ 88
Гнеушева И.А., Горькова И.В., Солохина И.Ю.

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН 94
Горбатенко А.И., Волкова И.Л.

МОТИВИРУЮЩИЙ СТОРИТЕЛЛИНГ В УНИВЕРСИТЕТСКИХ СТАРТАП-ПРОЕКТАХ 98
Горькова И. В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЯ НА СЕМЕНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ *TRITICUM AESTIVUM L.* 102
Гуркин П.С., Яковлева И.В.

ОЦЕНКА ОТХОДОВ СУЛЬФИТНОЙ ВАРКИ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ КОРМОВЫХ ДРОЖЖЕЙ 107
Гуркин П.С.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ПЕСТИЦИДЫ 111
Гуров Н.А.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ 115
Демина Е.А., Хабарова Н.Д.

ЗАЩИТА ЯБЛОНИ ОТ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ 119
Евдакова М.В., Резвякова С.В., Митина Е.В.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ В ПРАКТИКУ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СПРОСА НА МОЛОКО 124
Евдокимова Н.Е.

ПОВЫШЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В БИОСФЕРЕ И ГЛОБАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ 129
Ермакова Н.В., Воронкова М.В., Ермаков Н.В.

МЕЖПРЕДМЕТНОСТЬ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ПРИНЦИП ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗЕ 133
Ермакова Н.В., Воронкова М.В., Коношина С.Н.

МАСТЕР-КЛАССЫ ПО ХИМИИ КАК ФОРМА ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ В АГРАРНОМ ВУЗЕ 138
Ермакова Н.В., Коношина С.Н., Воронкова М.В.

ПАТОГЕНЕЗ СТРЕССА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ 142
Ермакова Н.В.

РЕДОКСПОТЕНЦИАЛ МОЛОКА КАК ИНДИКАТОР ЕГО СВЕЖЕСТИ 146
Ефремова Е.А.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА БИОИНДИКАЦИИ В АГРАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ 150
Игнатова Г.А.

АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАЗЛИЧНЫХ МАРОК КАРТОФЕЛЬНЫХ ЧИПСОВ 155
Клецова П.Ю.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА 157
Коношина С.Н., Воронкова М.В., Ермакова Н.В.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ И ИХ РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРАРНОГО ПРОФИЛЯ 161
Коношина С.Н., Ермакова Н.В., Воронкова М.В.

ФИТОНЦИДЫ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ 165
Коношина С.Н., Прудникова Е.Г.

ОТРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ КОМПОНЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ 168
Лазарева Т.Н., Мурленков Н.В., Киреева О.С.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ЗЕЛЕНОГО ЧАЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА ИЗ МОЛОКА РАЗНОГО КАЧЕСТВА 172
Лещуков К.А., Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю., Сорокина А.Ю.

СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ ЖИВОТНОВОДСТВА НА ОСНОВЕ НОВЕЙШИХ НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 183
Максимчук М.А.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ОВОЩНЫХ СОКОВ ДОМАШНЕГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ ФОТОКОЛОРИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ АНАЛИЗА 188
Маркина В.М., Башкатова А.П.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ИОНОВ В МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЕ ЭКСПРЕССНЫМИ МЕТОДАМИ АНАЛИЗА 194
Маркина В.М., Ишханова А.А.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОННЫХ ФОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В МОЛОКЕ МЕТОДОМ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ 198
Маркина В.М.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЛЬЦИЯ И ЖЕЛЕЗА В НЕРАФИНИРОВАННОМ ПОДСОЛНЕЧНОМ МАСЛЕ «СЕЛЯНОЧКА» ХИМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ 202
Маркина В.М.

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЛЬЦИЙ-ФОСФОРНОГО СООТНОШЕНИЯ В КОРОВЬЕМ МОЛОКЕ 206
Матюхина Т.В.

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ МОЛОДЫХ ДЕРЕВЬЕВ ЯБЛОНИ 210
Митина Е.В., Резвякова С.В., Евдакова М.В., Митин А.Р.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК В ПИТАНИИ ЖИВОТНЫХ 214
Морозова Е.А., Прусакова В.А.

МЕТОДЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ 219
Наместникова А.В., Шахов А.В.

ГРУППОВАЯ ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРАРНОГО ПРОФИЛЯ 225
Недоруб Е.Ю.

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СКОР В ОЦЕНКЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ БЕЛКОВ МОЛОКА 228
Никульникова А.А.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ 234
Ораев Г.А., Гарягдыев М.Н., Шохрадова Д.Ш.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПАХОТНЫХ ПОЧВ ЦЕЗИЕМ-137 В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ 238
Панарин А.А., Резвякова С.В., Казьмин В.М.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОВОЩНЫХ СОКАХ КОЛИЧЕСТВЕННЫМ МЕТОДОМ 242
Поповичева С.А., Капин Е.Ф.

ДЕЙСТВИЕ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА РОСТОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР 247
Прудникова Е.Г., Коношина С.Н.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ КАК БИОИНСЕКТИЦИДОВ 252
Прудникова Е.Г., Полякова А.А.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАГНИЯ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ 259
Прусакова В.А., Морозова Е.А.

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ПИЩЕВОГО РЕЖИМА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСТЕНИЙ СОИ 264
Резвякова С.В., Митина Е.В., Евдакова М.В.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СЫРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕЛКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ 269
Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю., Лещуков К.А., Сорокина А.Ю.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ РЕМОНТЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ 274
Семешин А.Л., **Медведев А.С.**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИТОКОМПОНЕНТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ТРАВ В РЕЦЕПТУРЕ И ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА 280
Сергеева Е.Ю., Родина Н.Д., Лещуков К.А., Сорокина А.Ю.

ВОЗДЕЙСТВИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РОССИИ 285
Скляров И.Ю., Склярова Ю.М., Фролов А.В.

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ПРОИЗВОДСТВО ПШЕНИЦЫ 292
Со Влуссаньон Рафаэль, Резвякова С.В.

БИОКОНВЕРСИЯ ЛИГНОЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КАВИТАЦИИ 296
Солохина И.Ю., Гнеушева И.А.

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИФРОВОЙ ТЕРМОДИАГНОСТИКИ 300
Тимашов Е.П.

ХИМИЧЕСКИЙ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЙОГУРТОВ 305
Улитин Д.А.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ В ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЕ 308
Фортунова Н.А.

РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК В СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО 311
Хайдуков И.Л.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ДВИГАТЕЛЬ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РФ 315
Царёв В.О., Тюнин А.И.

ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА РИСКОВ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ 322
Чекмарева Н.В., Романюк М.А., Сухарникова М.А.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ПОЛИМЕРОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ПИТАНИИ ЖИВОТНЫХ 328
Чуприна А.М.

К ВОПРОСУ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ТОКСОКАРОЗА У ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ 335
Шадская А.В.

АНАЛИЗ ПОЛНОЦЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ КОРОВ 340
Шарандак В.И.,Хащина А.Ю.,
Пищугина Н.А.,Силин А.Л.

БИОТЕХНОЛОГИЯ НА ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 347
Яковлева И. В., Гуркин П.С.

НЕФТЬ И НЕФТЕПРОДУКТЫ КАК ТОКСИКАНТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 350
Яковлева И. В.

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРАРНОГО ПРОФИЛЯ НА ПРИМЕРЕ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ 355
Яковлева И. В.

ВЛИЯНИЕ КОМПОЗИЦИИ ИЗ САБЕЛЬНИКА БОЛОТНОГО И КЛЮКВЫ ДИКОРАСТУЩЕЙ НА ГОРМОНАЛЬНЫЙ СТАТУС КОРОВ В СТРЕССОГЕННЫХ УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ 358
Яровaн Н. И., Комиссарова Н.А.

РАЗРАБОТКА ДОЗ КОРМОВОЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО ЛЮПИНА БЕЛОГО ДЛЯ ВЫСОКОУДОЙНЫХ КОРОВ 364
Яровaн Н.И., Федорова Т.Н.

РАЗРАБОТКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ АНТИОКСИДАНТНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ КОРОВ ПРОМЫШЛЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ 371
Яровaн Н.И.,Фильченкова Д.О.

УДК 631.51:633.853.494

РОЛЬ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО РАПСА

Абакумов С.Н., Лобков В.Т., Бобкова Ю.А.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

THE ROLE OF TILLAGE IN WINTER RAPESEED CULTIVATION TECHNOLOGY

Abakumov S.N., Lobkov V.T., Bobkova Yu.A.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В настоящее время площади посевов озимого рапса в Орловской области непрерывно увеличиваются. Однако набор предшественников под культуру остается ограниченным — это чистый пар, озимая пшеница или ячмень, что связано со сроками сева озимого рапса. Исследование проблемы замены вспашки на культивацию тяжелым диско-лаповым культиватором позволяет провести полную заделку соломы и провести посев озимого рапса с требуемым качеством.
Ключевые слова: озимый рапс, вспашка, поверхностная обработка почвы, урожайность, свойства почвы, Орловская область.

Abstract. Currently, the area of winter rapeseed crops in the Orel region is continuously increasing. However, the set of precursors for the crop remains limited — it is pure steam, winter wheat or barley, which is associated with the timing of sowing winter rapeseed. The study of the problem of replacing plowing with cultivation with a heavy disc-foot cultivator allows for complete sealing of straw and sowing of winter rapeseed with the required quality.
Keywords: winter rapeseed, plowing, surface tillage, yield, soil properties, Orel region.

Рапс считается высокомаржинальной культурой и, исходя из экономических причин, площади его посевов будут возрастать. Цены на рапс значительно выше, чем на зерновые культуры. Вдобавок нарынке появились высокоурожайные гибриды с большим содержанием масла и белка [1, с.138].

После поздней уборки предшествующей культуры, на обработку почвы, необходимую для выращивания рапса, остаётся мало времени, поэтому в этом случае оправдано использование сортов с высокими темпами роста, которые пригодны для посева в более поздние сроки при условии создания оптимального фона для получения всходов [3, с.31]. Это как один из вариантов решения проблемы получения высокого урожая этой культуры.

Рапс относится к культурам, которые сильно снижаютсвою урожайность при неправильной работе с почвой. Необходимо производить ее тщательную обработку иподготовку семенного ложа с максимальным вниманием к сохранению влаги, чтобы обеспечить благоприятныеусловия для прорастания семян и получения дружныхвсходов [8,с.65].

Для различных регионов России существуют определенные особенности в почвообработке под озимый рапс, что связано с почвенно-климатическими особенностями. И эффективность различных обработок по годам тоже варьирует.

На темно- каштановых почвахЦентрального Предкавказьяпри изучении проблемы обработок почвы под озимый рапсбыло установлено, что в неблагоприятные по условиям увлажнения, складывающимся к периоду основной обработки, годы под рапс наиболее эффективно глубокое рыхление на глубину 35…40 см после предварительноголущения тяжелыми дисками в два следа. При этомсредняя за три года разница урожайности (0,8 ц/га) в вариантах со вспашкой и безотвальным рыхлением статистически незначима [7,с.50].

В условиях Республики Дагестан максимальные урожаи сортов озимого рапса были достигнуты при отвальном способеобработки почвы. В среднем по сортам урожайность зеленой массы в данномслучае была выше, чем при безотвальной обработке на 8,7 % [4,с.153].

В условиях Северного Кавказа после зерновых колосовыхпредшественников в основном применяется система полупара, состоящая из 1–2-кратного лущения, выполняемого немедленнопосле уборки предшествующей культуры в одном комплексе сотвальной вспашкой «спелой» почвы на глубину 20–22 см и последующими культивациями. Большое значение придаётся выравниванию почвы, свальных и развальных борозд. Минимальный интервал между вспашкой и посевом должен составлять 20 дней. Чем короче промежуток времени между вспашкой и посевом, теммельче должна быть глубина обработки

почвы (до 14–18 см). В исключительных случаях, когда нет уверенности, что вспаханное поле к посеву будет подготовлено должным образом, отвспашки лучше отказаться в пользу обработки дисковыми орудиями в два следа на глубину от 6–8 до 13–15 см.

Основная задача данного цикла работ заключается в получении оптимального сложения верхнего слоя почвы, сохранениипочвенной влаги, стимулировании прорастания падалицы пред-шественника и семян сорняков и их удаления механическими обработками. Рапс отзывчив на углубление пахотного слоя. Особенноэффективно применение почвоуглубителей на слитых чернозёмах, лесных и серых почвах [5, с.118].

Применение технологии Mzuri Pro-Till под озимые культуры в Ставропольском крае позволяет снизить затраты засчёт полосной комбинированной обработки почвы с внесением гранулированных удобрений и строчногопосева культуры при оставлении стерни в междурядьях. Особенность проведённого опыта заключалась впредварительной мелкой или поверхностной обработке почвы для создания почвенно-соломистой мульчи, удерживающей влагу. Установлено существенное увеличение урожайности озимого рапса при обработке диско-лаповым культиватором в сравнении с турбокультивацией на 0,21 т/га и большей рентабельности, составляющей 156 % [7,с.50] .

В условиях Армавирской опытной станции оценивались 3 варианта основнойобработки почвы: вспашка, поверхностная обработка с внесением 100 кг/га аммиачной селитры, поверхностная обработка свнесением биодеструктора стерни и30 кг/га аммиачной селитры. По результатам исследований выявлено, что в сложившихся погодно-климатических условиях 2018-2019 годов, способ основной обработкипочвы не оказал существенного влиянияна продуктивность рапса озимого сорта Сармат [2,с.130] .

В настоящее время площади посевов озимого рапса в Орловской области непрерывно увеличиваются. Однако набор предшественников под культуру остается ограниченным — это чистый пар, озимая пшеница или ячмень, что связано со сроками сева озимого рапса с 10 по 20 августа. Чистый пар, являясь лучшим предшественником, экономически малооправдан. Возделывание рапса по зерновым предшественникам допустимо, но имеет некоторые сложности. Главные из них – гарантированное получение дружных и равномерных всходов. Особенно остро стоит эта проблема в засушливые годы. Получению хороших всходов

препятствует большое количество соломы, неравномерно распределенной по поверхности поля после уборки зерновых предшественников. Для решения этой проблемы существуют два пути: убрать солому с поля, применяя рулонный пресс-подборщик. При отсутствии животноводства – этот путь не оправдан. Второй путь – заделка соломы в почву. Традиционно это достигается отвальной вспашкой, выполняемой плугами с предплужниками. Этот агроприем требует большого количества времени и затрат. Замена вспашки на обработку почвы под посев озимого рапса тяжелым диско-лаповым культиватором позволяет провести полную заделку соломы и провести посев озимого рапса с требуемым качеством. Таким образом, сокращаются материальные и временные затраты при возделывании озимого рапса. Исследование данной проблемы на фоне достаточно противоречивых литературных данных других регионов, по нашему мнению, достаточно актуально.

Библиографический список

1. Абакумов С.Н., Лобков В.Т., Бобкова Ю.А. Современное состояние и перспективы возделывания рапса в Орловской области / Материалы V Международной научной конференции Ресурсосберегающие технологиив агропромышленном комплексе России (21 ноября 2024 г., Красноярск) Электронное издание. – Красноярск, 2025.-с.138-141.
2. Агафонов, О. М. Оценка продуктивности рапса озимого при использовании различных агротехнических приемов / О. М. Агафонов, В. Ю. Ревенко, Н. Н. Свиридов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2020. – № 1-1(40). – С. 130-133. – DOI 10.24411/2500-1000-2020-10032.
3. Бушнев, А. С. Потенциал производства рапса озимого на юге России / А. С. Бушнев, Г. И. Орехов, Л. А. Горлова // АгроФорум. – 2020. – № 5. – С. 31-34.
4. Гаджикурбанов, А. Ш. Влияние систем основной обработки почвы и регуляторов роста на продуктивность сортов озимого рапса в условиях Приморско - Каспийской подпровинции Республики Дагестан: специальность 06.01.01 «Общее земледелие, растениеводство»: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Гаджикурбанов Анвар Шихрагимович, 2021. – 168 с.
5. Инновационные технологии возделывания масличных культур. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2017. – 256 с.

6. Кузыченко, Ю. А. Возделывание рапса по технологии Mzuri Pro-Till в Ставропольском крае / Ю. А. Кузыченко, Р. Г. Гаджиумаров, А. Н. Джандаров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2024. – № 3(107). – С. 56-60. – DOI 10.37670/2073-0853-2024-107-3-56-60.
7. Кузыченко, Ю. А. Ресурсосберегающие приемы основной обработки почвы на тёмно-каштановых почвах центрального Предкавказья / Ю. А. Кузыченко // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 6. – С. 48-50.
8. Савиных, И. Прибыльная РАПСодия / И. Савиных // АгроФорум. – 2023. – № 2. – С. 62-68.

УДК 664

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЕДА

Акамелкова Е.М.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF HONEY

Akamelkova E.M.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье рассматривается определение зрелости мёда, наличие механических примесей, крахмала и сахарозы.
Ключевые слова: мёд, зрелость, примеси, крахмал, сахароза.

Abstract: The article considers the determination of the maturity of honey, the presence of mechanical impurities, starch and sucrose.
Keywords: honey, maturity, impurities, starch, sucrose.

Натуральный пчелиный мёд - уникальный природный продукт, обладающий изысканным вкусом и питательными качествами. Этот продукт является высококалорийным, так как содержит большое количество углеводов, почти все макро- и микроэлементы, ферменты, витамины, гормоны, эфирные масла. Эти вещества находятся в нём в сбалансированном соотношении, что делает их свойства высокоэффективными и полезными для здоровья человека.

В настоящее время с помощью химии можно произвести собственный мёд, не прибегая к силам природы. Дело это менее хлопотное и результат производства можно спрогнозировать, но полезных свойств от такого продукта не будет. По вкусу аналог сильно уступает натуральному. Если он продаётся в магазине, то мелкими буквами на банке можно прочитать его состав - глюкозный сироп, сахар и другие компоненты.

В связи с этим, перед нами была поставлена задача - определить качество мёда.

Для исследования были взяты 2 образца: 1 - мед, собранный с собственной пасеки в поселке Моголь Дмитровского района Орловской области, 2 - мед, приобретенный в магазине - производство село Станичное, Алексеевского района Белгородской области. Результаты оценки качества образцов меда представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты собственных исследований образцов меда

Образец	Место нахождения производства	Состав	Наличие примесей	Оценка зрелости	Наличие крахмала	Наличие сахарозы
Пасека	Орлов-ская область	Акация	Имеются частички воска	Жидкий, незрелый	Отсутствует	Отсутствует
ООО «Прополис»	Белгородская область	Цветочный (не указан)	Отсутствуют	Густойзрелый	Отсутствует	Небольшое помутнение

Определение зрелости свежего жидкого мёда проводили с учетом его текучести. Если мед стекает с ложки, он считается незрелым, а если «навертывается» на ложку - зрелым. Наличие механических примесей определяли путем растворения образцов меда в дистиллированной воде. Натуральный мёд растворяется полностью, раствор прозрачный. При наличии нерастворимых

добавок (для фальсификации) на поверхности или в осадке обнаружится механическая примесь к нему.

Определение крахмала в меде проводили с помощью раствора йода. Наличие синей окраски свидетельствует о наличии крахмала в исследуемом образце.

Наличие сахарозы в меде определяли путем добавления к образцам раствора азотнокислого серебра. При наличии сахара сразу начнется отчетливое заметное белёсое помутнение хлористого серебра.

Таким образом, исследуемые образцы меда можно охарактеризовать как качественный продукт, предназначенный для пищевого использования.

Библиографический список

1. Воронкова М.В. Роль витаминов в здоровом питании В сборнике: Пищевая индустрия в современных условиях: тренды и инновации. сборник научных статей Международной научно-практической конференции. Орел, 2023. С. 242-244.
2. Барышева Е.С. Особенности физико-химических показателей качества меда различного ботанического и географического происхождения // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 6. – С. 9-13.

УДК 626.8/628.16.086.4

ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РЕМОНТА КОНСТРУКЦИЙ ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Аныев Д.Б.
Туркменский сельскохозяйственный институт,
г. Дашогуз, Туркменистан

APPLICATION OF MAGNETIC TECHNOLOGY FOR REPAIR OF HYDROMELIORATION STRUCTURES

Anyyev D.B.
Turkmen agricultural Institute,
Dashoguz, Turkmenistan

Аннотация. В статье рассматривается анализ альтернативных строительных материалов, применимых для заделки повреждений бетонных и железобетонных облицовок. Анализируются

механизмы воздействия магнитного поля на строительные материалы, включая бетон и металлические элементы. Описана магнитная установка, используемая для намагничивания растворов на объектах, её конструкция и принцип работы. Особое внимание уделено влиянию магнитной обработки на структуру воды и растворов, используемых при ремонте, что может способствовать улучшению их физических и механических свойств. Большинство каналов гидромелиоративного назначения, выполненных в бетонной и железобетонной облицовке, были построены более 50–60 лет назад. За годы эксплуатации на таких сооружениях наблюдаются разрушения и деформации облицовок в виде трещин, сколов, выбоин, нарушений стыков соединений и деформационных швов. Повреждённые покрытия требуют ремонта для предотвращения фильтрационных потерь и дальнейшего разрушения. Применение намагничивания растворов для заделки повреждений бетонных покрытий является эффективной альтернативой традиционному цементному раствору. Раствор, приготовленный с намагниченной водой, обладает более высокой прочностью, по сравнению с раствором, приготовленным на обычной воде. Объём исследований включает снижение водоцементного соотношения и содержания цемента, а также пористость бетона за счёт улучшения качества воды в соответсвии с нормативами.
Ключевые слова: магнитная технология, гидромелиорация, ремонт, бетон, магнитная обработка воды, восстановление конструкций.

Abstract. The article analyzes alternative building materials applicable for sealing damage to concrete and reinforced concrete facings. It examines the mechanisms of magnetic field action on building materials, including concrete and metal elements. A magnetic installation used for magnetizing solutions at sites, along with its design and operating principles, is described. Particular attention is paid to the effect of magnetic treatment on the structure of water and solutions used in repairs, which can improve their physical and mechanical properties. Most irrigation and drainage channels made of concrete and reinforced concrete facings were built more than 50–60 years ago. Over the years of operation, such structures have suffered from destruction and deformation of the facings in the form of cracks, chips, potholes, joint damage, and expansion joints. Damaged coatings require repair to prevent filtration losses and further destruction. The use of magnetized

solutions for sealing damage to concrete coatings is an effective alternative to traditional cement mortar. The solution prepared with magnetized water has higher strength compared to a solution prepared with ordinary water. The scope of the research includes reducing the water-cement ratio and cement content, as well as decreasing the porosity of concrete due to the improvement of water quality in accordance with standards.
Keywords: magnetic technology, hydromelioration, repair, concrete, magnetic water treatment, restoration of structures.

Гидромелиоративные сооружения играют ключевую роль в обеспечении водоснабжения сельскохозяйственных земел, регулировании водных ресурсов и предотвращении деградации почв. Однако длительная эксплуатация, воздействие внешних факторов и естественное старение материалов приводят к их износу, снижению прочности конструкций и необходимости проведения ремонтных работ. Традиционные методы ремонта гидромелиоративных сооружений включают использование цементных и полимерных растворов, армирование конструкций и применение антикоррозийных покрытий. Однако в последные годы растет интерес к инновационным технологиям, среди которых особое место занимает магнитная обработка. Магнитное воздействие способно изменять физико-химические свойства воды и строительных материалов, улучшая их адгезионные, прочностные и долговечные характеристики.

Потери из открытой проводящей сети не только приводят к потерям пресной воды, но и существенно ухудшают мелиоративную обстановку орошаемых и прилегающих к ним территорий, требующих дополнительных затрат на устройство дренажа и других мероприятий, предупреждающих вывод мелиорированных земель из сельхозоборота [1].

Борьба с фильтрационными потерями из транспортирующей оросительной сети осуществляется путем устройства противофильтрационных облицовок и ведется во всех странах мира. Защитные покрытия стали выполнять с учетом климатических, грунтовых и гидрогеологических условий. Вопросами противофильтрационной защиты оросительных каналов занимались многие ученые: С. Ф. Аверьянов, А. Г. Алимов, Ю. М. Косиченко, О. А. Баев, Ф. К. Абдразаков, А. В. Ищенко, В. А. Белов и др. [2–5].

Применение бетонных и железобетонных плит нашло широкое применение в гидромелиоративной практике в качестве облицовок оросительных, обводнительных, водопроводящих и других каналов. Для предотвращения потерь воды на фильтрацию из оросительных каналов чаще всего устраивают бетонные защитные покрытия. Как показала практика строительства, долговечность гидротехнического бетона составляет порядка 60 лет. Бетон – доступный строительный материал, но главный его недостаток – подверженность растрескиванию и разрушению в результате температурных воздействий. Поэтому целью данной работы являлся анализ альтернативных строительных материалов, применимых для заделки повреждений бетонных и железобетонных облицовок.

Первые исследования и научные испытания применения магнитного поля для производства бетона были начаты в России в 1962 году для военных сооружений в аэропортах и причалах. После нескольких успешных экспериментов эта тема изучалась и в других институтах [6].

Магнитная вода – это вода, структура которой изменяется при прохождении через магнитное поле. После того, как вода проходит через магнитное поле определённой силы, она называется водой, обработанной магнитным полем, или омагниченной водой [7].

Магнитные устройства включают в себя один или несколько постоянных магнитов, которые вызывают изменения и воздействия на ионы и кластеры молекул воды, проходящие через его магнитное поле. Магнитное поле оказывает значительное влияние на кластеры молекул воды, уменьшая их размер: с 13 молекул до 5 - 6 молекул. Такое уменьшение количества молекул приводит к увеличению участия молекул воды в реакции гидратации цемента [6-8]. Кроме того, когда вода смешивается с цементом, частицы цемента оказываются окружёнными молекулами воды. В случае намагниченной воды, в которой кластеры имеют меньший размер и меньшую плотность, толщина слоя воды вокруг частиц цемента уменьшается, что приводит к снижению потребности в воде при замесе бетона. В результате уменьшается водоцементное соотношение (В/Ц), что положительно влияет на свойства затвердевшего бетона, такие как прочность, долговечность.

Для эксперимента использовались образцы бетонных кубов, приготовленных из материала (для 1 $м^3$ бетона) двумя способами (табл.1):

- I состав (используется испытательная вода);
- II состав (используется омагниченная вода).

Таблица 1

Составы для приготовления образцов бетонных кубов

Компоненты	I состав	II состав
Портланд цемент (М-400)	330 кг/м^3	330 кг/м^3
Песок	760 кг/м^3	760 кг/м^3
Гравия	1150 кг/м^3	1150 кг/м^3
Вода	180 л/м^3	-
Омагниченная вода	-	180 л/м^3

Магнитная обработка воды затворения заметно влияет на характеристики процесса твердения бетона: на скорость схватывания и пластическую прочность цементного раствора, на уменьшение размеров цементных гранул, то есть образуется более тонкозернистая структура, на увеличение скорости гидратации, увеличивается удельная поверхность твердой фазы. Магнитная обработка воды проводилась лабораторной моделью аппарата УМО-100–10 (табл. 2).

Таблица 2

Основные технические параметры магнитного устройства

Производительность	Q = 36 м^3/ч;
Диаметр водопровода	d = 80 мм;
скорость воды	V= 2 м/с;
Площадь активной части магнитной сети	100 см^2
Длина магнитной пластины	10 см
Магнитной индукции	B = 100 мТл
Установка	вертикальный или горизонтальный

Активированные бетоны обладают рядом особенностей, которые используются в качестве расчетных характеристик конструкций и обусловлены структурой активированного вяжущего вещества и его контактами с заполнителями бетона. Эти особенности оказывают также значительное влияние на характер разрушения бетона под нагрузкой, изменяя границы его микротрещинообразования и параметры долговечности [9-12].



Рисунок 1 – Состояние гидромелиоративного канала до применения магнитной технологии ремонта



Рисунок 2 – Состояние гидромелиоративного канала после применения магнитной технологии ремонта

Исследование показало, что применение омагниченной воды при приготовлении цементных растворов приводит к изменению их физических характеристик. В частности: Прочность раствора, приготовленного с использованием омагниченной воды, увеличилась на 20% по сравнению с контрольными образцами. Водоцементное отношение уменьшилось, что привело к повышенной плотности структуры бетона. Снижение пористости бетона способствует увеличению его долговечности и устойчивости к фильтрационным потерям. Улучшение адгезии между старым и новым бетоном, что снижает вероятность расслоений в местах соединений. Увеличение морозостойкости материала за счёт более плотной структуры цементного камня. Состояние гидромелиоративного канала до применения магнитной технологии ремонта (рис.1). Состояние гидромелиоративного канала после применения магнитной технологии ремонта (рис.2).

Таким образом, использование магнитной технологии в гидромелиоративном строительстве и ремонте бетонных облицовок каналов позволяет уменьшить трещинообразование и снизить фильтрационные потери, продлить срок службы гидротехнических сооружений, эксплуатируемых более 50-60 лет, а также оптимизировать расход цемента и строительных материалов, что делает метод экономически выгодным.

Библиографический список

1. Косиченко Ю. М., Баев О. А., Ищенко А. В. Современные методы борьбы с фильтрацией на оросительных системах // Инженерный вестник Дона [Электронный ресурс]. 2014. № 3. С. 30–43.
2. Косиченко Ю. М., Угроватова Е. Г., Баев О. А. Обоснование расчетных зависимостей фильтрационных сопротивлений конструкций облицовок каналов // Известия ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева. 2015. Т. 278. С. 35–46.
3. Абдразаков Ф. К., Рукавишников А. А. Исключение непроизводительных потерь водных ресурсов из оросительной сети за счет использования инновационных облицовочных материалов // Аграрный научный журнал. 2019. № 12. С. 35–38.
4. Баев О. А. Применение планирования эксперимента для изучения водопроницаемости экрана из геомембраны // Природообустройство. 2014. № 3. С. 46–51.
5. Сильченко В. Ф. Исследования в области противофильтрационной защиты каналов, водоемов и накопителей

// Сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции. 2019. С. 79–82.
6. Yahya A., Mostafa G., Hyoung J.C. Magnetized solvents: Characteristics and various applications. Journal of
Molecular Liquids 335 (2021) 116167.
7. Аныев Д. Б. Влияние омагниченной воды на прочность бетона и цементных смеси. //Научные шаги
молодых учёных в эпоху счастья. №2. Ашхабад.: Туркменская государственная издательская служба, 2013. — с. 41–42.
8. Gabrielli, C., Jaouhari, R., Maurin, G. and Keddam, M. “Magnetic water treatment for scale prevention”,
Wat. Res., 35(13), pp. 3248-3259 (2001).
9. Ахвердов И.Н. Основы физики бетона.М.:Стройиздат, 1981. 464 с.
10. Невилль А.Н. Свойства бетона. М.: Стройиздат 1972. 344 с.
11. Афанасьев А. А. Бетонные работы. - М.: Высшая школа, 1991.- 286 с.
12. Ахвердов И.Н. Высокопрочный бетон.М.:Стройиздат, 1961. 124с.

УДК 532.71

БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ОСМОТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ В КЛЕТКЕ

Башкатова А.П.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

THE BIOLOGICAL ROLE OF OSMOTIC PRESSURE IN THE CELL

Bashkatova A.P.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация: В статье рассмотрены причины осмоса и механизм движения жидкостей в системе раствор-клетка. Проведено исследование о влиянии концентрации раствора на процесс осмоса.
Ключевые слова: осмос, диффузия, растворитель, мембрана, концентрация, законы, система, механизмы, давление, виды,

обратный осмос, электроосмос, фотоосмос, термоосмос, клеточный осмос.
Abstract: The article discusses the causes of osmosis and the mechanism of fluid movement in the solution-cell system. A study was conducted on the effect of the concentration of the solution on the osmosis process.
Keywords: osmosis, diffusion, solvent, membrane, concentration, laws, system, mechanisms, pressure, types, reverse osmosis, electroosmosis, photoosmosis, thermosmosis, cellular osmosis.

Осмос — односторонняя диффузия растворителя (воды) через полупроницаемую мембрану в более концентрированный раствор. Из-за того, что более концентрированный раствор содержит меньшую концентрацию молекул растворителя, в него путем диффузии просачивается растворитель из менее концентрированного раствора и разбавляет его до тех пор, пока концентрация не станет равной по обе стороны мембраны.

Причиной осмоса является разность концентраций растворов по обе стороны полупроницаемой мембраны. В 1748 г. А. Ноллет впервые наблюдал, как растворитель проходит через мембрану из разбавленного раствора в более концентрированный. Система, в которой можно наблюдать осмос, называется осмотической. Она состоит из растворов разных концентраций или из раствора и растворителя, разделенных полупроницаемой мембраной.

Закон осмоса: вода всегда направляется туда, где больше соли.

Осмотическая система состоит из мембраны, резервуара, насоса и контейнера для сбора осмотической жидкости:

1. Осмотическая мембрана - полупроницаемая мембрана, которая разделяет два раствора с разными концентрациями растворенных веществ. Она позволяет проходить только определенным частицам, в зависимости от их размера и заряда.

2. Осмотический резервуар - емкость, в которой находится раствор, подвергаемый давлению для создания осмотического давления.

3. Осмотический насос - устройство, которое используется для подачи раствора из резервуара в мембрану и обратно. Насос создает давление, необходимое для протекания осмотического процесса.

4. Контейнер для сбора осмотической жидкости - здесь собирается прошедший через мембрану раствор, чтобы он мог быть использован или утилизирован.

Механизмы осмотических процессов:

1. Осмотическая диффузия - процесс движения растворенных веществ (не только воды) через мембрану в результате разности концентраций. Осмотическая диффузия позволяет клеткам транспортировать различные вещества, необходимые для их жизнедеятельности.

2. Осмотический транспорт - процесс, когда клетка использует энергию для перемещения веществ через мембрану против их градиента концентрации. Примером является активный транспорт и пинцитоз, когда клетка использует энергию для захвата и транспортировки веществ.

3. Осмотическая регуляция - клетки контролируют свое осмотическое равновесие, регулируя концентрацию растворов внутри и вне клетки. Это позволяет им адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды и поддерживать свою жизнедеятельность.

Существует несколько видов осмоса, каждый из которых происходит в различных условиях и имеет свои особенности. Некоторые из основных видов осмоса включают в себя:

1. Обратный осмос (ОО) Этот вид осмоса происходит, когда приложено давление к раствору с более высокой концентрацией растворенных веществ, чем в противоположной части мембраны. Давление переворачивает направление протекания воды через мембрану, обеспечивая чистую воду на выходе.

2. Прямой осмос Процесс, обратный обратному осмотическому процессу. Вода проникает через мембрану из менее концентрированного раствора в более концентрированный раствор.

3. Электроосмос. Этот процесс включает в себя движение раствора под воздействием электрического тока через специально подготовленные мембраны.

4. Фотоосмос. В данном процессе для перемещения воды через мембрану используется световые волны и фотонасыщение.

5. Термоосмос. Процесс, при котором изменение температуры воздействует на диффузию воды через мембрану.

Осмос играет важную роль как в живых, так и в неживых системах, но процессы организации осмоса могут немного различаться.

В живых организмах клетки содержат различные растворы внутри и вне них. Через клеточные мембраны происходит осмос, который позволяет регулировать концентрацию воды и растворенных веществ внутри клетки. Таким образом, осмос играет ключевую роль в поддержании жизненно важного водного баланса в клетках.

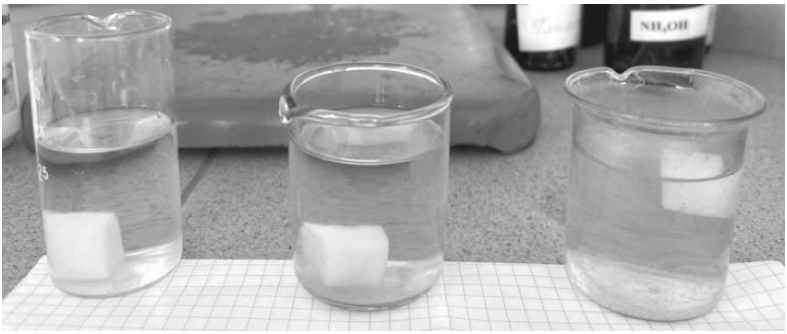
В неживых системах, таких как оборудование для очистки воды, обратный осмос применяется для удаления солей и других загрязнителей из воды путем пропускания через полупроницаемые мембраны под давлением. Осмос также используется в различных отраслях промышленности, например, в пищевой промышленности для концентрирования соков или удаления солей из продуктов.

В целом, осмос является универсальным физическим процессом, который играет важную роль как в живых, так и в неживых системах, позволяя регулировать концентрацию растворенных веществ и поддерживать равновесие воды.

Для изучения процессов действия растворов различной концентрации был проведен лабораторный опыт.

Из клубня сырого картофеля были вырезаны кубики и измерены их размеры и масса (рис.1).

Были приготовлены химические стаканы с водой, а также с изотоническим и гипертоническим растворами хлорида натрия.



а б в

Рисунок 1 - Кубики картофеля в воде (а) и растворах хлорида натрия различной концентрации (б -изотонический раствор, в-гипертонический).

Через 2 часа проведены замеры объема и массы образцов (табл.1).

Увеличение массы и объема был определен в образце, находящимся в воде, поскольку концентрация солей в клетке выше, чем в воде. Молекулы воды через клеточную мембрану поступали в клетку, увеличивая ее объем и массу. В растворах хлорида натрия масса и объем после проведения опыта стали меньше. Что указывает на меньшую концентрацию солей в клетках клубня картофеля, по сравнению с соленым раствором.

Таблица 1

Параметры исследуемых образцов картофеля

	Объем кубика, $см^3$		Масса, г	
	Начало опыта	Окончание опыта	Начало опыта	Окончание опыта
Вода	3,74	4,59	3,1	3,5
Изотонический раствор	3,83	2,91	2,6	2,3
Гипертонический раствор	4,3	2,0	2,3	1,9

Таким образом, можно сделать вывод, что осмотическое давление зависит от концентрации растворённого вещества и содержания веществ в клетке.

Осмотическое давление является важным физико-химическим процессом, необходимым для нормального функционирования живых организмов. Понимание этого процесса позволяет лучше понять механизмы регуляции водного баланса и обмена веществ в клетках, что имеет большое значение для биологии и медицины.

Библиографический список

1. Афанасьев, Б. Н. Физическая химия: учебное пособие / Б. Н. Афанасьев, Ю. П. Акулова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 416 с. URL: https://e.lanbook.com/book/211037 (дата обращения:11.03.2025).

2. Коношина С.Н. Особенности изучения вопросов физической химии в аграрном вузе. В сборнике: Физика и современные технологии в АПК. Материалы XII Всероссийской (с международным участием) молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников. Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. 2021. С. 448-451

3. Коношина С.Н., Прудникова Е.Г. Краткий курс органической, физической и коллоидной химии. Учебное пособие для студентов специальности 36.05.01.«Ветеринария» / Орёл, 2020.
4. Коношина С.Н., Прудникова Е.Г., Хилкова Н.Л. Химические соединения в сельском хозяйстве Учебное пособие для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Химия в сельском хозяйстве» / Орел, 2010.
5. Кумыков, Р. М. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие для вузов / Р. М. Кумыков, А. Б. Иттиев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 236 с. URL: https://e.lanbook.com/book/215750 (дата обращения: 21.05.2024).
6. Прудникова Е.Г., Коношина С.Н. Теоретические вопросы и практические задания по органической химии и химии биологически активных веществ. Учебное пособие для самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы обучающихся направления подготовки 19.03.01 "Биотехнология" и 19.03.03 "Продукты питания животного происхождения" (часть 1) / Орел, 2017.
7. Прудникова Е.Г., Коношина С.Н. Теоретические вопросы и практические задания по органической химии и химии биологически активных веществ. Учебное пособие для самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы обучающихся направления подготовки 19.03.01 "Биотехнология" и 19.03.03 "Продукты питания животного происхождения" (часть 2) / Том 2. Орел, 2017.
8. Свиридов, В. В. Физическая химия : учебное пособие для вузов / В. В. Свиридов, А. В. Свиридов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 600 с. URL: https:// e.lanbook.com/book /187778 (дата обращения: 11.03.2025).

УДК 37.018:631

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В АГРАРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Белокуренко С.А., Белокуренко Н.С.
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г.Барнаул, Россия

TEACHING METHODS IN AGRICULTURAL EDUCATION

Belokurenko S.A., Belokurenko N.S.
Altai State agricultural University, Barnaul, Russia

Аннотация. Сельское хозяйство – стратегически важная отрасль экономики страны. Оно обеспечивает продовольственную безопасность страны. Это обуславливает важность развития аграрного образования, его востребованность. Для эффективности аграрного образования и повышения мотивации обучения необходимо применение инновационных методик. В статье рассматриваются методы обучения, их классификация. Выделены методы, характерные для практики высшего образования. Отмечена объективная необходимость перехода от пассивных методов к активным и интерактивным.
Ключевые слова: аграрное образование, обучение, классификация, методы обучения, безопасность жизнедеятельности, эксперимент.

Abstract. Agriculture is a strategically important branch of the country's economy. It ensures the country's food security. This determines the importance of the development of agricultural education and its relevance. The use of innovative methods is necessary for the effectiveness of agricultural education and increased motivation for learning. The article discusses teaching methods and their classification. The methods typical for the practice of higher education are highlighted. The objective necessity of the transition from passive methods to active and interactive ones is noted.
Keywords: agricultural education, training, classification, teaching methods, life safety, experiment.

Аграрное образование – это вид образования, который направлен на приобретение обучающимися в процессе обучения знаний, умений, навыков и формирование компетенций, позволяющих вести профессиональную деятельность по производству, переработке и реализации агропродовольственных товаров, а также по развитию сельских территорий.

В ФГБОУ ВО Алтайском ГАУ обучаются студенты (бакалавры, специалисты и магистры) на шести факультетах. При этом насчитывается более 20 направлений подготовки аграрной направленности: «Экономика и управление в организациях АПК», «Агроинженерия», «Агрономия», «Зоотехния», «Ветеринария», «Гидромелиорация» и др. Кроме того, реализуются программы профессиональной переподготовки и профессионального обучения.

Обучение будущих специалистов аграрного профиля подразумевает изучение особенностей АПК в программах

дисциплин. Необходимо рассматривать вопросы через призму приложения знаний в будущем в аграрном секторе.

Эффективность образовательного процесса во много определяется методами преподавания. Сократ утверждал, что рождение мысли ученика зависит от организованного учителем диалога. И.Г.Песталоцци сформулировал закон обучения так: «От смутного созерцания к ясным представлениям и от них к ясным понятиям».

В педагогике под понятием метода имеется в виду система основных подходов и способов исследования, отвечающих предмету и задачам педагогической науки [1]. В таблице 1 представлена классификация методов обучения [2].

Таблица 1

Типы классификаций методов обучения

Принцип	Авторы	Группы методов
1. Источники передачи знаний	Перовский Е.И., Голант Е.Я., Лордкипанидзе Д.О. и др.	а) словесные; б) наглядные; в) практические.
2. Тип познавательной деятельности	Лернер И. Я., Скаткин М. Н.	а) объяснительно-иллюстративные, или информационно-рецептивные (рецепция – восприятие); б) репродуктивные; в) проблемное изложение изучаемого материала; г) частично-поисковые; д) исследовательские.
3. Дидактические задачи	Данилов М. А., Есипов Б. П.	а) методы приобретения новых знаний; б) методы формирования умений и навыков; в) применение приобретенных знаний; г) творческая деятельность; д) закрепление; в) методы проверки и оценки знаний, умений и навыков.

Как видно, методы преподавания классифицируются по различным признакам, но есть еще один - по степени участия субъектов образовательного процесса в создании учебного материала [3] (рис.1).

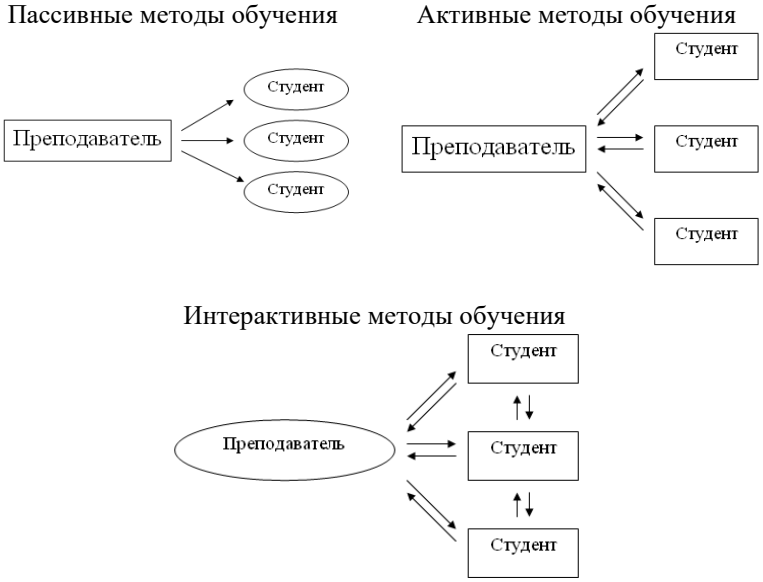


Рисунок 1 - Методы обучения

Методы обучения возникли на определенном этапе развития человечества и эволюционировали вместе с ним. До XVIII в. умения и навыки приобретались у мастера того или иного ремесла. С появлением «Энциклопедии» (1751-1772) Дени Дидро и Жана Д'Аламбера можно было получить специальные знания о ремеслах, не нанимаясь в ученики к мастеру. Благодаря «Энциклопедии» практический опыт был преобразован в знания, практическое обучение – в учебники, конкретные действия – в прикладную науку [2].

В XVIII-XIX вв. в России сформировалось высшее техническое и экономическое образование. М.В. Ломоносов соединил лекцию с учебным исследованием. В завершении курса выполнялась исследовательская работа. С развитием науки в XIX в. стали необходимы практические и лабораторные занятия.

Получила развитие практика, когда лекция в форме беседы следовала за самостоятельной работой студентов. Постепенно знания стали применять для систематических нововведений и новаторства, и наука превратилась в непосредственную производительную силу.

На сегодняшний день от преподавателей требуется целенаправленное использование активных и интерактивных методов обучения.

В этой связи вспоминается высказывание А. С. Макаренко о том, что нет методов воспитания вообще плохих или вообще хороших. Все зависит от обстоятельств, места и времени, от той системы, в которой данное средство используется.

Этапы выбора методов:

I – связан с осознанием или актуализацией цели и общих задач изучения темы;

II – заключается в анализе характера и возможностей изучаемого материала. Материал логично оценивать:

– по уровню значимости: общенаучный, мировоззренческий, межпредметный, тематический и локальный (ограниченный);

– по характеру: теоретический и практический материал;

– по сложности: высокий, средний и низкий уровни.

III – анализ учебных возможностей обучаемых. При изучении уровня их знаний и умений, характера накопленного опыта важно учесть степень подготовленности к изучению соответствующего материала. Материал может быть относительно более сложным и тем не менее более знакомым учащимся и, напротив, менее сложным, но и менее знакомым. Чем ниже показатели осознания значимости, личностного смысла, тем предпочтительнее проблемные варианты обучения;

IV – определение конкретных задач занятия. Только после изучения условий учебной ситуации (объективных и субъективных) возможно определение образовательных, в том числе, развивающих, задач, включающих в себя ориентацию на определенный уровень деятельности, который необходимо сформировать;

V – принятие предварительного решения о предпочтительном, доминирующем типе обучения;

VI – корректировка и конкретизация принятого решения с учетом имеющегося времени, средств, оборудования, возможностей и предпочтений преподавателя.

Сбалансированное использование методов важно в

реализации образовательных целей. Выделяют 6 уровней образовательных целей:

– знание - способность воспроизводить термины, конкретные факты, принципы, правила;

– понимание - способность объяснять факты, принципы, правила; преобразовывать; описывать последствия;

– применение - умение использовать ранее изученные принципы, методы, процессы в конкретных практических ситуациях;

– анализ - разделение материала на отдельные составные части и изучение каждой из этих частей, устанавливая их взаимосвязи;

– синтез - соединение отдельных, дискретных элементов, процессов в новое целое – написание докладов, рефератов, составление схем;

– оценка - процесс выработки ценностных суждений об идеях, теориях, методах.

Каждая учебная дисциплина имеет свой понятийный аппарат. При этом следует применять прием «наращивания» понятия, заключающийся в углублении его содержательного компонента. Такой подход отражает таксономия образовательных целей Б. Блума, когда мысль движется от простого к более сложному. Методика изложения категорий предполагает оперирование известными понятиями из пройденного материала [4].

При изложении той или иной проблемы можно предложить разные определения категорий.

Поскольку действительность многогранна, то любое определение всегда недостаточно.

Ценится в рассмотрении материала умение преподавателя, исследователя вести диалог с аудиторией, оппонентом, рассуждать и реагировать на вопросы.

Таким образом, можно выделить следующие группы методов [5]:

1. Методы устного изложения материалы и активизации познавательной деятельности обучающихся: объяснение, лекция, беседа; иллюстрации и демонстрации. Это наиболее распространенные методы преподавания дисциплин. В практике Алтайского ГАУ используются классические лекции в форме монолога. Здесь важно уметь удержать внимание слушателей. Доказано исследованиями, что обучающиеся могут погружаться в

так называемый «педагогический сон», поэтому необходимо каждые 20 минут занятия активировать познавательную деятельность обучающихся (рассказать анекдот, задать логическую задачу и др.). Необходимо заинтересовать слушателей с первых минут, задав, например, риторический вопрос по теме. Не абстрагироваться, а улавливать поведение слушателей, их состояние. Теоретический материал должен быть подкреплен «живыми» примерами. Необходимо трансформировать традиционные лекции в лекции-консультации с элементами дискуссии с целью формирования у обучающихся умений задавать вопросы; лекции-диалоги, предполагающие работу двух преподавателей разных предметов в диалоговом режиме («бинарное занятие» по теме «Электробезопасность» с приглашением преподавателя по дисциплине «Электрооборудование» или по теме «Электромагнитные поля» с приглашением преподавателя по дисциплине «Физика»; по теме «Анализ использования земельных ресурсов» с приглашением преподавателя по дисциплине «Экономика сельского хозяйства»; по теме «Бизнес-планирование» с приглашением преподавателя по дисциплине «Растениеводство»).

2. Методы самостоятельной работы учащихся по осмыслению и усвоению нового материала - это работа, которая выполняется без непосредственного участия преподавателя, но по его заданию в специально предоставленное для этого время; при этом учащиеся сознательно стремятся достигнуть поставленной в задании цели, проявляя свои усилия и выражая в той или иной форме результаты своих умственных и физических действий [6].

3. Методы по применению знаний на практике и выработке умений и навыков. Умения и навыки формируются с помощью метода упражнений - обучающиеся производят многократные действия, т. е. тренируются (упражняются) в применении усвоенного материала на практике. В этой связи по дисциплинам применяются практические и лабораторные работы. В этой связи приведем китайскую мудрость: «Скажи мне – и я забуду. Покажи мне – и я запомню. Вовлеки меня – и я научусь».

4. Методы проверки и оценки знаний, умений и навыков обучающихся: наблюдение за их работой. В Алтайском ГАУ применяются: защита лабораторной работы; тестирование; выполнение контрольной работы, написание реферата, эссе; коллоквиум; расчетно-графической работы; устный и письменный опрос, выполнение индивидуального задания; выполнение

аудиторной контрольной работы, домашнее задание, собеседование. Для повышения дидактической эффективности важно использовать данные методы с включением игровых элементов: кроссворд, КВН, викторина, экскурсия, олимпиада, блиц-игры и др. [7]

Преподавание не ради преподавания, а для учащегося, для формирования его компетенций [8]. Искусство преподавания - это в первую очередь способность устанавливать надежный контакт с обучающимся, способность понимать его, чувствовать его.

Библиографический список

1. Князева В.В. Педагогика / В.В. Князева. – Москва: Вузовская книга, 2016. – 872 с.
2. Методика профессионального обучения / А. Ю. Китов. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2017. - 132 с.
3. Теория и методика преподавания в высшем образовании: учебное пособие / О. В. Витевская. - Самара: ПГУТИ, 2020. - 218 с.
4. Бутенко Е.А. Ошибки при проведении специальной оценки условий труда В АПК // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сб. трудов научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Новосибирского ГАУ. Том Выпуск 4. 2019
5. Белокуренко С.А., Белокуренко Н.С. Практическое применение активных методов обучения в аграрном образовании и их влияние на потребностно-мотивационный компонент обучения // Теория и практика современной аграрной науки: Сб. VII национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием (г. Новосибирск, 26 февраля 2024 г.) / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2024.
6. Шишкина Т.А. Закрепление навыков самостоятельной работы в процессе учебной деятельности студента // Проблемы формирования правового социального государства в современной России: Материалы XIX всероссийской национальной научно-практической конференции. Новосибирск, 2023
7. Методика преподавания специальных дисциплин: учебное пособие / Е.Н. Ларина. – Воронеж: ВГПУ, 2014. - 111 с.
8. Костенков О.В. Основы педагогической технологии // Психолого-педагогические аспекты совершенствования подготовки студентов вуза: материалы межвузовской студенческой научно-практической конференции с международным участием. - Часть 1. - Новосибирск, 2023

УДК 631.81.095.337: 633.853.52

РОЛЬ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПИТАНИИ СОИ

Бобкова Ю.А.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

THE ROLE OF MICROELEMENTS IN SOYBEAN NUTRITION

Bobkova Yu.A.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. Соя, как культура с высоким содержанием белка, требует значительного количества азота, а также фосфора, калия, кальция, серы и других микроэлементов для достижения высокой урожайности. Использование микроудобрений в современной агрономической практике способствует не только повышению урожайности, но и улучшению качества зерна сои и повышению экономической эффективности возделывания этой культуры.
Ключевые слова: питание растений, соя, макроэлементы, микроэлементы; урожайность, качество семян.

Abstract. Soybeans, as a crop with a high protein content, require a significant amount of nitrogen, as well as phosphorus, potassium, calcium, sulfur and other microelements to achieve high yields. The use of micronutrient fertilizers in modern agronomic practice contributes not only to increasing yields, but also to improving the quality of soybean grain and increasing the economic efficiency ofcultivatingthiscrop.
Keywords: plant nutrition, soybeans, macronutrients, micronutrients; yield, seed quality.

Научно обоснованное применение органических и минеральных удобрений является эффективным методом повышения плодородия почвы, увеличения урожайности сои и улучшения её качества. Соя, как культура с высоким содержанием белка, требует значительного количества азота, а также фосфора, калия, кальция, серы и других микроэлементов для достижения высокой урожайности.

Роль отдельных элементов питания в развитии сои различна, поэтому необходимо использовать их комплексно. Соя может питаться азотом двумя способами: симбиотрофно и автотрофно.

Симбиотрофное питание предполагает использование азотфиксирующих бактерий, которые взаимодействуют с корнями сои, обеспечивая её азотом. Этот процесс частично компенсирует потребности растения, однако соя всё равно требует дополнительного азотного питания, особенно в условиях недостаточности почвенного азота. Исследования показывают, что растения сои обеспечивают себя азотом только на 50-70%, что оправдывает применение минеральных азотных удобрений.

В настоящее время в системе питания сои преобладают сложные и комбинированные удобрения, содержащие несколько питательных элементов. Особенно важно включение микроэлементов в систему удобрений, даже если используются органические удобрения[7,с.67].

Исследования, проведенные в условиях Центрального Нечерноземья на дерново-подзолистой супесчаной почве Калужской области, показали, что наибольшую прибавку урожайности семян сои и сбора белка дают калийные удобрения и микроэлементы, такие как бор и молибден. Азотные удобрения увеличивали содержание белка в семенах, но не повышали урожайность и сбор белка [8, с.82].

Вопрос необходимости внесения серосодержащих удобрений в последние годы становится всё более актуальным, поскольку вынос серы с урожаем при высоких уровнях производства не компенсируется естественным путем. В связи с этим ученые советуют добавлять этот элемент при возделывании сои.

Экспериментальные исследования, направленные на оценку эффективности применения удобрений с серой на почвах с дефицитом доступных для растений форм серы показали, что такие удобрения улучшают минеральное питание сои и увеличивают высоту растений на 2,2-6,6 см в зависимости от варианта опыта. Основные количественные показатели структуры урожая также улучшались[3,с.209].

В настоящее время на рынке удобрений появились полиудобрения, которые содержат комплекс макро- и микроэлементов и могут быть использованы как для предпосевной обработки семян, так и в качестве основного и припосевного удобрения и для листовых подкормок в процессе вегетации сои.

Исследования, проведенные в Белгородской области в 2019 году, где оценивалось влияние различных удобрений на урожайность сои, показали, что с увеличением дозы удобрений

также возрастала прибавка урожайности. Наибольший эффект был получен при внесении сульфоаммофоса (N_{80}), что дало урожайность 3,05 т/га. Применение двух листовых подкормок Нутрибором (2 кг/га) в период активного роста привело к урожайности 3,33 т/га, что является значительным улучшением [6,с.130].

В настоящее время производство микроудобрений разворачивается в двух основных направлениях: производство односторонних микроудобрений, таких как водорастворимые соли и хелаты, а также создание комплексных макроудобрений с включением микроэлементов. Эти удобрения играют важную роль в улучшении минерального питания сельскохозяйственных культур, особенно в условиях дефицита определенных микроэлементов.

Односторонние микроудобрения вносятся в почву, когда возникает дефицит того или иного микроэлемента, который может быть определен в процессе вегетации. Кроме того, такие микроудобрения используются для обработки семян и растений, включая листовые подкормки.

Исследования в Курской области по изучению влияния микроудобрений, таких как Интермаг Профи, Интермаг Молибден и Новалон на урожайность зерна сои сортов Максус и Саска показали, что наибольшая эффективность была достигнута при использовании препарата Новалон, что привело к увеличению урожайности на 31,5% для сорта Максус и на 33,3% для сорта Саска [4, с.32].

Результаты изучения влияния микроудобрений, содержащих бор, таких как МикроФид Бор и Реаком-Хелат Бора 100, на посевы сои в Курской областипоказали, что внекорневые подкормки с высоким содержанием бора повышают урожайность и улучшают качество зерна сои [5,с.312].

Комплексные макроудобрения с микроэлементами стали популярны благодаря их удобству и многофункциональности. Они включают не только основные макроэлементы (азот, фосфор, калий), но и микроэлементы, необходимые для нормального роста и развития растений в определенные фазы вегетации. Такие удобрения удобны для использования в баковых смесях с пестицидами и становятся все более востребованными.

Работы Белик М. А., Т. А. Юриной, О. Н. Негреба, М. Е. Чаплыгина (2021) также подтвердили эффективность применения удобрений с микроэлементами в технологии возделывания сои.

Они продемонстрировали положительное влияние листовых подкормок с микроэлементами на урожайность и качество семян сои, что способствует увеличению продуктивности культуры [1,с.27].

В 2020 году в условиях Орловской области нами исследовалась реакция сои сорта ОАК Пруденс на некорневую подкормку макро- и микроудобрениями. В рамках исследования было использовано пять различных сочетаний удобрений, среди которых: Базаплант (Германия), Нутримикс (ЕвроХим, Россия), водорастворимое удобрение NPK 20-20-20 (ЕвроХим, Россия).

Результаты показали, что некорневые подкормки оказывают положительное влияние на урожайность и качество сои сорта ОАК Пруденс. Однако наиболее высокую урожайность продемонстрировал вариант с удобрением NPK 20-20-20 от ЕвроХим, который также оказался самым рентабельным. Рентабельность применения этого удобрения составила 65%, что значительно выше, чем у других вариантов.

Применение более дорогого альтернативного удобрения Базаплант (Германия) увеличивает себестоимость продукции, что в свою очередь снижает рентабельность производства. Таким образом, для повышения экономической эффективности и урожайности сои в условиях Орловской области предпочтительнее использовать удобрение NPK 20-20-20 от ЕвроХим [2, с.18].

Таким образом, использование микроудобрений в современной агрономической практике способствует не только повышению урожайности, но и улучшению качества зерна сои, а также увеличению экономической эффективности возделывания этой культуры.

Библиографический список

1. БеликМ. А. Эффективность листовой подкормки удобрениями с микроэлементами в технологии возделывания сои / М. А. Белик, Т. А. Юрина, О. Н. Негреба, М. Е. Чаплыгин // Техника и оборудование для села. – 2021. – № 4(286). – С. 24-27.
2. Бобкова, Ю. А. Реакция сои сорта ОАК Пруденс на некорневую подкормку макро- и микроудобрениями в условиях Орловской области / Ю. А. Бобкова // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 5(86). – С. 11-18.
3. Левшаков, Л. В. Эффективность удобрений с серой при возделывании сои на зональных почвах ЦЧР / Л. В. Левшаков, В. И.

Лазарев // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2024. – № 2(398). – С. 205-209.
4. Леденев, Д. А. Влияние микроэлементных удобрений на урожайность сортов сои в условиях Курской области / Д. А. Леденев, Н. И. Ишков, И. В. Ишков // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 03–04 декабря 2020 года. Том Ч. 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 28-32.
5. Минченко, Ж. Н. Эффективность удобрений, содержащих бор на посевах сои / Ж. Н. Минченко // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 05–06 февраля 2020 года. Том 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 307-312.
6. Оценка влияния удобрений на урожайность и качество зерна сои / П. И. Солнцев, О. Е. Нерубенко, Ю. В. Хорошилова, М. В. Емец // Инновационные направления в химизации земледелия и сельскохозяйственного производства : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием и Всероссийской Школы молодых ученых, Белгород, 19–21 июня 2019 года / Редколлегия: С.И. Тютюнов, Л.Г. Смирнова, А.Н. Воронин [и др.]. – Белгород: ООО "Принт", 2019. – С. 125-130.
7. Резвякова С.В.Агроэкологическая оценка новых сортов сои отечественной селекции в Центрально-Черноземной зоне РФ / С.В. Резвякова, Ю.А. Бобкова, А.А. Зоров, Здрабова Е.М., И.Н. Смит // Зернобобовые и крупяные культуры. 2024.№4 (52). С. 67-75.
8. Храмой, В. К. Влияние минеральных удобрений на зерновую и белковую продуктивность сои в условиях Центрального Нечерноземья / В. К. Храмой, Т. Д. Сихарулидзе // Материалы Научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием: Материалы докладов, Калуга, 25 апреля 2018 года. Том Выпуск 12. – Калуга: ИП Якунин Алексей Викторович, 2018. – С. 79-82.

УДК 634.1.047

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЯБЛОНИ НА ПОДВОЕ 62-396

Бунеев С.С.
ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина»,
г. Елец, Россия

APPLICATION OF REGRESSION ANALYSIS METHODS TO FORECAST APPLE TREE YIELD ON ROOTSTOCK 62-396

Buneev S.S.
Yelets state university named after I.A. Bunin,
Yelets, Russia

Аннотация. В настоящей статье рассмотрено применение методов регрессионного анализа для возможности прогнозирования урожайности интенсивных яблоневых садов [1]. Разработана полиномиальная математическая модель второго порядка, основанная на полном факторном эксперименте типа 2^2, учитывающая содержание гумуса и глубину оглеения. Получена графическая интерпретация модели в виде поверхности отклика, которая позволит выявлять оптимальные агротехнические условия для повышения урожайности.
Ключевые слова: яблоня, гумус, прогнозирование урожая, математическая модель, регрессия.

Abstract. This article examines the application of regression analysis methods to predict the yield of intensive apple orchards. A second-order polynomial mathematical model based on a full factorial experiment of type 2^2, taking into account the humus content and gleying depth, is developed. A graphical interpretation of the model in the form of a response surface is obtained, which will allow identifying optimal agrotechnical conditions for increasing yields.
Keywords: apple tree, humus, yield forecasting, mathematical model, regression.

Применение винтенсивных яблоневых садах современных методов регрессионного анализа может быть полезно для повышения урожайности [2]. В интенсивных яблоневых садах

оптимизация агротехнических мероприятий имеет огромное значение. Она позволяет достигать наибольшей урожайности.

Так применение методов регрессионного анализа для построения математических моделей зависимости урожайности от некоторых основных почвенных факторов является весьма перспективным [3]. В настоящей статье в качестве таких основных факторов, влияющих на урожайность в интенсивных яблоневых садах, выбраны: содержание гумуса в слое 0-100 см, и глубина верхней границы оглеения [4] (таблица 1). За функцию отклика принята урожайность т/га.

Таблица 1

Факторы и интервалы их варьирования

	Нижний уровень (-1)	Основной уровень (0)	Верхний уровень (+1)	Наименование фактора
x_1	1,5	8,5	15,5	Содержание гумуса в слое 0-100 см, %
x_2	0,6	3,1	5,6	Глубина верхней границы оглеения, см

Для синтезирования математической модели урожайности был применен пакет символьной математики Maple, имеющий встроенный язык программирования. В результате статистической обработки была получена полиномиальная модель урожайности яблони второго порядка. Такая квадратичная зависимость позволяет выявлять оптимальные значения рассматриваемых почвенных факторов, при которых функция отклика достигает максимального значения [5].

Для получения аналитической зависимости функции отклика– Y от рассматриваемых в исследовании почвенных характеристик был составлен план для полного факторного эксперимента типа 2^2 (таблица 2).

Полученная полиномиальная математическая модель второго порядка имеет вид (1):

$$y = 27,39 + 0,14x_1^2 - 1,88x_2^2 + 0,06x_1 x_2 - 2,52x_1 + 11,16x_2 \qquad (1)$$

Расчёт коэффициентов уравнения регрессии производился методом наименьших квадратов с использованием пакета Maple.

Таблица 2

План эксперимента и выходные параметры опытов

Номер опыта	Матрица планирования		Натуральные значения переменных		Выходной параметр
	x_1	x_2	x_1	x_2	y
1	-1	-1	1,5	0,6	30
2	+1	-1	15,5	0,6	28
3	-1	+1	1,5	5,6	28
4	+1	+1	15,5	5,6	30
5	0	0	8,5	3,1	34

Получена графическая интерпретация поверхности отклика - урожайности яблони - в зависимости от рассмотренных почвенных факторов (рисунок 1).

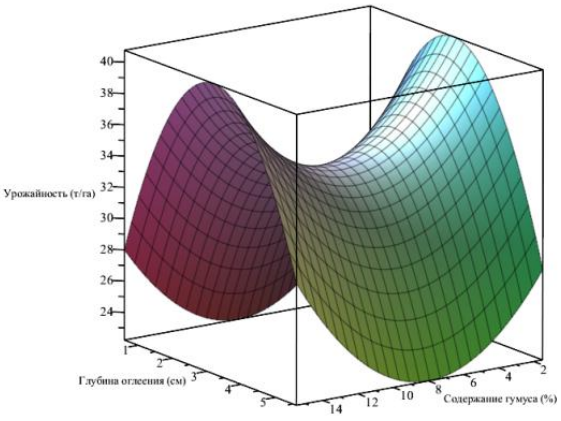


Рисунок 1 - Зависимость урожайности яблони от содержания гумуса в почве и глубины оглеения

Статистическая значимость модели проверялась вычислением коэффициента детерминации,значение которого близко к 1.

Полученная полиномиальная математическая модель продемонстрировала адекватную аппроксимацию экспериментальных данных, котораяподтвердилась высоким значением R^2.

Поверхность отклика обладает характерной параболической формой. Максимальное значение урожайности достигается в центральной точке эксперимента (8,5 % гумуса, 3.1 см глубины оглеения) и составляет 34 т/га. В точках, где факторы принимают крайние значения, урожайность несколько снижается (28–30 т/га). Такая зависимость свидетельствует о том, что оптимальное сочетание почвенных факторов существенно влияет на урожайность яблоневого сада.

Анализ графика позволяет сделать вывод о наличии явного взаимодействия между факторами: как слишком низкий, так и слишком высокий уровень содержания гумуса или глубины оглеения негативно сказываются на урожайности.

Модель второго порядка успешно описывает нелинейную зависимость и может использоваться для прогнозирования урожайности в интенсивных яблоневых садах.

Библиографический список

1. Математическая модель для прогнозирования урожайности яблони на подвое 62 396 / В. Л. Захаров, С. С. Бунеев, С. Ю. Шубкин [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2024. – № 4. – С. 69-71.

2. Модели оценки комбинационной способности привоев и подвоев для прогноза урожайности у привитых деревьев яблони / А. Б. Дьяков, И. А. Драгавцева, И. Л. Ефимова, В. В. Доможирова // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – Т. 49, № 5.

3. Оценка взаимодействия генотипов привоя и подвоя яблони с использованием биометрических методов / И. А. Драгавцева, В. А. Драгавцев, И. Л. Ефимова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – Т. 50, № 5. – С. 590-599.

4. Sadygov, A. Correlation of Types of Fruit Formations, Yield and Economic Indicators of New Breeding Apple Cultures in Azerbaijan / A. Sadygov // Bulletin of Science and Practice. – 2023. – Vol. 9, No. 4. – P. 121-124.

5. Абаев, С. А. Урожайность сортов яблони в зависимости от подвоя / С. А. Абаев, З. С. Бадтиева // Актуальные и новые направления сельскохозяйственной науки : Материалы I-й Международной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Владикавказ, 23–24 декабря 2004 года. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2005. – С. 116-117.

УДК 631.8

ВЛИЯНИЕ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ДОХОДНОСТЬ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Васильев К.С.
ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина», г. Вологда-Молочное, Россия

THE IMPACT OF PRECISION FARMING ON THE PRODUCTIVITY AND PROFITABILITY OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Vasiliev K.S.
Vologda state dairy academy named after N.V. Vereshchagin, Vologda-Molochnoye, Russia

Аннотация. Современное сельское хозяйство требует внедрения инновационных технологий, обеспечивающих повышение урожайности и эффективности использования ресурсов. Одной из таких технологий является точное земледелие, включающее применение датчиков, спутникового мониторинга, автоматизированного оборудования и аналитических систем. Данная статья рассматривает влияние точного земледелия на производительность аграрных предприятий, анализирует его экономическую эффективность, а также оценивает перспективы внедрения в различных агроклиматических условиях.
Ключевые слова: сельское хозяйство, точное земледелие, урожайность, использование, эффективность.

Abstract. Modern agriculture requires the introduction of innovative technologies that increase yields and resource efficiency. One of these technologies is precision agriculture, which includes the use of sensors, satellite monitoring, automated equipment and analytical systems. This article examines the impact of precision farming on the productivity of agricultural enterprises, analyzes its economic efficiency, and evaluates the prospects for implementation in various agro-climatic conditions.
Keywords: agriculture, precision farming, yield, utilization, efficiency.

Рост численности населения и изменение климатических условий требуют увеличения производительности сельского хозяйства при одновременном снижении воздействия

наокружающую среду. Традиционные методы ведения сельского хозяйства характеризуются неравномерным использованием ресурсов, потерями урожая и высоким уровнем затрат на удобрения, пестициды и топливо [1, с.23.].

Точное земледелие представляет собой комплекс технологий, позволяющих оптимизировать процессы выращивания культур за счет применения данных о состоянии почвы, растений и окружающей среды. Использование спутниковых снимков, датчиков влажности и температуры, беспилотных летательных аппаратов и автоматизированных систем управления техникой позволяет минимизировать затраты и повышать урожайность.

Цель данного исследования – оценить влияние точного земледелия на производительность и доходность аграрных предприятий, выявить его преимущества и потенциальные барьеры внедрения.

Точное земледелие основано на принципах управления производственными процессами с учетом пространственной и временной изменчивости сельскохозяйственных угодий. В отличие от традиционного подхода, предполагающего равномерное внесение удобрений и обработку полей, точное земледелие позволяет адаптировать методы возделывания к конкретным условиям каждой части поля.

Основные компоненты точного земледелия включают:

– ГИС и спутниковый мониторинг – анализ данных о состоянии почвы и растений с помощью геоинформационных систем и спутниковых снимков.

– Датчики и сенсорные технологии – измерение параметров почвы, уровня влажности, температуры, концентрации питательных веществ.

– Автоматизированное оборудование – применение тракторов с системами точного вождения, беспилотных дронов для обработки полей и мониторинга посевов [1, с. 39.].

– Аналитические системы и машинное обучение – прогнозирование урожайности, выявление зон риска и оптимизация работы сельскохозяйственных машин.

Применение этих технологий позволяет повысить эффективность использования ресурсов и снизить затраты на производственные процессы.

Внедрение технологий точного земледелия способствует росту урожайности за счет рационального использования удобрений, оптимизации поливного режима и своевременной

обработки посевов. Современные методы мониторинга позволяют оперативно выявлять проблемы на полях и устранять их до снижения урожайности.

Применение датчиков и ГИС позволяет определить участки с низкой плодородностью и вносить удобрения только в необходимых объемах, что способствует снижению потерь и увеличению выхода продукции. Аналогично, использование дронов для мониторинга состояния растений позволяет выявить очаги болезней и вредителей, минимизируя ущерб.

Автоматизированное оборудование, такое как тракторы с GPS-навигацией, способствует снижению перерасхода топлива и предотвращает повторную обработку участков, что сокращает затраты и повышает производительность труда. Внедрение роботизированных систем управления позволяет фермерам контролировать процессы на полях удаленно, что снижает потребность в рабочей силе [2, с. 154.].

Таким образом, точное земледелие способствует увеличению урожайности, снижению потерь и повышению производительности труда, что делает его важным инструментом в современных агротехнологиях.

Одним из ключевых аспектов внедрения точного земледелия является его влияние на финансовые показатели аграрных предприятий. Экономическая эффективность данной технологии определяется несколькими факторами: снижением затрат на ресурсы, увеличением урожайности и снижением потерь продукции.

Сокращение объемов используемых удобрений и средств защиты растений приводит к снижению затрат на 10–30% в зависимости от типа культуры и характеристик почвы. Анализ затрат показывает, что использование систем мониторинга и точечного внесения удобрений позволяет экономить до 20% удобрений без снижения урожайности.

Автоматизация процессов снижает затраты на рабочую силу и топливо. Тракторы с GPS-навигацией позволяют сократить расходы на топливо до 15% за счет оптимизации маршрутов обработки полей. Беспилотные дроны позволяют экономить на авиахимобработке, снижая затраты на опрыскивание на 30–40%.

Рост урожайности благодаря своевременной диагностике заболеваний и нехватки питательных веществ приводит к увеличению доходов. В среднем, внедрение точного земледелия

позволяет повысить урожайность на 5–20% в зависимости от типа почвы и климатических условий.

Совокупность этих факторов делает точное земледелие рентабельным инструментом для сельскохозяйственного производства.

Помимо экономических выгод, технологии точного земледелия оказывают положительное влияние на окружающую среду. Сокращение применения химических средств защиты растений и удобрений снижает нагрузку на почвы и водные ресурсы. Оптимизация поливного режима уменьшает расход воды, предотвращая засоление почвы и истощение водоносных горизонтов [3, с.45.].

Использование точных методов обработки почвы снижает эрозию и сохраняет естественное плодородие земель. Роботизированные системы управления позволяют минимизировать механическое воздействие на почву, что предотвращает ее уплотнение и деградацию.

Благодаря снижению количества обработок полей уменьшается выброс углекислого газа в атмосферу, что делает сельское хозяйство более экологически устойчивым.

Несмотря на многочисленные преимущества, широкое внедрение технологий точного земледелия сталкивается с рядом ограничений.

Одним из ключевых барьеров является высокая стоимость оборудования и программного обеспечения. Фермеры часто не имеют достаточного капитала для инвестиций в современные системы, что замедляет процесс их внедрения.

Недостаток квалифицированных специалистов, способных работать с данными и управлять цифровыми системами, также является проблемой. В сельских районах часто отсутствует доступ к необходимым образовательным программам, что ограничивает использование инновационных технологий.

Еще одной проблемой является недостаточное развитие инфраструктуры, включая медленный интернет и слабое покрытие спутникового мониторинга в отдельных регионах.

Для ускорения внедрения точного земледелия необходима государственная поддержка в виде субсидий, образовательных программ и инвестиций в цифровую инфраструктуру.

С развитием технологий точное земледелие становится все более доступным. Развитие искусственного интеллекта и

машинного обучения позволит автоматизировать анализ данных и прогнозировать урожайность с высокой точностью.

Расширение использования дронов, спутникового мониторинга и роботизированной техники приведет к дальнейшему сокращению затрат на ресурсы и увеличению производительности.

Совершенствование систем точного полива и использование биологических методов защиты растений позволит сократить зависимость сельского хозяйства от химических препаратов и сделать его более экологически устойчивым [3, с. 48.].

Точное земледелие является одной из ключевых технологий, способствующих повышению эффективности аграрного производства. Оно позволяет увеличить урожайность, снизить затраты на ресурсы, минимизировать негативное воздействие на окружающую среду и повысить конкурентоспособность сельскохозяйственных предприятий.

Несмотря на существующие барьеры, развитие цифровых технологий и государственная поддержка способны ускорить внедрение точного земледелия, сделав его стандартом в современном сельском хозяйстве.

Библиографический список

1. Курбанов, Р. Ф. Инновационные технологии и средства улучшения естественных и культурных травостоев : учебное пособие / Р. Ф. Курбанов, В. Е. Саитов, А. В. Созонтов. — Киров : Вятский ГАТУ, 2018. — 73 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
2. Посыпанов, Г.С. Растениеводство: учебник для студентов вузов / Г.С. Посыпанов, В. Е. Долгодровов. – М.: Колос, 2012. – 447 с.
3. Иванюга Т.В. Формирование и совершенствование механизма земельного оборота // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2014. № 3. – 48 с.

УДК 631.816.11

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ: ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВЫГОДЫ

Васильева А.С.
ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина», г. Вологда-Молочное, Россия

INNOVATIVE PLANT PROTECTION METHODS: ECONOMIC FEASIBILITY AND ENVIRONMENTAL BENEFITS

Vasilyeva A.S.
Vologda state dairy academy named after N.V. Vereshchagin, Vologda-Molochnoye, Russia

Аннотация. Современное сельское хозяйство сталкивается с проблемой защиты растений от вредителей, болезней и неблагоприятных условий окружающей среды. Традиционные методы защиты, основанные на химических препаратах, нередко приводят к деградации почв, загрязнению воды и устойчивости вредителей к пестицидам. В этой связи растет интерес к инновационным методам защиты растений, которые обеспечивают не только экономическую эффективность, но и экологическую безопасность. В статье рассматриваются основные направления инновационных технологий в защите растений, проводится анализ их экономической целесообразности и устойчивого воздействия на окружающую среду.
Ключевые слова: инновация, методы, защита, целесообразность, растения.

Abstract: Modern agriculture is faced with the problem of protecting plants from pests, diseases and adverse environmental conditions. Traditional chemical-based protection methods often lead to soil degradation, water pollution, and pest resistance to pesticides. In this regard, there is a growing interest in innovative plant protection methods that ensure not only economic efficiency, but also environmental safety. The article examines the main directions of innovative technologies in plant protection, analyzes their economic feasibility and sustainable impact on the environment.
Keywords: innovation, methods, protection, expediency, plants.

Сельское хозяйство является основой продовольственной безопасности любой страны. Одним из ключевых факторов, определяющих урожайность и качество продукции, является защита растений. Однако традиционные методы борьбы с вредителями и болезнями – химическая обработка и механическое удаление – имеют ряд недостатков, включая экологические риски и высокую себестоимость [1,с. 43.].

В последние десятилетия развивается ряд инновационных технологий, направленных на снижение негативного воздействия

химических средств защиты и повышение их эффективности. В статье рассматриваются биологические методы, агротехнические инновации, цифровые технологии и новые поколения пестицидов, обладающих минимальным влиянием на окружающую среду.

Основной целью исследования является анализ экономической эффективности инновационных методов защиты растений и оценка их экологических преимуществ.

На протяжении десятилетий основными методами защиты растений оставались химические средства защиты (инсектициды, фунгициды, гербициды), агротехнические методы (севооборот, механическая обработка почвы), физические методы (термическая обработка, барьерные системы).

Несмотря на их эффективность, традиционные методы имеют ряд серьезных недостатков. Регулярное использование химикатов приводит к мутациям и адаптации вредных организмов, что требует постоянного увеличения дозировки препаратов. Остатки химических веществ накапливаются в почве и водоемах, негативно влияя на биоразнообразие и здоровье человека. Чрезмерное использование пестицидов уничтожает полезные микроорганизмы в почве, снижая ее плодородие. Кроме того, рост цен на химические средства делает их использование менее рентабельным для фермеров [2, с.220.].

В связи с этим возрастает потребность в инновационных методах защиты, способных заменить или дополнить традиционные технологии.

Современные технологии защиты растений можно разделить на несколько ключевых направлений.

Использование живых организмов для борьбы с вредителями и болезнями становится все более популярным. Одним из таких методов является применение энтомофагов – полезных насекомых, уничтожающих вредителей. Например, божьи коровки активно поедают тлю, а наездники откладывают яйца в личинки вредителей, предотвращая их размножение.

Другим направлением является использование биофунгицидов – препаратов на основе грибков и бактерий, подавляющих развитие патогенных микроорганизмов. Например, штаммы бактерий Bacillusthuringiensis эффективно борются с гусеницами, не оказывая вредного воздействия на полезных насекомых и человека [2, с.312.].

Экономическая эффективность биологических методов заключается в снижении затрат на химические препараты, а также в

долговременном эффекте за счет самовоспроизводства полезных организмов. Экологические выгоды включают отсутствие загрязнения почвы и воды, сохранение биоразнообразия и минимизацию риска накопления токсинов в растениях.

Современные методы генной инженерии позволяют создавать растения, устойчивые к вредителям и болезням. Генетически модифицированные (ГМ) культуры, такие как кукуруза и соя с встроенными инсектицидными белками, сокращают потребность в химической обработке.

Использование таких сортов снижает затраты на пестициды, повышает урожайность и устойчивость к стрессовым факторам. С экологической точки зрения это позволяет сократить химическую нагрузку на почву, уменьшить выбросы углекислого газа за счет сокращения количества обработок и снизить риск вымывания пестицидов в водоемы.

Цифровые технологии позволяют значительно повысить эффективность защиты растений. Дроны с датчиками способны обнаруживать очаги болезней и вредителей, а также проводить точечное опрыскивание, снижа расход химикатов и увеличивая точность их применения.

Использование таких технологий снижает расход пестицидов, сокращает затраты на рабочую силу и ускоряет диагностику проблем на поле. Экологические преимущества включают сокращение химического загрязнения, снижение выбросов углекислого газа за счет оптимизации обработки и защиту полезных насекомых и микроорганизмов [3, с. 37.].

Современные разработки в области химических средств защиты направлены на создание биорасщепляемых и узконаправленных препаратов, безопасных для окружающей среды. Например, селективные гербициды уничтожают только определенные виды сорняков, не затрагивая культурные растения и почвенные организмы.

Снижение нормы внесения препаратов, длительное действие и селективность обеспечивают экономическую эффективность инновационных химикатов. С точки зрения экологии они быстро разлагаются в почве без остаточных эффектов, минимально воздействуют на полезные организмы и не накапливаются в сельскохозяйственной продукции.

Традиционные методы характеризуются высокой стоимостью обработки, негативным влиянием на окружающую среду и риском устойчивости вредителей. Инновационные

технологии, напротив, обеспечивают более стабильный результат, минимизируют негативное воздействие на почву и биоразнообразие, а также обладают высокой экономической эффективностью в долгосрочной перспективе [3, с 46.].

Биологические методы, генетические разработки и цифровые технологии снижают зависимость от химических препаратов, уменьшая затраты на защиту растений. В то же время новые поколения химикатов позволяют снизить нормы внесения и минимизировать вредное воздействие на окружающую среду.

Инновационные методы защиты растений обладают высокой экономической целесообразностью и значительными экологическими преимуществами. Биологические препараты, селекция устойчивых сортов, цифровые технологии и новые поколения химикатов позволяют сократить использование традиционных пестицидов, снизить нагрузку на окружающую среду и повысить эффективность сельского хозяйства.

Для успешного внедрения инновационных технологий необходимо:

- развитие государственной поддержки и субсидий для аграриев;
- популяризация экологически безопасных методов среди фермеров;
- повышение уровня образования аграрных специалистов.

Использование инновационных методов защиты растений – это путь к устойчивому и прибыльному сельскому хозяйству, способному удовлетворять растущие потребности населения без ущерба для окружающей среды.

Библиографический список

1. Курбанов, Р. Ф. Инновационные технологии и средства улучшения естественных и культурных травостоев : учебное пособие / Р. Ф. Курбанов, В. Е. Саитов, А. В. Созонтов. — Киров : Вятский ГАТУ, 2018. — 73 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
2. Посыпанов, Г.С. Растениеводство: учебник для студентов вузов / Г.С. Посыпанов, В. Е. Долгодровов. – М.: Колос, 2012. – 447 с.
3. Интегрированная защита зерновых бобовых культур: учебно-методический комплекс по дисциплине : учебное пособие / составитель В. В. Чагин. — Абакан : ХГУ им. Н.Ф. Катанова, 2022. — 144 с.

УДК 633.853.483.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЫЛЬЦЕВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ

Велкова Н.И.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

METHODS FOR DETERMINING POLLEN PRODUCTIVITY OF WHITE MUSTARD

Velkova N.I.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. Погодно-климатические условия в годы проведения исследований оказывали значительное влияние на пыльцевую продуктивность. При изучении пыльцевой продуктивности 42 сортов горчицы белой нами выявлена изменчивость этого признака в зависимости от сорта, периода цветения и года изучения. Пыльцевая продуктивность одного цветка горчицы белой по годам.
Ключевые слова: опыление, методы, горчица белая, пыльцевая продуктивность, сорта.

Abstract. Weather and climatic conditions during the years of research had a significant impact on pollen productivity. When studying the pollen productivity of 42 varieties of white mustard, we revealed the variability of this trait depending on the variety, the flowering period and the year of study. Pollen productivity of one white mustard flower over the years.
Keywords: pollination, methods, white mustard, pollen productivity, varieties.

Согласно исследованиям ряда авторов растения по образованию пыльцы делятся на две группы: пыльценосы и нектаропыльценосы. Горчица белая относится к группе нектаропыльценосов. С нее собирается много первоклассной пыльцы, необходимой для роста и развития пчелиной семьи. Пчелы посещают цветки горчицы рано утром в основном для сбора пыльцы. Для получения высоких урожаев с этой культуры, большое влияние оказывает качество опыления ее пчелами, а хорошую завязываемость семян можно получить, только при

наличии в пыльниках большого количества жизнеспособной пыльцы.

Пчелы активно посещают цветки горчицы из-за наличия большого количества пыльцы, несмотря на отсутствие нектара, обеспечивая опыление растений.

Цветочная пыльца богата также витаминами С, Е и группы В. В ней имеются ферменты, гормоны роста и другие вещества, оказывающие влияние на жизненные процессы в организме личинок и пчел.

Все породы пчел наиболее интенсивно приносят пыльцу с горчицы белой с 9 до 13 часов. Кавказские пчелы посещают ее лучше, чем итальянские и среднерусские.

На пыльцевую продуктивность влияет возраст и условия произрастания растений. Максимум пыльцы образуется в период массового цветения и значительно меньше в начале и в конце данного периода. Эти данные были подтверждены рядом авторов, в том числе и на капустных культурах.

При изучении пыльцевой продуктивности 42 сортов горчицы белой нами выявлена изменчивость этого признака в зависимости от сорта, периода цветения и года изучения. Пыльцевая продуктивность одного цветка горчицы белой по годам.

Коэффициент изменчивости пыльцевой продуктивности цветка, в среднем за три года исследований составил 18,6 %, изменяясь от 13,8 % до 23,4 %, что указывает на среднюю изменчивость признака.

Пыльцевая продуктивность цветка (мг) растений сортов горчицы белой изменялась и по эколого-географическим группам (табл.1).

Таблица 1

Пыльцевая продуктивность сортов горчицы белой мг/цв, Орел

Группа	Начало цветения	Массовое цветение	Конец цветения
Северная	0,234	0,312	0,251
Южная	0,236	0,323	0,246
Средиземноморская	0,225	0,288	0,241
Контроль ВНИИМК-518	0,201	0,314	0,249

Пыльцевая продуктивность цветка горчицы белой значительно изменяется по годам в зависимости от периода цветения. Так, в начале цветения горчицы среднее значение пыльцевой продуктивности составило 0,232 мг на цветок с колебаниями по годам от 0,203 мг до 0,283 мг. В период массового цветения, пыльцевая продуктивность была равна 0,318 мг на цветок, варьируя по годам от 0,275 мг до 0,380 мг. Конец цветения горчицы белой характеризовался средним значением пыльцевой продуктивности на один цветок 0,246 мг, с колебаниями от 0,200 мг до 0,309 мг.

Разница по пыльцевой продуктивности была отмечена и по сортобразцам горчицы белой. Так, высокой пыльцевой продуктивностью цветка в среднем за годы исследований характеризовались сорта (к-4198) Швеция, (к-4139) Удмуртия, (к-4210) ГДР, (к-4190) Чехословакия, достоверно превышая контроль ВНИИМК-518 [1-3]..

Нами также была рассчитана пыльцевая продуктивность одного гектара посева для трех сортов горчицы белой (табл.15), которые являются типичными представителями разных эколого-географических групп: (к-4164) Швеция – северная группа, (к-2372) Украина – южная группа, (к-4186) Португалия – средиземноморская группа и контроль ВНИИМК-518.

Изучение пыльцевой продуктивности разных сортов горчицы белой показало, что наиболее высокие значения характерны для широкорядного способа посева различных сроков у всех сортов. Пыльцевая продуктивность первого срока посева (2 мая) была значительно выше, чем у второго (12 мая) и третьего срока (22 мая) [4-6].

Установлено, что погодно-климатические условия в годы проведения исследований оказывали значительное влияние на пыльцевую продуктивность [7-8].

На основании проведенных исследований сделаны следующие выводы:

– на выделение пыльцы цветком горчицы белой значительное влияние оказывают погодно-климатические условия;

– максимальное количество пыльцы в цветках образуется в период массового цветения, и в среднем по годам составляет 0,318 мг/цветок, с колебанием от 0,275 мг до 0,380 мг/цветок;

– пыльцевая продуктивность гектара посева горчицы белой в условиях Орловской области значительно изменяется по годам – от

102,6 (к-4164) до 532,6 кг/га (к-4186) и составляет в среднем 260,8…396,0 кг/га.

– наиболее высокие значения пыльцевой продуктивности сортов горчицы белой характерны для широкорядного способа первого срока посева – 198,1…205, 1 кг/га.

Библиографический список

1. Велкова Н.И. Горчица — дар людям и пчелам/Н.И. Велкова, В.П. Наумкин//Пчеловодство, №1, 2014.- С. 22-24.
2. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Возделывание горчицы белой (Sinapis alba L.) в условиях ЦЧР: монография- Орел, ООО ПФ «Картуш» вып.2, 2018.- 384 с.
3. Наумкин В.П., Возделывание горчицы белой (*Sinapis alba* L.) в условиях ЦЧР/В.П. Наумкин, Н.И. Велкова/: монография. - Орел: изд-во Орел ГАУ, 2009.- 308 с.
4. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений/. -М.- Колос. -1980.-413 с.
5. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Комплексное использование горчицы белой в народном хозяйстве. Монография. – Орел: 2021. – 348 с.
6. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Горчица белая – медоносная культура/Монография, Орел, ООО ПФ «Картуш», 2015.- 160 с.
7. Наумкин В.П., Велкова Н.И. Возделывание горчицы белой (Sinapis alba L) для укрепления кормовой базы пчеловодства в Орловской области./Рекомендации/.- Орел 2007.- 44 с.
8. Наумкин В.П., Велкова Н.И. Влияние способов посева и норм высева семян на урожайность горчицы белой и посещаемость пчелами// Сборник научных трудов по пчеловодству (по материалам областного семинара) Орел ГАУ, вып. 16, Орел 2008.- С.78-84.

УДК 633.853.483

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКТАРНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОСВЕННЫМИ МЕТОДАМИ

Велкова Н.И.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

DETERMINATION OF NECTAR PRODUCTIVITY BY INDIRECT METHODS

Velkova N.I.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

Аннотация. В данной работе приводятся результаты изучения нектарной продуктивности горчицы белой. Оценка нектаропродуктивности разных сортов горчицы белой проведенная нами в условиях Орловской области, свидетельствует о более высоких показателях первого срока посева и снижению её у второго и третьего срока. Сорта, высеянные широкорядным способом, превышали показатели нектаропродуктивности рядового способа посева.
Ключевые слова: нектарная продуктивность, нектар, цветение, горчица белая, сорт.

Abstract. This paper presents the results of studying the nectar productivity of white mustard. The assessment of the nectar productivity of different varieties of white mustard conducted by us in the conditions of the Orel region indicates higher rates of the first sowing period and a decrease in it in the second and third periods. The varieties sown in a wide-row method exceeded the indicators of nectar productivity of an ordinary sowing method.
Keywords: nectar productivity, nectar, flowering, white mustard, variety.

Количество выделяемого растениями нектара является одним из основных факторов, влияющих на медосбор и эффективность опыления цветка. Пчелы посещают, как правило, только те цветки, нектар которых им легко доступен. Зачастую они активно посещают цветки из-за наличия большого количества пыльцы, несмотря на отсутствие нектара

Максимальное выделение нектара происходит в период полного развития завязи и пыльников [1-3].

Однако, по мнению ряда исследователей, наибольшее выделение нектара имеет место в момент развертывания лепестков венчика цветка и растрескивания пыльников. Процесс выделения нектара зависит и от зрелости завязи. По выделению нектара цветками горчицы в течение дня нет единого мнения, так по В.Н.

Фоминых (1917) – максимальное выделение нектара отмечается во второй половине дня, по Е.К. Ливенцовой (1957) – в вечерние часы.

Цветки всех видов и сортов горчицы выделяют максимальное количество сахара в нектаре в 9, 10, 11 часов утра. Анализы показали, что в среднем за день, в начале и в период массового цветения цветки горчицы выделяли достоверно больше (P=0,95) сахара в нектаре, чем в конце цветения. В конце цветения уменьшается и завязываемость семян.

По данным, полученным в течение всего периода исследований, установлено, что количество цветков на единице площади, сахара в нектаре на гектаре посева и пчел на учетной делянке было больше на сорте ВНИИМК-162 и Луговская, относящихся к виду горчицы белой.

В производственных условиях, путем улучшения агротехники внесения удобрений можно регулировать потребление горчицей влаги из почвы, усилить процессы секреции нектара и повысить медосбор [4-6].

Выделение нектара цветками горчицы происходит на протяжении всего дня, но наиболее интенсивно – с 8 до 13 часов. Нектарники горчицы не только секретируют нектар, но и могут поглощать некоторое количество выделенного нектара во второй половине дня, а к 19 часам составляют минимум величины.

Количество нектара, выделяемого цветками горчицы, колеблется в зависимости от периода цветения и времени суток. В сезонном ритме максимальное количество нектара цветки выделяют в период массового цветения, а в течение суток – в утренние часы.

Нектаропродуктивность горчицы зависит от зоны выращивания, погодно-климатических условий, агротехники и колеблется от 20 до 341 кг/га.

По данным Т.А. Алиева (1971) оптимальные условия, необходимые для обильной секреции нектара цветками ясные, малооблачные, теплые и маловетренные дни, когда температура воздуха колеблется в пределах 18-250С, а относительная влажность равна 45-65 %, одновременно являются и наилучшими для летной деятельности пчел, медосбора и опыления цветков. При высокой влажности и теплой погоде у горчицы функционировало 4 нектарника, а при сухой погоде только два. Влажность почвы оказывает определенное влияние на выделение нектара цветками некоторых сортов горчицы. При влажности 25-28 % количество

сахара в нектаре выше, чем при влажности 10-15 %, на 19-30 %, в зависимости от сорта [7-10].

Оценка нектаропродуктивности разных сортов горчицы белой проведенная нами в условиях Орловской области (Велкова, Наумкин, 2014) (табл.1), свидетельствует о более высоких показателях первого срока посева и снижению её у второго и третьего срока. Сорта, высеянные широкорядным способом, превышали показатели нектаропродуктивности рядового способа посева.

Таблица 1

Нектаропродуктивность сортов горчицы белой в зависимости от сроков и способов посева, кг/га, Орел

Срок / Способ	2 мая	12 мая	22 мая
ВНИИМК-518			
широкорядный	274,0	207,4	137,0
рядовой	213,4	145,4	91,6
Рапсодия			
широкорядный	280,2	209,0	147,4
рядовой	222,6	152,8	104,6
Луговская			
широкорядный	303,2	226,2	155,0
рядовой	227,4	162,8	108,4
средняя по сортам			
широкорядный	285,8	214,2	146,4
рядовой	221,2	153,6	101,4

Анализ биологической урожайности горчицы показывает, что в среднем по сортам наивысших показателей она достигает у первого срока при широкорядном посеве (2 мая) – 18,54 ц/га, снижаясь у второго (12 мая) и третьего (22 мая) сроков до 11,80 ц/га и 7,81 ц/га.

Биологическая урожайность сортов горчицы белой, высе¬янной рядовым способом, значительно ниже, чем при широкорядном и составила у первого срока (2 мая) – 15,67 ц/га, у второго срока (12 мая) – 8,29 ц/га и у третьего срока посева (22 мая) – 5,99 ц/га.

На основании проведенных исследований сделаны следующие выводы:

– наиболее высокие значения нектаропродуктивности сортов горчицы белой характерны для широкорядного способа первого срока посева 274,0…303,2 кг/га;

– возделывание горчицы белой в оптимальные сроки (2 мая) широкорядным способом позволяет получить урожайность до 20 ц/га.

Библиографический список

1. Алексеев А.П., Мелентьева К.М. Особенности налива и маслообразования горчицы //Зерновое хозяйство. - №12, 1974.- С.35.
2. Луценко А.М. Приемы возделывания горчицы белой //Советская Агрономия. - №3, Сельхозгиз, -1953.-С. 78-81.
3. Машанов В.И., Покровский А.В. Пряно-ароматические растения. - М.- Агропромиздат.- 1991.- 378 с.
4. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений. - М.- Колос. - 1980.- 413 с.
5. Хургин С.Я. Горчица /Всесоюзная западная торговая Палата. - М.- 1931.- 106 с.
6. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Горчица — дар людям и пчелам//Пчеловодство, №1, 2014.- С. 22-24.
7. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Возделывание горчицы белой (Sinapis alba L.) в условиях ЦЧР: монография- Орел, ООО ПФ «Картуш» вып.2, 2018.- 384 с.
8. Наумкин В.П., Возделывание горчицы белой (*Sinapis alba* L.) в условиях ЦЧР/В.П. Наумкин, Н.И. Велкова/: монография. - Орел: изд-во Орел ГАУ, 2009.- 308 с.
9. Донская М.В., Велкова Н.И., Наумкин В.П. Зернобобовые культуры (чина, вика, горох) в смешанных посевах с горчицей белой//Земледелие. 2019. № 4. С. 25-28.
10. Н.И. Велкова, В.П. Наумкин, В.И. Мазалов Рекомендации по возделыванию горчицы белой (Sinapis alba L.) как медоносной культуры. - Орел: ВНИИЗБК, 2013. - 30 с.

УДК 621.86

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГРУЗОПОДЪЁМНЫХ МАШИН

Волкова И.Л., Горбатенко А.И.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

CURRENT STATE OF INDUSTRIAL SAFETY OF LIFTING MACHINES

Volkova I.L., Gorbatenko A.I.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

Аннотация. В условиях интенсивного развития промышленности вопросы безопасности на производстве приобретают первостепенное значение. Особенно это касается эксплуатации грузоподъёмных машин — кранов, подъёмников, лебёдок и других механизмов, предназначенных для подъёма и перемещения грузов. Современное состояние промышленной безопасности этих машин требует системного подхода, строгого соблюдения нормативных документов и применения современных технологий диагностики оборудования.
Ключевые слова: безопасность, грузоподъёмные машины, авария, техническое состояние, эксплуатация.

Abstract. In the context of intensive industrial development, industrial safety issues are of paramount importance. This is especially true for the operation of lifting machines — cranes, hoists, winches and other mechanisms designed for lifting and moving goods. The current state of industrial safety of these machines requires a systematic approach, strict compliance with regulatory documents and the use of modern equipment diagnostic technologies.
Keywords: safety, lifting machines, accident, technical condition, operation.

Промышленная безопасность является одной из важнейших составляющих эффективной и безопасной работы предприятий, особенно тех, где используется грузоподъемное оборудование. Грузоподъемные машины, такие как краны, подъемники, лифты и тали, играют ключевую роль в различных отраслях промышленности — от строительства до логистики. Однако эксплуатация этих машин сопряжена с потенциальными рисками, такими как аварии, поломки и несчастные случаи, что делает тему промышленной безопасности в этой области особенно актуальной.

Текущая ситуация в области промышленной безопасности грузоподъемных машин:

Сегодня в области грузоподъемных машин наблюдается значительный прогресс в улучшении промышленной безопасности. Однако, несмотря на внедрение новых технологий и более строгие

нормативные требования, риски, связанные с эксплуатацией этих машин, остаются актуальными. Основные факторы, влияющие на безопасность, включают:

Нарушение правил эксплуатации: Некачественное обучение работников, недостаток знаний о правильном использовании оборудования, а также несанкционированные вмешательства в конструкцию машин.

Техническое состояние оборудования: Большое количество аварий и несчастных случаев происходит из-за старения машин, недостаточного технического обслуживания и несвоевременной замены изношенных частей.

Погода и окружающая среда: Работа грузоподъемных машин часто осуществляется в экстремальных погодных условиях, что может повлиять на их устойчивость и безопасность.

Человеческий фактор: Ошибки операторов, невнимательность или усталость могут стать причиной аварий, даже если машины технически исправны.

Для обеспечения промышленной безопасности на предприятиях разработаны строгие нормативные акты и стандарты. В России одним из основных документов, регулирующих безопасность грузоподъемных машин, является Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Этот закон предписывает требования к проектированию, эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования, а также установку систем безопасности и обучение персонала.

Ключевые нормативные документы, которые влияют на безопасность грузоподъемных машин, включают:

ГОСТы и СНиПы (строительные нормы и правила), которые устанавливают требования к проектированию и эксплуатации.

Правила технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Нормативные акты, касающиеся охраны труда и подготовки работников.

В последние годы наблюдается активное внедрение новых технологий и инновационных решений, которые ориентированы на улучшение безопасности грузоподъемных машин. Использование интеллектуальных систем управления, датчиков для мониторинга состояния оборудования и автоматизированных систем контроля и диагностики способствует значительному повышению уровня безопасности во время эксплуатации.

Системы автоматического контроля — это устройства, которые отслеживают параметры работы машины в реальном времени, предупреждая оператора о возможных неполадках.

Интернет вещей (IoT) и большие данные — новые технологии позволяют собирать и анализировать данные с различных устройств, что способствует быстрому реагированию на аварийные ситуации и планированию технического обслуживания.

Беспилотные технологии и роботы — в некоторых областях уже используются беспилотные краны и другие машины, что снижает риск человеческого фактора при выполнении сложных и опасных операций.

Несмотря на достигнутые результаты в сфере промышленной безопасности, все еще остаются нерешенные вопросы. Одна из основных проблем заключается в недостатке квалифицированных кадров, обладающих необходимыми навыками для эффективного обслуживания и ремонта современных грузоподъемных устройств, оборудованных высокоточными технологиями. Это, в свою очередь, может приводить к ошибкам в их эксплуатации и увеличивать уровень рисков.

Кроме того, для повышения безопасности требуется дальнейшая модернизация инфраструктуры, усовершенствование учебных программ для работников, а также усиление контроля за соблюдением нормативных актов.

Современное состояние промышленной безопасности грузоподъемных машин требует комплексного подхода, который включает в себя не только внедрение инновационных технологий, но и повышение уровня квалификации персонала, строгий контроль за соблюдением нормативных требований и регулярное техническое обслуживание оборудования. С учетом все более высоких стандартов безопасности и технологий, можно ожидать, что в будущем количество аварий и несчастных случаев на предприятиях, использующих грузоподъемные машины, существенно сократится.

Библиографический список

1. Государственная система обеспечения промышленной безопасности. Федеральный закон № 116-ФЗ от 21.07.1997 г. "О промышленной безопасности опасных производственных объектов". — М.: Правительство РФ, 1997.

2. ГОСТ 27584-87. Краны мостовые и козловые. Технические требования безопасности. — М.: Государственный стандарт СССР, 1987.
3. ГОСТ 12.2.007.12-88. Система стандартов безопасности труда. Оборудование грузоподъемное. Общие требования безопасности. — М.: Госстандарт СССР, 1988.
4. Мельников, В. П.Эксплуатация грузоподъемных машин: вопросы безопасности. — СПб.: Питер, 2019.
5. Кузнецов, А. И.Промышленная безопасность грузоподъемных машин и механизмов. — М.: Машиностроение, 2022.
6. Захарова, Н. В., Сидоров, В. К.Интеллектуальные системы управления для обеспечения безопасности промышленного оборудования. // Журнал промышленной безопасности. — 2022. — № 7. — С. 10-18.
7. Семенова, Л. И., Иванов, В. А. Развитие инновационных технологий для повышения безопасности при эксплуатации грузоподъемных машин. // Безопасность жизнедеятельности и охрана труда. — 2020. — № 4. — С. 50-57.
8. Лопатин, И. В. Методика оценки профессиональных рисков в строительстве / И. В. Лопатин, И. Л. Волкова // Профессия инженер : Сборник статей XII Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Орел, 16 апреля 2024 года. – Орел: ЗАО "Университетская книга", 2024. – С. 359-362. – EDN RENWNU.
9. Артемьева, И. Ю.Модернизация и повышение безопасности грузоподъемных машин на предприятиях строительной отрасли. — М.: Эксперт, 2022.
10. Морозов, А. И.Применение беспилотных технологий в грузоподъемных машинах: новые горизонты безопасности. // Техника и технологии безопасности*. — 2024. — № 6. — С. 42-48.
11. Шевченко, А. П. Риски и безопасность в эксплуатации промышленного оборудования. — М.: Инфра-М, 2019.
12. Волкова, И. Л. Безопасность труда при работе с грузоподъёмными машинами и оборудованием / И. Л. Волкова // Профессия инженер : Сборник статей XII Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Орел, 16 апреля 2024 года. – Орел: ЗАО "Университетская книга", 2024. – С. 350-354. – EDN ZCGDVM.

УДК 574.21

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Воронкова М.В., Горбатенко А.И., Волкова И.Л.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

BIOLOGICAL ASPECTS OF ENVIRONMENTAL SAFETYON

Voronkova M.V., Gorbatenko A.I., Volkova I.L.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье рассмотрены ключевые аспекты оценки и обеспечения экологической безопасности, опираясь на методы биоиндикации и биоремедиации.
Ключевые слова: биоиндикация, биоремедиация, экологическая безопасность, биоразнообразие.

Abstract. The article discusses the key aspects of environmental safety assessment and assurance, based on the methods of bioindication and bioremediation.
Keywords: bioindication, bioremediation, environmental safety, biodiversity.

Экологическая безопасность - это состояние окружающей среды, гарантирующее сохранение здоровья человека и биоты, а также поддержание устойчивости экосистем. Оценка и обеспечение экологической безопасности невозможно без учета биологических компонентов экосистем, их чувствительности к антропогенному воздействию и способности к самовосстановлению. Биологические методы, такие как биоиндикация и биоремедиация, играют ключевую роль в решении этих задач.

Биоиндикация – это использование биологических организмов (видов, популяций) для оценки качества окружающей среды и выявления экологического стресса. Выбор индикаторных организмов зависит от типа загрязнителя, характеристик экосистемы и целей исследования. В качестве биоиндикаторов могут выступать:

- макроорганизмы – растения, беспозвоночные (личинки насекомых, моллюски), позвоночные (рыбы, амфибии). Их

морфологические, физиологические и поведенческие характеристики могут служить индикаторами загрязнения;

- микроорганизмы – бактерии, грибы, водоросли. Их численность, видовой состав, интенсивность обмена веществ чувствительны к изменениям в окружающей среде;

- биохимические маркеры – ферменты, белки, нуклеиновые кислоты. Изменение их концентрации могут свидетельствовать о воздействии загрязняющих веществ.

Биоремедиация – это использование живых организмов для очистки загрязненных сред (почвы, воды, воздуха). Существуют различные подходы к биоремедиации:

- биодеградация – разложение загрязняющих веществ микроорганизмами. Этот процесс может быть стимулирован путем добавления питательных веществ или изменения условий среды;

- фоторемедиация – использование растений для поглощения и накопления загрязняющих веществ из почвы и воды;

- микоризная ремедиация – использование грибов для детоксикации загрязненных почв;

- зооремедиация – использование животных для удаления загрязняющих веществ, например, червей для очистки почвы от тяжелых металлов.

Несмотря на значительный потенциал, методы биоиндикации и биоремедиации имеют ограничения, такие как сложность интерпретации данных –реакция биологических организмов на загрязнение может быть неспецифичной; изменение климата, гидрологических условий могут маскировать или усиливать эффект загрязнения; дорогостоящие и временные затраты на проведение биоиндикационных и биоремедиационных исследований.

Однако, постоянное развитие методов молекулярной биологии и биоинформатики открывает новые перспективы для совершенствования биологических методов оценки и восстановления экосистем.

Биологические аспекты играют ключевую роль в обеспечении экологической безопасности. Биоиндикация и биоремедиация являются эффективными инструментами для оценки и восстановления нарушенных экосистем. Дальнейшее развитие этих методов, с учетом их ограничений, необходимо для обеспечения устойчивого развития и сохранения биологического разнообразия.

Библиографический список
1. Ермакова Н.В. Химия в сельском хозяйстве. Учебное пособие для студентов направления подготовки 35.03.06 - Агроинженерия / Орел, 2015.
2. Ермакова Н.В. Лабораторный практикум по химии. Учебное пособие для студентов направления подготовки 35.03.06 – Агроинженерия / Орел, 2016.
3. Коношина С.Н. Химия почв. Учебное пособие для самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 35. 03. 10 Ландшафтная архитектура / Орёл, 2020.
4. Злобина Н.Ю., Коношина С.Н. Антропогенное загрязнение биосферы тяжелыми металлами и способы его предотвращения. - Сетевой научный журнал ОрелГАУ. – 2015, № 1 (4). - С. 69-72.

УДК 372.854

К ВОПРОСУ О РОЛИ ХИМИИ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Воронкова М.В., Ермакова Н.В., Коношина С.Н.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

ON THE QUESTION OF THE ROLE OF CHEMISTRY IN THE SYSTEM OF TRAINING PERSONNEL IN THE BIOTECHNOLOGICAL PROFILE

Voronkova M.V., Ermakova N.V., Konoshina S.N.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье рассмотрена роль химии в подготовке бакалавров биотехнологов.
Ключевые слова: бакалавр, биотехнология, общая и неорганическая химия, органическая химия и химия биологически активных веществ, физическая химия, аналитическая химия и физико-химические методы анализа.

Abstract. The article examines the role of chemistry in the training of bachelors of biotechnologists.
Keywords: bachelor's degree, biotechnology, general and inorganic chemistry, organic chemistry and chemistry of biologically active

substances, physical chemistry, analytical chemistry and physical and chemical methods of analysis.

Область биотехнологии продолжает расширяться, а инновационные технологии способствуют прорывам в здравоохранении, сельском хозяйстве и экологии. В основе этой динамичной дисциплины лежит глубокое понимание химических процессов и принципов.

Химическая подготовка бакалавров биотехнологов вуза играет социальную роль, так как влияние негативных факторов на здоровье человека, экологические проблемы в своей основе имеют химическую природу. Изучение химии сопровождается постоянным установлением причинно-следственных связей, что увеличивает развивающий потенциал этой дисциплины. Решение химических задач с биотехнологической направленностью, объяснение сущности химических процессов, протекающих в биосистемах, позволяют развивать логическое мышление, способствуют повышению интеллекта студентов.

Изучение химии начинается для бакалавров биотехнологов на 1 курсе, где новички погружаются в азы профессии и расширяют собственный кругозор, повышают эрудицию посредством освоения начальных дисциплин, одними из которых являются общая и неорганическая химия, и органическая химия и химия биологически активных веществ.

Курс общей и неорганической химии включает материал, необходимый для формирования современных представлений о строении вещества, о зависимости строения и свойств веществ от положения составляющих их элементов в Периодической системе и характера химической связи применительно к задачам химической технологии; природы химических реакций, используемых в производстве химических веществ и материалов, кинетического и термодинамического подходов к описанию химических процессов с целью оптимизации условий их практической реализации; важнейших свойств неорганических соединений и закономерностей их изменения в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе.

Целью изучения органической химии и химии биологически активных веществ является развитие у студентов химического мышления, формирование системных знаний о закономерностях химического поведения органических соединений, приобретение

студентами знаний об основных биологически активных веществах (БАВ), их строении, свойствах и роли в живом организме.

К задачам дисциплины относятся: освоение понятий и основ идентификации органических соединений; ознакомление с использованием органических веществ в производстве; изучение строения и физико-химических свойств органических веществ, в том числе БАВ (белков, углеводов, липидов, стероидов, ферментов, витаминов, гормонов, алкалоидов, антибиотиков), их роли в живом организме; обучение студентов навыкам работы со специальной литературой, посудой, оборудованием, используемым в лаборатории органического синтеза; выполнение синтеза и применение биологически активных веществ; освоение методов выделения, очистки и идентификации БАВ.

На 2 курсе бакалавры биотехнологи изучают также две химические дисциплины: физическая химия и аналитическая химия и физико-химические методы анализа.

Физическая химия является одной из основополагающих дисциплин в цикле естественнонаучной подготовки бакалавров. В ней излагаются фундаментальные основы учения о направленности и закономерностях протекания химических процессов и фазовых превращений, сведения о методах исследования и расчета термодинамических свойств веществ, базируясь на которых представляется возможным дать количественное описание процессов, сопровождающихся изменением физического состояния и химического состава в системах различной сложности. Изучение физической химии преследует две цели: формирование научного мировоззрения бакалавра, владеющего знаниями в области теории химических процессов и знакомство с основными методами физико-химического эксперимента; овладение навыками применения теоретических законов к решению практических вопросов химической технологии.

Преподавание дисциплины аналитическая химия и физико-химические методы анализа позволяет сформировать умения и навыки в выборе и реализации современных методов анализа сырья, продукции металлургической и химической промышленности, объектов окружающей среды, природных и техногенных загрязнителей, биологических объектов.

В задачи дисциплины входит: создание чёткого представления о предмете, современном состоянии и путях развития аналитической химии, связи с другими науками и практическом применении методов анализа в различных отраслях;

применение теоретических представлений химии в качественном и количественном анализе; рассмотрение типов реакций (кислотно-основные, комплексообразования, окислительно-восстановительные реакции) и процессов; формирование представления о метрологических основах химического анализа; знакомство студентов с теорией и практикой пробоотбора и пробоподготовки, сважнейшими методами обнаружения и идентификации, с методами выделения, разделения и концентрирования; применение теоретических представлений физики в создании современных аналитических методов; знакомство студентов с важнейшими методами анализа: гравиметрическим, титриметрическими, кинетическими, электрохимиическими, спектроскопическими и оптическими; с основными объектами анализа.

Таким образом, химия играет решающую роль в производстве терапевтических белков, вакцин, где необходима оптимизация условий ферментации и процессов очистки, чтобы обеспечить эффективное производство высококачественных продуктов. В разработке новых лекарств и методов лечения, биотехнологи используют методы химического синтеза, молекулярного моделирования для получения новых препаратов с желаемыми свойствами. Химия позволяет стимулировать и создавать инновации, которые решают глобальные проблемы в области здравоохранения, окружающей среды.

Библиографический список

1. Ермакова Н.В. Проблемное обучение в химии. В сборнике: Передовые научно-технические проекты в биотехнологии. Материалы I Национальной научно-практической Интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии. Орел, 2022. С. 296-299.
2. Ермакова Н.В. Воспитание и обучение в современном высшем образовании. В сборнике: Инновации в образовании. Материлы XII Международной научно-практической конференции. В 2-х частях. Орёл, 2021. С. 163-167.
3. Коношина С.Н. Экологические аспекты высшего образования. В сборнике: Передовые научно-технические проекты в биотехнологии. Материалы I Национальной научно-практической Интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии. Орел, 2022. С. 282-286.

4. Коношина С.Н. Пути рационального обучения химии в аграрном вузе (из опыта работы). В сборнике: Инновации в образовании. Материалы XII Международной научно-практической конференции. В 2-х частях. Орёл, 2021. С. 266-269.

УДК 632

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА КАРТОФЕЛЯ

Воронкова М.В., Коношина С.Н., Ермакова Н.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF POTATOES

Voronkova M.V., Konoshina S.N., Ermakova N.V.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье рассмотрена роль биологически активных веществ картофеля.
Ключевые слова: аскорбиновая кислота, пиридоксин, калий, полифенолы, каратиноидные пигменты, резистентный крахмал, гликоалкалоиды.

Abstract. The article examines the role of biologically active substances in potatoes.
Keywords: ascorbic acid, pyridoxine, potassium, polyphenols, caratinoid pigments, resistant starch, glycoalkaloids.

Паслён клубненосный *(Solanum tuberosum)* или картофель, является не только основным продуктом питания во многих странах мира, но и источником белков, углеводов, липидов. Кроме того, в картофеле присутствуют многочисленные биологически активные вещества, обладающие высоким физиологическим действием.

Одним из наиболее известных биологически активных веществ клубней картофеля является витамин С, обладающий антиоксидантными свойствами. Аскорбиновая кислота играет важную роль в регуляции метаболических процессов, включая биосинтез пигментов и компонентов клеточной стенки. Витамин С

необходим для функционирования ферментов, участвующих в синтезе различных соединений в клубнях картофеля.

Клубни картофеля содержат значительное количество витамина B_6, участвующего в образовании аминокислот и липидов. Роль пиридоксина заключается в метаболизме крахмала, транспортировке азота и серы между различными частями растения, помогая в общем поглощении и использовании питательных веществ.

Микроэлемент калий участвует в активации ферментов, осморегуляции и поддержании тургора. В клубнях картофеля калий регулирует поглощение и хранение воды, что влияет на размер, форму и качество клубней.

Полифенолы клубней картофеля (кверцетин и кампферол) действуют как антиоксиданты, защищающие растения от стрессоров окружающей среды. Эти соединения способствуют пигментации и вкусу картофеля.

Клубни картофеля содержат и каратиноидные пигменты, такие как лютеин и зеаксантин.

Эти пигменты способны поглощать избыточную световую энергию во время фотосинтеза, тем самым предотвращая образование активных форм кислорода, что поддерживает целостность картофельных клубней и защищает их от экологических напряжений.

Резистентный крахмал клубней картофеля действует как пищевая клетчатка, увеличивая их питательную ценность и пользу.

К биологически активным вторичным метаболитам, которые появились в ходе эволюции *Solanum*, как компонент защитного механизма от патогенных микроорганизмов и насекомых-вредителей, относятся гликоалкалоиды.

При высокой концентрации гликоалкалоиды картофеля отпугивают, вызывают гибель и подавляют размножение личинок картофельной тли (*Macrosiphum euphorbiae)*, переносчика PVA, PVM, PVY (*potato virus A, M, Y*) и других вирусов картофеля. В целом, гликоалкалоиды играют решающую роль в развитии и защите картофельного растения.

Таким образом, картофель-это сокровищница биологически активных веществ, защищающих растения от экологических стрессоров, вредителей и заболеваний.

Библиографический список

1. Ермакова Н.В. Химия в сельском хозяйстве. В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. Материалы XV Всероссийского (с международным участием) научно-практического семинара. Орёл, 2021. С. 179-182.
2. Ермакова Н.В., Литовченко Д.В. Антиоксиданты пищевых продуктов. В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. XI Международный научно-практический семинар . 2012. С. 56-60.
3. Коношина С.Н., Прудникова Е.Г. Биологически активные вещества и их влияние на онтогенез растений. В сборнике: Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения. Материалы V международной научно-практической интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии. Орел, 2022. С. 52-54.
4. Коношина С.Н. Использование биологически активных веществ в ветеринарии В сборнике: Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения. материалы международной научно-практической интернет конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии. 2020. С. 374-378.

УДК 635.21

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЖИДКИХ ВЫСОКОГУМИНОВЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ПОСЛЕ АНАЭРОБНОЙ ФЕРМЕНТАЦИИ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА

Гагарина И.Н., Попова А.Ю.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

SEARCH FOR THE COMPONENT COMPOSITION OF MICRONUTRIENTS FOR WINTER WHEAT

Gagarina I.N., Popova A.Y.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье представлены результаты изучения биологической активномсти высокогуминовых органических веществ после анаэробной ферментации птичьего помета. Установлено, что наилучшие ростовые показатели проявляются с предпосевной обработкой жидкими высокогуминовыми органическими веществами в концентрации 10-4%, полученным по технологии реутилизации органических отходов при предобработке ультрозвуком (мощность -20кГц, время обработки- 90 сек).
Ключевые слова: биологическая активность, высокогуминвые органические вещества, анаэробная ферментация, птичий помет.

Abstract. The article presents the results of studying the biological activity of high-humic organic substances after anaerobic fermentation of bird droppings. It was found that the best growth rates are manifested with pre-sowing treatment with liquid high-humic organic substances in a concentration of 10-4%, obtained using the technology of organic waste recycling during ultrasound pretreatment (power -20 kHz, processing time - 90 seconds).
Keywords: biological activity, high-fat organic substances, anaerobic fermentation, bird droppings.

Деятельность крупных птицеводческих предприятий России приводит к накоплению больших запасов помета. Птичий помет содержит достаточное количество биогенных макро- и микроэлементов и может использоваться как эффективное удобрение. Внесение свежего помета в почву приводит к накоплению нитратов в почве и сельскохозяйственной продукции [4,6]. Кроме того, жидкие и твердые отходы птицеводства имеют высокую степень контаминирования микроорганизмами. При длительном хранении свежий помет является источником неприятных запахов, выделений ядовитых газов, и может стать реальной угрозой возникновения эпизоотий и эпидемий. Без предварительной переработки такой помет становится источником загрязнения окружающей среды, особенно в случае применения его в качестве удобрения без предварительной обработки [1,7]. Для обеззараживания и переработки свежего птичьего помета в биоудобрения используются механические, физические, физико-химические, химические и биологические методы[2,3]. На большинстве птицеводческих предприятий предусмотрены меры предварительного обеззараживания помета путем их карантинного выдерживания в анаэробных или аэрируемых лагу Биоконверсия

издревле неосознанно использовалась как метод переработки отходов, традиционная технология в настоящий момент известна как компостирование. Сейчас с развитием биологии и накоплением теоретических знаний появилась возможность детально изучить процессы, протекающие во время разложения органического вещества и выработать методики их ускорения и оптимизации [1,5].

Большой интерес вызывает идея переработки отходов животноводства в органоминеральные удобрения. Биоконверсия в этом плане привлекательна в первую очередь за счет своей экономической эффективности и безопасности. Процесс при правильной постановке обещает быть самоподдерживающимся, что минимизирует издержки, а полученный на выходе продукт богат гуминовыми кислотами и содержит многие минеральные вещества, необходимые растениям для роста и развития, что делает его ценным биоудобрением [3,5].

Целью работы является получение новых биоорганических удобрений методами биоконверсии из органических отходов и изучение влияния удобрения на ростовые показатели пшеницы.

Исследования проводились на базе центра коллективного пользования «Орловский региональный центр сельскохозяйственной биотехнологии» и кафедры биотехнологии Орловский ГАУ. Исследование влияния полученных жидких высокогуминовых органических веществ проводили на семенах пшеницы сорта Триада.

Обработку семян пшеницы проводили в течении 2-х часов. Для проведения предпосевной обработки выбрали наиболе перспективные варианты с высоким выходом гуминовых кислот: образец 3 - параметры предобработки(20 кГЦ, 60 сек), образец 4 - параметры предобработки (20 кГЦ, 90 сек), образец 5 - параметры предобработки (30 кГЦ, 60 сек).

Варианты обработки:

- жидкая фракция вариант 1 в концентрации 10^{-2} % (образец 5),
- жидкая фракция вариант 1 в концентрации 10^{-4} % (образец 5),
- жидкая фракция вариант 2 в концентрации 10^{-2} % (образец 3),
- жидкая фракция вариант 2 в концентрации 10^{-4} % (образец 3),
- жидкая фракция вариант 3 в концентрации 10^{-2} % (образец 4),
- жидкая фракция вариант 3 в концентрации 10^{-4} % (образец 4),
- контроль 1 (без обработки, вода),
- контроль 2 (жидкая фракция, без предобработки ультразвуком).

Для каждого варианта использовали по 100 семян в трех повторениях.

Проращивание проводилось в растильнях на подстилке из фильтровальной бумаги. Ростовые показатели измерялись в течение 10-и суток.

Измерения ростовых показателей проводились на 3, 7 и 10 сутки.

В таблице 1 уже виден результат положительного влияния высокогуминовых органических веществ на развитие зеленой массы и корневой системы культур. Вариант 3 с предобработкой ультразвуком (параметрами соответствующими: мощность 20 кГц в течении 90 сек.) показывает лучшие результаты в сравнении с контролем и другими вариантами. Длина проростков при использовании удобрения в концентрации 10^{-2}% Вариант 3, в сравнении с контролем увеличилась на 41%, а их масса на 62%. Длина корешков не имеет существенных изменений, наибольшее количество отмечается вариант 3 10^{-4}%. Немного ниже значения впри применении для замачивания семян биопрепараты в концентрации 10-4% Вариант 3. При использовании для замачивания биоудобрения Варианта 2 выявлены превышения контрольного варианта по длине проростка на 32-36 %, а массы на 55и 54 % соответсвенно по конценетрациям 10-2% и 10-4%. Использование биоудобрения (вариант 1) в обеих концентрациях показоло превышение длины проростка на 24 %, массы проростка на 37%, количество корешков -3.

Таблица 1

Влияние жидких высокогуминовых органических веществна ростовые показатели проростков пшеницы (3-и сутки)

Образец	Длина проростка, см	Масса проростка, г	Кол-во корней, шт	Длина корней, см
Контроль 1 (без обработки)	0,05±0,01	0,0058 ±0,032	3±1	0,13 ±0,08
Контроль 2 (без предобработки ультразвуком)	0,09±0,01	0,0054 ±0,029	3±2	0,18 ±0,11
Вариант 1, 10^{-2}%	0,12±0,01	0,0077 ±0,039	3±1	0,11 ±0,09
Вариант 1, 10^{-4}%	0,12±0,01	0,0076 ±0,038	3±1	0,20 ±0,12

Вариант 2, 10^{-2}%	0,20±0,04	0,0085 ±0,042	3±2	0,09 ±0,04
Вариант 2, 10^{-4}%	0,17±0,03	0,0088 ±0,045	3±1	0.08 ±0,03
Вариант 3, 10^{-2}%	0,22±0,02	0,0093 ±0,054	3±1	0,18 ±0,11
Вариант 3, 10^{-4}%	0,20±0,01	0,0090 ±0,055	6±3	0,08 ±0,05

На 7-е сутки эксперимента, помимо прошлых замеров, было проведено взвешивание массы корней.

В таблице 2 показано, что использование жидких высмокогуминовых органических веществ, произведенных с предобработкой (вариант 3), значительно превышает котроль. Длина проростков в сравнении с контролем увеличилась на 42%, а их масса на 14%.

Длина корешков больше контроля на 50%, а их масса на 29% по обеим концентрациям, количество корешков, также остается наибольшим и составляет 6 штук. Ростовые показатели при использовании биоудобрения (вариант 2) в концентрации 10^{-2}% выше контроля на 32% по длине проростка и 12 % по массе.

При этом, ростовые показатели при использовании органических веществ (вариант 2) в концентрации 10^{-4}% выше контроля на 31% по длине проростка и 11 % по массе, что примерно соответствует концентрации 10^{-2}%.

Высокогуминовые органические вещества (вариант 1) так же, как и на третьи сутки в обеих концентрациях показоло превышение длины проростка примерно на 26%, массы проростка на 38%, количество корешков -3.

Таблица 2

Влияние жидких высокогуминовых органических веществ на ростовые показатели проростков пшеницы (7-е сутки)

Образец	Длина пророст-ка, см	Масса пророст -ка, г	Кол-во корней, шт	Длина корней, см	Масса корней, г
Контроль 1 (без обработки)	4,5±0,9	0,0094± 0,0032	4±1	5,4±0,4	0,0094 ± 0,0032

Контроль 2 (без предобработки ультразвуком)	5,9±1,1	0,0112± 0,0044	2±1	3,6±0,3	0,0110 ± 0,0045
Вариант 1, 10^{-2}%	9,0±1,8	0,0361± 0,0078	3±1	5,1±0,6	0,0185 ± 0,0062
Вариант 1, 10^{-4}%	7,2±0,9	0,0317± 0,00355	3±1	3,4±0,4	0,0167 ± 0,0038
Вариант 2, 10^{-2}%	9,3±1,3	0,0435± 0,0084	4±2	9,3±0,7	0,0222 ± 0,0042
Вариант 2, 10^{-4}%	6,9±1,1	0,0256± 0,0067	4±1	5,9±0,4	0,0168 ± 0,0057
Вариант 3, 10^{-2}%	12,0±0,9	0,0718± 0,0030	3±1	11,0±0,4	0,0301 ± 0,0078
Вариант 3, 10^{-4}%	14,2±0,8	0,0812± 0,0030	3±1	7,7±0,5	0,0377 ± 0,0043

Таблица 3 с расчетами за 10-е сутки наглядно доказывает безусловную эффективность высокогуминовых органических веществ с предобработкой ультразвуком (вариант 3): по обеим концентрациям длина проростков в сравнении с контролем превышает на 54%, а их масса на 33%. Длина корешков больше контроля на 64%, а масса превышает на 41%. Применение высокогуминовых органических веществ (вариант 2) в концентрации 10-2% выше контроля на 46% по длине проростка и 22 % по массе. Ростовые показатели, при использовании высокогуминовых органических веществ (вариант 2) в концентрации 10-4%, выше контроля на 41% по длине проростка и 21 % по массе, что примерно соответствует концентрации 10-2%. Высокогуминовые органические вещества (вариант 1) так же, как и на седьмые сутки в обеих концентрациях, показоло превышение длины проростка примерно на 24%, массы проростка на 16%, количество корешков -3.

Таблица 3

Влияние жидких высокогуминовых органических веществ на ростовые показатели проростков пшеницы (10-е сутки)

Образец	Длина проростка, см	Масса проростка, г	Кол-во корней, шт	Длина корней, см	Масса корней, г
Контроль 1 (без обработки)	8,1 ±0,8	0,0194± 0,0038	4±2	6,6 ±0,5	0,0138 ± 0,0041
Контроль 2 (без предобработки ультразвуком)	8,9 ±1,2	0,0312± 0,0054	3±1	6,5 ±04	0,0169 ± 0,0034
Вариант 1, 10^{-2}%	10,3 ±1,1	0,0698± 0,0036	3±1	6,6 ±0,6	0,0254 ± 0,0053
Вариант 1, 10^{-4}%	9,6 ±1,2	0,0412± 0,0044	4±1	4,1 ±0,4	0,0267 ± 0,0043
Вариант 2, 10^{-2}%	11,1 ±1,0	0,0555± 0,0029	4±2	9,5 ±0,7	0,0289 ± 0,0037
Вариант 2, 10^{-4}%	10,3 ±1,2	0,0369± 0,0035	5±1	6,0 ±0,3	0,0212 ± 0,0054
Вариант 3, 10^{-2}%	13,5 ±1,1	0,0823± 0,0043	3±1	14,1 ±0,3	0,0367 ± 0,0043
Вариант 3, 10^{-4}%	16,4 ±1,1	0,0935± 0,0046	3±2	11,9 ±0,5	0,0411 ± 0,0086

Таким образом, выявлено, что наилучшие ростовые показатели проявляются с предпосевной обработкой жидкими высокогуминовыми органическими веществами в концентрации 10^{-4} %, полученным по технологии реутилизации органических отходов при предобработке ультрозвуком (мощность - 20кГц, время обработки - 90 сек.).

Библиографический список

1. Балабанова, Н.Ф., Воронкова Н.А., Волкова В.А., Цыганова Н.А. Эффективность применения ростостимуляторов при возделывании яровой мягкой пшеницы в южной лесостепной зоне западной сибири // Достижения науки и техники АПК. – 2020 – 19с.
2. Винаров А. Ю. Биотехнологическая переработка отходов животноводческих комплексов //Эффективное животноводство. – 2021. – №. 8 (174). – С. 100-101Гейгер, Е. Ю. и др. Микроудобрения на хелатной основе: опыт и перспективы использования //Агрохимический вестник. – 2017. – №. 2. – С. 29-32.
3. Гуреев, И. И., Жердев М. Н., Брежнев А. Л. Совершенствование агротехнологии выращивания озимой пшеницы с использованием удобрений, содержащих микроэлементы //Земледелие. – 2016. – №. 8. – С. 25-28.
4. Ножевникова А. Н. и др. Состав микробного сообщества на разных стадиях компостирования, перспектива получения компоста из муниципальных органических отходов (обзор) //Прикладная биохимия и микробиология. – 2019. – Т. 55. – №. 3. – С. 211-221.
5. Пискаева А. И. Анализ способов переработки сельскохозяйственных органических отходов на примере куриного помета // Аэкономика: экономика и сельское хозяйство, 2016. №4 (12). –С. 3/8.;
6. Попов В. Н. и др. Инновационные способы переработки биоотходов птицеводства //Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2020. – Т. 82. – №. 1 (83). – С. 194-200.
7. Defoer N., Van Langenhove H. Odour emissions during yard waste composting: Effect of turning frequency //Microbiology of Composting. – Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2002. – С. 561-569.

УДК 637.352

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СЫРНОГО ЙОГУРТА

Гетманец В.Н
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»,
г. Барнаул, Россия

DEVELOPMENT OF CHEESE YOGURT TECHNOLOGY

Getmanets V.N.
Altai state agrarian university, Barnaul, Russia

Аннотация. В статье представлены основные положения разработки технологических решений производствасырного йогурта. Цель исследований включала установлениецелесообразности использования выбранного наполнителя. В готовом продукте определили органолептические и физико-химические показатели.Наполнитель вносили в объеме 1; 2,5 и 5 % от общей массы.По физико-химическим показателям все образцы соответствовали требованиям ГОСТ 31981-2013, однако, внесение наполнителя оказало положительное влияние на содержание белка. Внесение наполнителя улучшило потребительские показатели продукта, такие как вкус, запах. С учетом всех показателей включая стоимость наполнителя и себестоимость готового продукта, рекомендуем вносить наполнитель в объеме 2,5 %.
Ключевые слова: йогурт, рецептура, функциональный продукт, наполнитель, пищевая ценность, сухой сыр, молочный белок, закваска.

Abstract. The article presents the main provisions of the development of technological solutions for the production of cheese yogurt. The purpose of the research included establishing the appropriateness of using the selected filler. Organoleptic and physico-chemical parameters were determined in the finished product. The filler was applied in a volume of 1, 2.5 and 5% of the total weight.According to physico-chemical parameters, all samples met the requirements of GOST 31981-2013, however, the addition of filler had a positive effect on the protein content. The addition of filler improved the consumer characteristics of the product, such as taste and smell. Taking into account all indicators, including the cost of filler and the cost of the finished product, we recommend adding 2.5% filler.
Keywords: yogurt, formulation, functional product, filler, nutritional value, dry cheese, milk protein, starter culture.

Приоритетным направлением пищевой промышленности, в том числе молочной отрасли остается разработка и производство функциональных продуктов питания, в том числе молочных продуктов [1,2].

Повышение конкурентоспособности и обеспечение качества продовольственных товаров является одной из основных целей государственной аграрной политики [3].

Ставится задача укрепления здоровья населения за счет потребления качественных продуктов питания. Одним из путей достижения поставленной цели является разработка технологий пищевых продуктов функционального назначения, которые способны не только расширить ассортимент продукции, но и закрыть потребность различных социальных групп населения.

На рынке кисломолочной продукции йогурты пользуются стабильным потребительским спросом, данный сегмент относится к пробиотическим продуктам, они высокотехнологичны и хорошо подходят для разработки новых видов функциональных напитков. Разработка технологии йогуртов и расширение их ассортимента в большей мере осуществляется за счет внесения новых обогатителей и пищевых добавок.

В основном при разработке рецептур йогурта используют наполнители растительного происхождения, это, как правило, растительные культуры из дикорастущего плодово-ягодного сырья [4,5].

Целью исследований являлось изучение перспектив разработки и внедрения в производство йогурта с сырным наполнителем. Предметом исследований выступил йогурт.

Для изготовления образцов йогурта использовали следующее сырьё и ингредиенты:

-молоко коровье пастеризованное;

-молоко сухое обезжиренное;

-бактериальный концентрат для йогурта;

-наполнитель «Сыр Пармезан Сухой».

Для определения оптимальной дозы внесения наполнителя его вносили в разных объемах. Оптимальный объем устанавливали с учетом органолептических, физико-химических и микробиологических показателей готового продукта.

В ходе анализа готовых образцов были использованы общепринятые классические методики.

Для проведения исследований использовали наполнитель «Сухой сыр Пармезан», содержание белка в котором составляет более 35 %.

Образцы йогурта были изготовлены на кафедре технологии производства и переработки продукции животноводства Алтайского государственного аграрного университета с использованием бытовой йогуртницы.

Эксперименты проводились в 3-кратной повторности.

При составлении рецептур опытных образцов был разработан и оптимизирован компонентный состав, подобраны дозы внесения наполнителя. Соответственно контролем послужил классический белый йогурт.

В опытные образцы вносили наполнитель в разных объемах. В первый образец внесли 1% наполнителя. Во второй образец – 2,5 %. В третий образец было внесено – 5 %.

Сухое обезжиренное молоко и закваску в контрольный и в опытные образцы вносили в одинаковом объеме. Различие состояло только во внесении наполнителя в опытные образцы.

Производитель наполнителя ООО «Мосбиопродукт» (рис. 1).



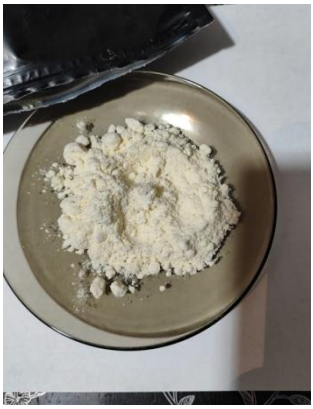


Рисунок 1- Внешний вид упаковки и наполнителя

Производство образцов йогурта проводили по классической технологии. Сырье и ингредиенты вносили в соответствии с разработанной схемой.

Основное сырье, молоко подогрели до температуры вносимой закваски 40^0С, термической обработки не проводили, так как молоко брали пастеризованное и гомогенизированное.

Для ферментации использовали бактериальную закваску прямого внесения YoflexCreamy 2.0. F 500U. В состав данной закваски входят чистые культуры термофильного стрептококка, лактобактерии рамнозус, а также болгарская палочка.

В опытные образцы вносили наполнитель согласно схеме исследований. Содержимое стаканчиков тщательно перемешали и оставили в покое для проведения процесса сквашивание.

Ферментацию проводили при температуре 38-42°С до нарастания кислотности сгустка до 65°Т. Продолжительность сквашивания образцов была практически одинакова и составила около 6 часов.

Внешний вид готового продукта приведен на рисунке 2. Органолептические показатели оценивали с помощью дегустации, по показателям: внешний вид, консистенция, цвет, вкус и запах.

Масса всех образцов была однородной, в меру вязкой, цвет-молочно-белый, равномерный по всей массе продукта. По результатам дегустации образцы с наполнителем получили больший балл, в сравнении с контрольным образцом. Продукт обладал ярко выраженным молочным запахом с приятным запахом сыра.

По результатам органолептического исследования все пробы соответствовали нормативным документам.





Рисунок 2 - Внешний вид продукта

По физико-химическим показателямвсе образцы соответствовали требованиям ГОСТ 31981-2013. Внесение наполнителя оказывает положительное влияние на содержание белка. Экспериментально подтверждена целесообразность использования сырного наполнителя в рецептуре йогурта с целью повышения пищевой ценности, улучшения органолептических показателей и расширения ассортимента.

Результаты проведенных исследований доказывают целесообразность использования сырного наполнителя в

технологии йогурта, с учетом органолептических и физико-химических показателей, а также стоимости наполнителя и себестоимости готового продукта, рекомендуем вносить наполнитель в объеме 2,5 %.

Библиографический список

1. Биотехнологические особенности производства кисломолочного напитка на основе йогурта с добавлением фруктовых соков / Е.С. Смирнова [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2024. № 3. С. 229–235. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-3-229-235.
2. Dunchenko N.I., Yankovskaya V.S. A new approach to developing the quality of yoghurts with functional ingredients // Food Processing: Techniques and Technology. 2022.Vol. 52, № 2. P. 214–221. DOI: 10.21603/2074-9414-2022-2-2357.
3. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации: утв. Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 года
4. Совершенствование рецептуры кисломолочного напитка с повышенной пищевой ценностью / О.А. Ковалева [и др.] // Ползуновский вестник. 2022. № 2. С. 7–14. DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.02.001
5. Гетманец В.Н. Использование гидробионта в технологии кисломолочных напитков. Сурский вестник. 2023. 1 (21). с. 38-44. DOI: 10.36461/2619-1202_2023_01_007.

УДК 663.101. 284

ИССЛЕДОВАНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА ЛИГНОЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВЫХ ПРОДУКТОВ

Гнеушева И.А., Горькова И.В., Солохина И.Ю.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

INVESTIGATION OF ENZYMATIC HYDROLYSIS OF LIGNOCELLULOSE IN FEED PRODUCTION TECHNOLOGY

Gneusheva I.A., Gorkova I.V., Solokhina I.Yu.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. Проведены исследования по ферментативному гидролизу предобработанной ультразвуком соломе злаковых культур при варьировании температуры, pH и концентрации фермента, с математическим обсчетом полученных экспериментальных данных по методу Бокса-Уилсона с реализацией полного факторного эксперимента (ПФЭ2^2) Гаусса-Зейдаля и крутого восхождения с целью получения ферментолизатов с максимальным содержанием редуцирующих веществ.
Ключевые слова: отходы производства, солома злаковых культур, органические соединения, редуцирующие вещества, кормовые продукты

Abstract. Studies have been conducted on the enzymatic hydrolysis of pretreated cereal straw with varying temperature, pH and enzyme concentration, with mathematical calculation of the experimental data obtained using the Box-Wilson method with the implementation of the Gauss-Seidahl complete factor experiment (PFE22) and steep ascent in order to obtain fermentolysates with the maximum content of reducing substances.
Keywords: production waste, cereal straw, organic compounds, reducing substances, feed products

Лигноцеллюлоза – возобновляемая растительная биомасса, которая содержит в своем составе важные для биотехнологии органические компоненты (гемицеллюлоза, целлюлоза, лигнин). Каждый год только в сельскохозяйственной практике такой вид биомассы очень многочисленнен и не находит должного применения из-за трудности ее гидролиза. А между тем, биотехнологический потенциал дигноцеллюлозы позволяет путем физических, химических и биологических методов воздействия на нее получать редуцирующие вещества с целью получения различных целевых продуктов (топливного этанола, кормовых продуктов и др.) [4, 5].

Ранее нами были проведены экспериментальные исследования по обоснованию применения физического способа предподготовки лигноцеллюлозного сырья в технологии получения кормового белка [3]. Подобран эффективный физический способ предподготовки лигноцеллюлозного сырья (соломы злаковых культур) перед ферментативной обработкой ферментными

препаратами – обработка ультразвуком, позволяющая получать до 9,0 г/л редуцирующих веществ.

Но в технологии производства кормовых продуктов такой концентрации сбраживаемых сахаров не достаточно для дальнейшего культивирования продуцента белка, поэтому с целью максимального выхода редуцирующих веществ необходимо проведение ферментативного гидролиза на предподготовленном ультразвуком сырье.

В связи с этим, целью данной работы являлось исследование ферментативного гидролиза лигноцеллюлозы в технологии производства кормовых продуктов.

Экспериментальные исследования кинетики и оптимизацию физико-химических условий процессов ферментативного гидролиза проводили аналогично ранее проведенным работам [1, 2], с контролем значения pH 5,5 в ферментолизате, скорости вращения мешалки 150 об/мин., при гидромодуле начального сырья 1:30, в регулируемом температурном диапазоне 45-50^{o}C.

При проведении эксперимента в качестве источника лигноцеллюлозы использовали солому злаковых культур (пшеницы, гречихи).

Использовали следующие комплексные ферментные препараты:

- содержащие в своем составе комплекс ферментов целлюлазно-глюканазно-ксиланазного действия ЦеллоЛюкс-F (ЦлА – 2000 ед./гр.);
- природно-сбалансированный по амилолитическим и целлюлозолитическим активностям ГлюкоЛюкс-F – (ГлА – 3000 ед./гр.) их комбинации (2:1).

Комплекс ферментов, обеспечивает ступенчатое расщепление целлюлозы, ксиланов, β-глюканов растительной клетки.

Процессы ферментолиза проводились в соответствии с характеристикой применяемых ферментных препаратов при поддержании активной кислотности, оптимальной температуры. Длительность ферментолиза – от 6 до 48 часов. Количество ферментов (РРФ), подаваемых при ферментолизе, составляло 12,0 мл. Комбинации ферментов подбирали путем математического моделирования.

Изменение концентрации РВ в процессе ферментативного гидролиза соломы злаковых культур представлены на рисунке 1, 2.

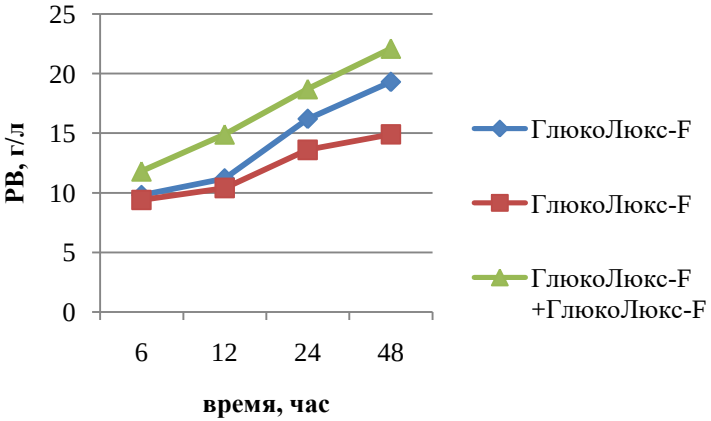


Рисунок 1 – Изменение концентрации РВ в процессах ферментативного гидролиза соломы пшеницы комплексными ферментными препаратами

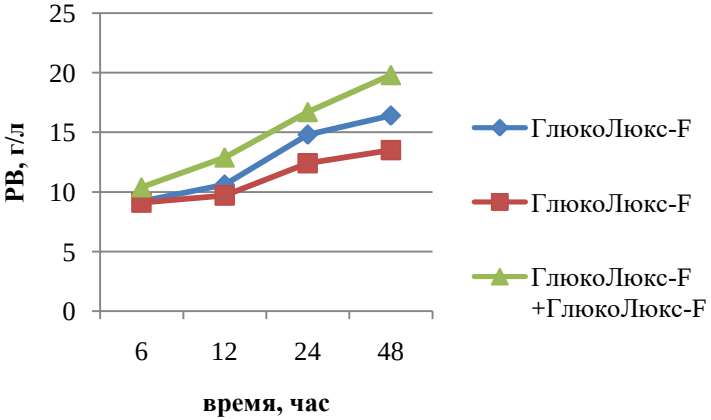


Рисунок 2 – Изменение концентрации РВ в процессах ферментативного гидролиза соломы гречихи комплексными ферментными препаратами

Из представленных результатов можно сделать вывод, что применение комбинации ферментных препаратов позволяет повысить концентрацию РВ в полученном ферментолизате, при этом эти ферменты полностью совместимы по требуемому уровню pH и температуре.

Для получения максимального выхода глюкозы оптимизировали условия реакции ферментативного гидролиза на основе полученных данных трёхкратной повторности и трёх серий экспериментов. В результате обсчёта данных по методу Бокса-Уилсона с реализацией полного факторного эксперимента (ПФЭ2^2) Гаусса-Зейдаля и крутого восхождения была получена математическая модель эксперимента, с уравнением $Y = b_0 + b_2X_2$, которая адекватно описывает исследуемый процесс и пригодно для оптимизации.

Согласно полученной математической модели, оптимальными условиями ферментативной реакции двумя ферментыми препаратами на соломе злаковых культур являются использование 20 мл РРФ при продолжительности реакции 70 минут. При этом содержание глюкозы в ферментолизате соломы пшеницы – 26,4 г/л; соломы гречихи – 22,8 г/л. Крутое восхождение можно признать эффективным, так как полученный результат на 53% превышает теоретически рассчитанный.

Расчётные данные по конверсии субстратов в проведенных процессах ферментолиза представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Расчётные данные по конверсии соломы пшеницы и скорости проведенных процессов ферментолиза

Вариант применения ферментного препарата	Время, час	Концентрация фермента, мл	РВ, г/л	Конверсия, %	R, г РВ/л* час
ЦеллоЛюкс-F*	48	12,4	16,4	21,37	0,73
ГлюкоЛюкс-F*	48	12,1	13,5	15,43	0,52
ЦеллоЛюкс-F +ГлюкоЛюкс-F*	48	12,2	19,8	29,12	1,51
ЦеллоЛюкс-F +ГлюкоЛюкс-F**	60	20	22,8	34,36	1,38

**Представленные данные – это средние значения данных трёхкратной повторности и трёх серий экспериментов.*
*** Представленные данные – обсчёт данных по методу Бокса-Уилсона с реализацией полного факторного эксперимента (ПФЭ2^2) Гаусса-Зейдаля и крутого восхождения.*

Таблица 2

Расчётные данные по конверсии соломы гречихи и скорости проведенных процессов ферментолиза

Вариант применения ферментного препарата	Время, час	Концентрация фермента, мл	РВ, г/л	Конверсия, %	R, г РВ/л* час
ЦеллоЛюкс-F*	48	12,4	19,3	19,36	0,77
ГлюкоЛюкс-F*	48	12,1	14,9	12,5	0,41
ЦеллоЛюкс-F +ГлюкоЛюкс-F*	48	12,2	22,1	25,3	1,63
ЦеллоЛюкс-F +ГлюкоЛюкс-F**	60	20	26,4	32,6	1,48

**Представленные данные – это средние значения данных трёхкратной повторности и трёх серий экспериментов.*
*** Представленные данные – обсчёт данных по методу Бокса-Уилсона с реализацией полного факторного эксперимента (ПФЭ2^2) Гаусса-Зейдаля и крутого восхождения.*

Наилучшие показатели процессов (конверсии, скорость процесса) достигнуты при проведённом эксперименте путем совместного применения ферментных препаратов на соломе злаковых культур, а также на математически рассчитанных данных. Изменение суммарного количества фермента, в нашем случае рабочего раствора фермента (РРФ), приводит к увеличению конверсии сырья в 6,8 раз.

Таким образом, проведены исследования по ферментативному гидролизу предобработанной ультразвуком соломе злаковых культур при варьировании температуры, pH и концентрации фермента, с математическим обсчетом полученных экспериментальных данных по методу Бокса-Уилсона с реализацией полного факторного эксперимента (ПФЭ2^2) Гаусса-Зейдаля и крутого восхождения с целью получения

ферментолизатов с максимальным содержанием редуцирующих веществ.

Библиографический список

1. Гнеушева И.А. Биотехнологическая переработка отходов производства гречихи и получение ценных продуктов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Воронежский государственный университет инженерных технологий. Воронеж, 2014.
2. Гнеушева И.А. Потенциальное сырье для получения кормовых добавок / В сборнике: Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С.307-310.
3. Гнеушева И.А. Обоснование применения физического способа предподготовки лигноцеллюлозного сырья в технологии получения кормового белка / И. А. Гнеушева, И. В. Горькова, А. В. Лушников [и др.] // Биология в сельском хозяйстве. – 2024. – № 2(43). – С. 19-24.
4. Kumar A. Biotechnological transformation of lignocellulosic biomass in to industrial products: An Overview / A. Kumar, A. Gautam, D. Dutt // Adv. Biosci. Biotechnol. 2016. Vol. 7. P. 149-168.
5. Sulman E., Filatova A., Manaenkov O., Molchanov V., Matveeva V. The kinetic research of cellulose conversion to polyols // International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM, 2017 Vol.17 (42). P. 591-598.

УДК 378.147

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Горбатенко А.И., Волкова И.Л.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

THE USE OF INTERACTIVE TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF THE DISCIPLINE ENGINEERING GRAPHICS

Gorbatenko A.I., Volkova I.L.
Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье рассматриваются возможности применения информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе при изучении графических дисциплин.
Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, геометро-графическая подготовка, электронно-образовательный ресурс, система управления обучением LMS Moodle, модульный принцип, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов.

Abstract: The article discusses the possibilities of using information and communication technologies in the educational process in the study of graphic disciplines.
Keywords: information and communication technologies, geometric and graphical training, electronic educational resource, learning management system LMS Moodle, modular principle, point-rating system for assessing student performance.

В процессе изучения графических дисциплин особую актуальность сегодня приобретает широчайшее внедрение информационно-коммуникационных технологий. Информационные технологии принципиально изменили проектно-конструкторскую документацию, процесс ее создания, управления и контроля. На смену чертежам в бумажном виде пришли электронные проектно-конструкторские документы: электронные чертежи, модели изделий, макеты, геометрические модели. В последнее десятилетие компьютерные технологии шагнули так далеко, что это привело к смене идеологии и технологии геометрического моделирования. Современные трехмерные компьютерные геометрические модели, обладая свойствами не только геометрической, а также математической и физической моделей, обрели интегративный характер.

Введение в процесс обучения графическим дисциплинам интерактивного оборудования, позволяет повысить качество образования обучающихся. Рабочие места студентов, оборудованные персональным компьютерами с пакетом программ САПР (AutoCAD, Компас-3D), которые соединены с сервером, находящимся у преподавателя и интерактивная доска – все это необходимо для реализации новой модели обучения по данной дисциплине. Однако следует, не просто оснастить кабинет мультимедийными средствами и научно-методическими

комплексами, но и преподаватель должен уметь эффективно применять их.

В первую очередь происходит знакомство обучающихся с интерфейсом и примитивными командами программ САПР. Работа на данном этапе должна быть построена по принципу «увидел – повтори». Преподаватель за своим компьютером показывает простые примеры работы в программе: строит фигуры, производит с ними операции – все это транслируется на интерактивную доску, а затем обучающийся повторяет увиденное.

Контроль выполнения заданий не только на данном этапе, но и на протяжении всего обучения осуществляется преподавателем посредством локальной компьютерной сети. На сервере он может следить за действиями каждого студента, корректировать их, а в случае необходимости вывести работу на экран для объяснения ошибки, либо для оценки работы.

После овладения навыками работы в программе студенты переходят к освоению основных разделов учебной дисциплины. Объяснение нового материала сопровождается наглядным изображением трехмерных образов, развивая при этом пространственноевоображение обучающегося. Активное внедрение в учебный процесс интерактивной доски делает преподавание, действительно, креативным и увлекательным. Технология обучения с ее использованием позволяет студентам видеть реалистичные двухмерные и трехмерные детали и узлы, наблюдать их изменение и управлять ими непосредственно на доске [1, с.25]. Помимо этого, использование мультимедийных технологий: flash-анимации, видеофрагменты, цветовые эффекты позволяет усвоить материал любой степени сложности.

Изучение курса Инженерной графики с помощью программ САПР позволяет студенту почувствовать себя настоящим инженером. Он с легкостью может создать 3D чертеж детали, осуществить разработку, изготовление (создание модели) и дальнейшую сборку детали. Причем с интересом выполняют задания и слабые обучающиеся, которые отставали при изучении курса с использованием ручной графики.

Конечно, за современными информационными технологиями большое будущее, но развитие у студентов пространственного воображения невозможно, используя только компьютер. Часть графических работ учащиеся выполняют на бумаге и часть – на компьютере. Выполнение работ на бумаге является обязательным, так как каждый технически грамотный специалист должен владеть

чертежным инструментом, для того, чтобы достичь профессионального творческого мышления, необходимо обучение традиционным графическим приемам эскизирования[2].

Не стоит также забывать о том, что компьютер не сможет учесть личных качеств и способностей студента, его настроения, не сможет вовлечь его в познавательный поиск, не поддержит, не направит в нужном направлении при решении проблемы. Но все это сможет сделать преподаватель, и чем лучше он будет это делать, а также чем эффективней он будет применять интерактивные технологии, тем более уникальных результатов обучаемости студента можно будет добиться.

ИТ-технологии предоставляют неограниченные возможности в преподавании графических дисциплин, что позволяет повысить эффективность процесса обучения, реализовать комбинированный подход, при котором сочетаются традиционные и инновационные методы обучения студентов любой формы обучения.

Библиографический список

1. Костенко Н. М., Шуберт Ю. Ф. Использование компьютерных технологий в преподавании дисциплины «Инженерная графика» // Журнал Среднее профессиональное образование. – 2008. – № 6. – С. 24-26.
2. Шах Н.Ю. Преподавание «Инженерной графики» в современных условиях. [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: http://gigabaza.ru/doc/43406.html (дата обращения 19.03.2025).
3. Горбатенко, А. И. Учебный процесс. Применения инновационных методов обучения / А. И. Горбатенко // Проблемы развития современного общества : сборник научных статей 6-й Всероссийской национальной научно-практической конференции, Курск, 22 января 2021 года. Том 2. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 326-330.
4. Горбатенко, А. И. Современные тренды на рынке образования. Currenttrendsintheeducationmarket / А. И. Горбатенко // Инновации в образовании : Материалы XII Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Орёл, 03 июня 2021 года. Том Часть 1. – Орёл: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2021. – С. 108-112.

УДК 378.147

МОТИВИРУЮЩИЙ СТОРИТЕЛЛИНГ В УНИВЕРСИТЕТСКИХ СТАРТАП-ПРОЕКТАХ

Горькова И. В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

MOTIVATING STORYTELLING IN UNIVERSITY STARTUP PROJECTS

Gorkova I. V.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. Многогранные подходы сторителлинг революционизирует образование, превращая его в динамичный и интерактивный процесс, который готовит студентов к сложностям реального мира. Стартапы, находящиеся на переднем крае этого движения, не просто создают продукты; они создают опыт, который сформирует будущее обучения. Педагоги и стартапы одинаково борются с проблемой поддержания вовлеченности студентов с помощью изложения ключевых моментов, обеспечивая при этом достижение образовательных целей. Ключ заключается в создании актуальных тематик и реальных задач, которые резонируют с опытом и стремлениями студентов, тем самым превращая пассивное обучение в активное.
Ключевые слова: образовательное пространство вуза, обучение, цифровизация.

Abstract. Multifaceted approaches to storytelling are revolutionizing education, turning it into a dynamic and interactive process that prepares students for the complexities of the real world. Startups at the forefront of this movement aren't just creating products; they're creating experiences that will shape the future of learning. Educators and startups alike are grappling with the challenge of keeping students engaged by communicating key points while ensuring educational goals are met. The key is to create relevant topics and real-world challenges that resonate with students' experiences and aspirations, thereby transforming passive learning into active learning.
Keywords: educational space of the university, training, digitalization.

В образовательном пространстве вуза наблюдается тенденция преобразующего сдвига НИР в сторону включения бизнес-проектов как средства более глубокого вовлечения студентов в проектную деятельность. Данные преобразования заключаются в последовательной проработке концепции проекта для содействия развития более богатому, более захватывающему образовательному опыту. Интегрируя элементы планирования эксперимента в учебные программы, педагоги открывают новые возможности для творчества и решения проблем, позволяя студентам исследовать сложные концепции через призму индивидуальных и коллективных разработок.

Чтобы увлекать и мотивировать обучающихся появились стартапы, которые позволяют выполнять работу с неопределенностью на основе инновационных разработок и цифровых технологий, размещать свои проекты вTrello, Битрикс24 + AI и других сервисахдля командной работы и продвижения проектов.

Преимущества командной работы - улучшение когнитивного развития. Работа над проектами позволяет пассивное получение информации преобразовать в активное.Используя свойинтеллект для визуализации задач и решения проблем, участники учатся принимать решения, которые влияют на конечный результат, тем самым оттачивая их навыки. Активизация командной работы, где каждый участник вносит свой вклад в проект способствует активному слушанию, совместному творчеству,развитию навыков общения.

Благодаря интеграции студентов в цифровое пространство, например с помощью такого инструмента, как «Pixton», развиваются не только навыки цифровой и технологической грамотности, но и позволяет создать собственные многогранные проекты, оттачивая все возможные нюансы рабочих моментов, с какими могут столкнуться при реализации их.

Благодаря этим подходам происходит революция в образовании, делая его динамичным и интерактивным процессом, который готовит студентов к сложностям реального мира. Стартапы, находящиеся на переднем крае этого движения, не просто создают продукты; они создают опыт, который сформирует будущее обучения.

В сфере образования сторителлинг стал преобразующим инструментом, выходящим за рамки традиционных педагогических границ, чтобы способствовать созданию среды, в которой

процветают креативность и решение проблем. Этот обстоятельный подход был умело использован различными стартапами, которые изобретательно интегрировали его в свои образовательные модели, что дало замечательные результаты. Эти инициативы не только переосмыслили процесс обучения, но и продемонстрировали мощное воздействие сторителлинга на вовлечение студентов, улучшение удержания и развитие навыков критического мышления.

Однако его интеграция в учебные программы не лишена препятствий. Педагоги и стартапы одинаково борются с проблемой поддержания вовлеченности студентов с помощью изложения ключевых моментов, обеспечивая при этом достижение образовательных целей. Ключ заключается в создании актуальных тематик и реальных задач, которые резонируют с опытом и стремлениями студентов, тем самым превращая пассивное обучение в активное.

Проблемы:

1. Вовлеченность: в современном быстром ритме жизни, сетевом общении, игровой подверженности традиционные методы обучения часто не могут увлечь студентов, что приводит к потере интереса и отстраненности.

- *Решение:* Интерактивные платформы для творческого исполнения поставленных задач, которые позволяют студентам стать соавторами, могут повысить вовлеченность. Например, стартап может разработать приложение, в котором студенты создают собственные макеты оригинальных продуктов, органично интегрируя тематику.

2. Культурная значимость: в связи с многонациональностью обучения на одних потоках могут возникнуть разногласия в командных решениях поставленных задач, связанных с культурными и религиозными традициями.

- *Решение:* Стартапы могут сотрудничать с преподавателями для создания разнообразной концепции, гарантируя, что каждый обучающийся увидит свою уникальность и внесет вклад в общее дело.

3. Оценка: Измерениерезультатов обучения представляет собой серьезную проблему.

- *Решение:* инструменты цифрового прочтения могут включать аналитику для отслеживания прогресса и вовлеченности обучающихся, предоставляя ценные данные для постоянного совершенствования.

4. Ограниченность ресурсов: не хватает ресурсов для внедрения новых методов интерпретации данных, осуществления конкретных задач проектов, представления полученных результатов.

- *Решение:* Партнерство между стартапами и образовательными учреждениями может привести к экономически эффективным решениям, таким как модели на основе подписки, которые предлагают масштабируемые ресурсы для реализации проектов.

5. Подготовка кадров: педагоги могут не обладать навыками технологического предпринимательства.

- *Решение:* Стартапы могут предлагать семинары по профессиональному развитию, посвященные методам и механизмамреализация технологических идей в реальных продуктах, а также интеграции цифровых инструментов.

Решая эти проблемы с помощью инновационных методов, сторителлингв образовании может стать побудительным фактором в области предпринимательства, человеческих ресурсов, лидерства и организационного поведения, продвигая обучающихся к будущему, в котором они не только будут решать проблемы, но и воплощать собственные научные разработки в производство.

Таким образом, реализация стартап-проектов в университетской среде не просто передача знаний, а воспитание творцов и критически мыслящих людей. Поскольку эта тенденция продолжает развиваться, слияние сторителлинга и образования обещает раскрыть беспрецедентные уровни креативности. Будущее образования — это то, где материал дисциплины не просто рассказывается, но и переживается через цепочку маркетинговых инструментов, где каждый обучающийся является и слушателем, и рассказчиком, активно участвующим в своей образовательной истории.

Библиографический список

1. Криволапова А.А. Цифровой сторителлинг как инструмент для проектирования цифровых образовательных курсов // Управление качеством образования: теория и практика эффективного администрирования. 2021. № 8. С. 62-64.
2. Taylor K.T. Innovators Must Be Powerful Storytellers Companies need to empower their innovators in the art and science of storytelling // Research-technology Management. 2021. Vol. 64. № 3. pp. 43-47.

3. Толкачев А.Н., Оришев А.Б. Сторителлинг как инструмент повышения активности работы студентов на учебных занятиях // Бизнес и дизайн ревю. 2022. № 2 (26). С. 140-149.
4. Киреева О.Ф., Кириллина Н.В. Роль сторителлинга в формировании социальной идентичности (теоретические и прикладные аспекты исследования) // Коммуникология. 2023. Том 11. № 1. С. 158-168.
5. Легостаева, И. В. Сторителлинг в корпоративной культуре университета / И. В. Легостаева// Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. - 2023. - № 4. - С. 71-91.

УДК 631.81

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЯ НА СЕМЕНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ *TRITICUM AESTIVUM L.*

Гуркин П.С., Яковлева И.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF MICRONUTRIENTS ON SEEDS OF WINTER WHEAT *TRITICUM AESTIVUM L.*

Gurkin P.S., Yakovleva I.V.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы влияния нового комплексного микроудобрения на энергию прорастания, всхожесть и ростовые показатели семян озимой пшеницы сорта «Льговская 4». Приведены результаты лабораторных исследований. Эксперименты были проведены с различными микроэлементами: кобальт, магний, гумат натрия, с целью выявления их воздействия на физиологические и биохимические процессы в семенах озимой пшеницы. Результаты показали, что применение микроудобрений значительно улучшает не только скорость прорастания, но и устойчивость семян к стрессовым условиям. Кроме того, были зафиксированы положительные изменения в содержании элементов питания в корневой системе и надземной части растений, что способствовало увеличению их фотовосприимчивости и общей продуктивности.Подобные исследования имеют важное значение

для повышения урожайности и качества озимой пшеницы, что, в свою очередь, может внести свой вклад в решение вопросов продовольственной безопасности. Рекомендации по внедрению микроудобрений в практику земледелия могут оказать существенное влияние на агрономию и устойчивое развитие сельского хозяйства.

Ключевые слова: микроудобрение, пшеница, энергия прорастания, всхожесть.

Abstract. This article discusses the impact of a new integrated micronutrient on germination energy, germination and growth rates of winter wheat seeds of the Lgovskaya 4 variety. The results of laboratory tests are presented. Experiments were conducted with various types of trace elements, including cobalt, magnesium, and sodium humate, in order to identify their effects on physiological and biochemical processes in winter wheat seeds. The results showed that the use of micro fertilizers significantly improves not only the germination rate, but also the resistance of seeds to stressful conditions. In addition, positive changes in the content of nutrients in the root system and the aboveground part of plants were recorded, which contributed to an increase in their photosensitivity and overall productivity.Such studies are important for improving the yield and quality of winter wheat, which, in turn, can contribute to solving food safety issues. Recommendations on the introduction of micro-fertilizers into agricultural practice can have a significant impact on agronomy and sustainable agricultural development.

Keywords: micro-fertilizers, wheat, germination energy, germination.

Озимая пшеница, будучи одной из основных сельскохозяйственных культур, играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и стабильности аграрного сектора. Повышение урожайности и улучшение качества зерна остаются основными задачами сельского хозяйства, что ставит перед учеными необходимость поиска новых методов агрономического управления, способствующих увеличению продуктивности [2].

Микроудобрения влияют на физиологические процессы в растениях, улучшая усвоение макроэлементов, повышая устойчивость к болезням и стрессовым условиям, а также способствуя укреплению корневой системы. Результаты многочисленных исследований показывают, что оптимизация содержаний микроэлементов может заметно повлиять на семена и

их всхожесть, что, в свою очередь, способствует улучшению сева, влияя на конечные показатели урожайности[3,4].

Для исследований был выбран сорт яровой пшеницы «Льговская 4», который включен в Госреестр по Центрально-черноземному региону. Куст промежуточный. Растение короткое - средней длины. Восковой налет на влагалище флагового листа средний, на колосе средний - сильный, на верхнем междоузлии сильный. Колос цилиндрический, рыхлый - средней плотности, белый, короткий - средней длины [10]. Основными показателями качества семян и залога будущего урожая является следующие показатели, это энергия прорастания и всхожесть. Под энергией прорастания понимается способность семян к приблизительно одновременному прорастанию, определяемая процентом нормально проросших за определенное (3 суток) время семян [7].

Всхожесть семян — это отношение проросших семян ко всем посаженным семенам, выраженное в процентах. Различают два вида всхожести: лабораторная всхожесть - определяется в лабораторных условиях, и полевая всхожесть. Определение всхожести проводили согласно ГОСТ 12038-84. Обработку семян пшеницы перед проращиванием осуществляли в течение 2-х часов [8].

Варианты исследований: контроль (без обработки вода), Гумат натрия (контроль), Раствор $CoCl_2$ в концентрации 1%, - Раствор $MgSo_4$ в концентрации 1%, - Раствор микроудобрения (микроэлементы вместе). Для каждого варианта использовали по 100 семян.Показано, значительное повышение энергии прорастания в варианте с применением микроудобрения до 83 %, в сравнении с контрольными вариантами на 9 %, при этом в варианте при обработке кобальтом энергия прорастания повышается на 11 %. Магний повышает энергию прорастания на 0,7%.

На шестые сутки эксперимента определяли лабораторную всхожесть. Показано, положительное влияние микроудобрения на лабораторную всхожесть, получен результат 88 % всхожести, что на 7 % больше, чем у контрольного варианта. При обработке кобальтом всхожесть повысилась до 89 %, что уже больше, чем у контрольного варианта на 8 %, магний дает результат на 9 % больше.

Таким образом, выявлено, что по всем вариантам применения биологически активных веществ энергия прорастания

и всхожесть высокая и варьирует от 71 % до 89%, что в среднем на 12 % выше контроля [6,9].

Ростовые показатели измеряли в течение первых 15 суток проращивания, начиная с 3-ого дня. Анализ данных проведенного исследования показал, что вариант с применением микроудобрения проявил наиболее высокие результаты. Так в сравнении с контрольным вариантом уже на третьи сутки длина проростка превышает контроль гумат натрия в три раза, а контроль без обработки в 2 раза и составляет 0,5 см. Вариант обработки семян кобальтом на третьи сутки дает результат в 2 раза больше контрольного варианта гуматов, что также на 0,1 больше контроля без обработки. Магний показывает угнетающее действие на семена пшеницы, длина проростка на третьи сутки исследования составила 0,3 см, что идентично варианту без обработки. Но уже на седьмые сутки длина проростка превышает контроль без обработки почти в 2 раза. На пятнадцатые сутки микроудобрение дает лучший результат, длина проростков составляет 18,2 см.

Длина корешков под влиянием микроудобрения уже на третьи сутки превышает контроль без обработки в 2 раза и контрольный вариант гуматов в 3 раза. Контрольный вариант гуматов 0,2 см. Наименьшая длина корешка пшеницы получена при обработке семян магнием. Исходя из полученных данных видно, что применение микроудобрения и кобальта способствует развитию корневой системы и повышает длину корней почти на 50 %, притом, как, применение магния повышает на 42 %.

Изучение антиоксидантной активности в проростках пшеницы под влиянием компонентов нового микроудобрения показало, что по мере развития проростков пшеницы антиоксидантная активность возрастает, что является показателем устойчивости к стрессовым условиям среды [1].

Результаты исследования подчеркивают важность и эффективность применения микроудобрений в агрономической практике. Применение микроэлементов существенно влияет на физиологические процессы, протекающие в растениях, способствуя повышению всхожести семян, улучшению их жизнеспособности и устойчивости к неблагоприятным факторам среды. Полученные данные свидетельствуют о том, что оптимальный баланс микроудобрений может не только улучшить начальные стадии роста, но и существенно повысить конечные показатели урожайности [5].

Исследование поднимает вопросы дальнейших исследований, направленных на более глубокое понимание механизмов взаимодействия микроэлементов с семенным материалом. Необходимо также учитывать различия в почвенных условиях, климатических факторах и особенностях сортов пшеницы, что позволит разработать более целенаправленные и адаптивные агрономические практики.

Таким образом, использование микроудобрений в сочетании с эффективными агрономическими подходами может создать основу для устойчивого развития аграрного сектора, способствуя повышению безопасности продовольствия и улучшению качества жизни в сельских районах. Настоящее исследование служит началом к более глубокому изучению взаимосвязей между микроудобрениями и качеством семян, открывая новые горизонты для повышения продуктивности и устойчивости аграрного производства в условиях современного мира.

Библиографический список

1. Ишков И. В., Жигулина Н. В. Агробиологическая оценка сортов озимой пшеницы в условиях центрального Черноземья //Инновационная деятельность в модернизации АПК.–2017.-С.34-37.
2. Кузнецова, Л. А., Котов Н. В. Продуктивность и качество сортов озимой пшеницы в Орловской области //Вестник аграрной науки. – 2012. – Т. 34. – №. 1. – С. 43-46.
3. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. К12 Микроэлементы в почвах и растениях: Пер. с англ. - М.: Мир, 1989. - 439 с.
4. Мухаметгалиев Ф. Н., Амирова Э. Ф., Садриева Ф. Ф. Современное состояние и проблемы развития технической базы сельского хозяйства //Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры. – 2020. – С. 841-850.
5. Пироженко В. В. Эффективность применения азотных удобрений под сорта озимой пшеницы различных периодов селекции //Плодородие. – 2018. – №. 4 (103). – С. 24-25.
6. Семенова А. И., Пироженко В. В. Отзывчивость различных сортов озимой пшеницы на минеральные удобрения на типичных черноземах //Плодородие. – 2020. – №. 1 (112). – С. 7-8.
7. Семыкин В. А., Пигорев И. Я., Солошенко В. М. Актуальность и реальное состояние импортозамещения в растениеводстве Курской области //Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – №. 7. – С. 47-52.

8. ГОСТ 10968-88 Зерно. Методы определения энергии прорастания и способности прорастания. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200024312 (Дата обращения: 03.03.2025).
9. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200023365 (Дата обращения: 18.02.2025).
10. Озимая пшеница «Льговская 4»: описание сорта. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gossortrf.ru/registry/gosudarstvennyy-reestr-selektsionnykh-dostizheniy-dopushchennykh-k-ispolzovaniyu-tom-1-sorta-rasteni/lgovskaya-4-pshenitsa-myagkaya-ozimaya/ (Дата обращения: 05.04.2025).

УДК 676.16

ОЦЕНКА ОТХОДОВ СУЛЬФИТНОЙ ВАРКИ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ КОРМОВЫХ ДРОЖЖЕЙ

Гуркин П.С.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

EVALUATION OF WASTE FROM SULPHATE COOKING OF CELLULOSE AS A POTENTIAL MEDIUM FOR THE CULTIVATION OF FEED YEAST

GurkinP.S.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье рассмотрены актуальные вопросы использования отходов целлюлозно-бумажной промышленности, в частности, сульфитного щелока. Дано описание современных методов получения углеводов из целлюлозы для дальнейшего использования в биотехнологии и животноводстве. Особое внимание уделяется процессам ферментации и выявлению специфических штаммов микроорганизмов, таких как дрожжи, способных эффективно усваивать углеводы, образующиеся в результате гидролиза целлюлозы. Описывается химический состав отходов, условия их переработки и культивирования дрожжей.

Данная работа открывает новые горизонты для широкого применения целлюлозных субстратов как в сельском хозяйстве, так и в пищевой промышленности.
Ключевые слова: сульфитный щелок, кормовые дрожжи, *Saccharomyces cerevisiae, Candida utilis,* питательная среда.

Abstract. The article discusses topical issues of the use of pulp and paper industry waste, in particular, sulfite liquor. Modern methods of obtaining carbohydrates from cellulose for further use in biotechnology and animal husbandry are described. Special attention is paid to fermentation processes and the identification of specific strains of microorganisms, such as yeast, capable of efficiently absorbing carbohydrates formed as a result of cellulose hydrolysis. The chemical composition of the waste, the conditions of its processing and yeast cultivation are described. This work opens up new horizons for the widespread use of cellulose substrates both in agriculture and in the food industry.
Keywords: sulfite liquor, feed yeast, *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida utilis,* nutrient medium.

Целлюлоза является важнейшим полимером природного происхождения, образующим основу клеточных стенок большинства растений. Целлюлозно-бумажная промышленность создает значительное количество отходов, многие из которых остаются недоиспользованными. В связи с требованиями к устойчивому развитию, переработка отходов в различные полезные продукты привлекает всё большее внимание исследователей и производителей. Одним из таких направлений является использование отходов сульфитной варки целлюлозы для культивирования кормовых дрожжей. Данная статья рассматривает оценку этих отходов как источника питательных веществ и возможности их применения в производстве дрожжей, которые могут служить добавкой в корм животным [7,9].

Сульфитная варка — это процесс получения целлюлозы из древесного сырья, в котором используются сульфитные растворы для разрушения лигнина, связывающего целлюлозные волокна. К основным реагентам относятся NaHSO3+SO2+H2O при варке в кислой среде при pH 1,5-2,0. В результате этого процесса образуются отходы, содержащие значительное количество растворимого и нерастворимого белка, сахаров (моно- и олигосахариды) и других углеводов, в частности образуется

сульфитные щелока, которые в химическом отношении являются комплексом органических и неорганических соединений. Главная проблема заключается в необходимости эффективной переработки этих отходов, так как их накопление может негативно сказаться на окружающей среде [3,7].

Отходы сульфитной варки содержат целлюлозу, гемицеллюлозы, а также меньшие количества лигнина. Важным аспектом является наличие питательных веществ и микроэлементов, необходимых для роста и размножения дрожжей. Это делает их актуальными как сырьё для культивирования различных видов дрожжей. Однако ключевым сырьем для культивирования является сульфитный щелок, химический состав которого варьируется в зависимости от породы деревьев и технологии варки: углеводы 12-42%; органические кислоты 10-37%(муравьиная, уксусная, пропионовая); лигносульфонаты 30-66%; экстрактивные вещества, альдегиды и другие соединения 1-3% [2,4].

Кормовые дрожжи, такие как Saccharomyces cerevisiae и Candida utilis, обладают высоким содержанием белка и витаминов, что делает их ценным компонентом рациона животных. Культивирование дрожжей на основе отходов сульфитной варки можно осуществлять с использованием различных технологий ферментации, где оптимизация условий (температура, pH, аэрация) позволяет добиться наилучших результатов [3,10].

Процесс может быть разделён на несколько этапов, включая предобработку отходов, процесс ферментации и последующее извлечение и сушка дрожжей. Наличие углеводов и микроэлементов в отходах значительно уменьшает затраты на добавление дополнительных субстратов и питательных веществ. Однако ряд исследований показывает, что некоторые органические и минеральные вещества сульфитного щелока образуют группу ингибиторов биохимических процессов. Главные ее представители − диоксид серы и его соединения, фенольные вещества, муравьиная и ароматические кислоты, фурфурол, п-цимол. Данные соединения в определенных дозировках оказывают прямое угнетающее действие на используемые в биотехнологии сульфитных щелоков микроорганизмы или, сорбируясь на поверхности клеток, нарушаютих взаимообмен с субстратом. Это создает необходимость в дополнительной обработке сульфитного щелока или в поиске устойчивых к данным веществам штаммов продуцентов кормовых дрожжей [6,8,11].

Дальнейшие исследования в данной области могут сосредоточиться на оптимизации процесса ферментации, улучшении технологических характеристик дрожжей, а также оценке их питательной ценности и влияния на здоровье и продуктивность животных. Хорошо спланированные научные эксперименты могут помочь преодолеть существующие барьеры и развить дополнительные линии для интеграции этого подхода в традиционные сельскохозяйственные практики [1,5].

Сульфитная варка целлюлозы представляет собой не только эффективный способ получения этого важного полимера, но и открывает новые возможности для применения целлюлозных материалов в биотехнологии.

Оценка отходов сульфитной варки как потенциальной добавки для культивирования кормовых дрожжей представляет собой интересное и многообещающее направление для дальнейших исследований. Эти отходы могут не только снизить нагрузку на экологию, но и стать высококачественным источником питательных веществ для улучшения рациона животных.

Рассмотрение целлюлозы как потенциального источника углеводов для кормовых дрожжей может радикально изменить подходы к производству и использованию кормов для сельскохозяйственных животных. В будущих исследованиях стоит уделить внимание разработке оптимизированных процессов ферментации и пониманию влияния различных параметров на эффективность превращения щелоков в доступные углеводы для дрожжей.

Библиографический список

1. Дашкевич С. А. Получение материалов со свойствами стимуляторов роста на основе лигносодержащих продуктов и применение их при выращивании сеянцев древесных пород (обзор). – 2019.

2. Иванов Ю.С., Никандров А.Б., Кузнецов А.Г. Производство сульфатной целлюлозы: учебное пособие. Ч.1 /ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб., 2017.-77с.

3. Новожилов Е. В. Оценка биоресурса сульфитных щелоков как сырья для производства кормовых дрожжей //Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 1999. – №. 2-3. – С. 180-188.

4. Новожилов Е. В., Пошина Д. Н. Биотехнологии в производстве целлюлозы для химической переработки (обзор) //Химия растительного сырья. – 2011. – №. 3. – С. 15-32.

5. Тептерева Г. А. и др. Реакционная способность сульфитных щелоков как основы буровых реагентов //Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2015. – №. 3. – С. 91-115.
6. Тивас, Н., Четвертнева, И., Колчина, Г., Адигезалова, В., Мовсумзаде, Э., & Логинова, М. (2024). Синтез и биоцидные свойства систем на основе углеводородов и углеводов. Российский химический журнал, 68(2), 21-30. https://doi.org/10.6060/rcj.2024682.3
7. Феофилова Е. П., Мысякина И. С. Лигнин: химическое строение, биодеградация, практическое использование (обзор) //Прикладная биохимия и микробиология. – 2016. – Т. 52. – №. 6. – С. 559-569.
8. Холмова М. А., Комаров В. И., Гурьев А. В. Целлюлоза высокого выхода. Способы получения. Свойства (обзор) //Химия растительного сырья. – 2007. – №. 2. – С. 5-12.
9. Цветков М. В., Салганский Е. А. Лигнин: Направления использования и способы утилизации (обзор) //Журнал прикладной химии. – 2018. – Т. 91. – №. 7. – С. 988-997.
10. Sànchez i Nogué, V., Bettiga, M. & Gorwa-Grauslund, M.F. Isolation and characterization of a resident tolerant *Saccharomyces cerevisiae* strain from a spent sulfite liquor fermentation plant. *AMB Expr* **2**, 68 (2012). https://doi.org/10.1186/2191-0855-2-68
11. Steve S. Helle, Tony Lin, Sheldon J.B. Duff,Optimization of spent sulfite liquor fermentation,Enzyme and Microbial Technology,Volume 42, Issue 3,2008,Pages 259-264,ISSN 0141-0229, https://doi.org/10.1016/j.enzmictec.2007.10.004.

УДК 632.95.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ПЕСТИЦИДЫ

Гуров Н.А.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

ENVIRONMENTALLY FRIENDLY PESTICIDES

Gurov N.A.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. Статья посвящена анализу современных методов разработки экологически безопасных пестицидов, направленных на минимизацию негативного воздействия сельского хозяйства на окружающую среду и здоровье человека. Рассмотрены преимущества биопестицидов, включая биоразлагаемость, совместимость с органическим земледелием и улучшение качества продукции. Особое внимание уделено инновационным технологиям, таким как наночастицы, нанокапсулирование и нанопокрытия, которые обеспечивают целевую доставку активных веществ и снижение экологических рисков. На примере последних исследований (2020–2023 гг.) продемонстрирована эффективность данных методов. Подчеркивается экономическая выгода от их внедрения, включая сокращение затрат и повышение урожайности.
Ключевые слова: экологически безопасные пестициды, нанотехнологии, биоразлагаемость, органическое земледелие, устойчивое развитие

Abstract. The article is devoted to the analysis of modern methods of developing environmentally safe pesticides aimed at minimizing the negative impact of agriculture on the environment and human health. The advantages of biopesticides, including biodegradability, compatibility with organic farming and improvement of product quality, are considered. Special attention is paid to innovative technologies such as nanoparticles, nanocapsulation and nanocoating, which ensure targeted delivery of active substances and reduce environmental risks. The effectiveness of these methods has been demonstrated using the example of recent studies (2020-2023). The economic benefits of their implementation are emphasized, including cost reduction and increased yields.
Keywords: environmentally friendly pesticides, nanotechnology, biodegradability, organic farming, sustainable development

Современное сельское хозяйство сталкивается с критическими экологическими вызовами, связанными с использованием химических пестицидов. Их токсичность приводит к загрязнению почвы, водоёмов и накоплению вредных веществ в продукции, угрожая биоразнообразию и здоровью человека. В ответ на это активно разрабатываются экологически безопасные альтернативы, основанные на природных компонентах и инновационных технологиях [14, с.37].

Традиционные химические пестициды, такие как органофосфаты и неоникотиноиды, вызывают долгосрочные экологические последствия. Например, их накопление в почве снижает плодородие, а попадание в водоёмы приводит к гибели водных организмов [2, с.4]. Исследование Smith etal. (2021) показало, что остатки пестицидов обнаруживаются в 75% образцов сельскохозяйственной продукции, что повышает риски для здоровья потребителей [13, с. 9].

Биопестициды создаются на основе природных компонентов: бактериальные агенты (например, *Bacillusthuringiensis* (Bt), эффективные против чешуекрылых вредителей [12, с. 4]; эфирные масла (масло нима и лаванды) с репеллентными свойствами [6, с.11]; органические материалы, такие как диатомовая земля, механически повреждающая экзоскелеты насекомых [16, с.22]. Преимущества биопестицидов включают быструю деградацию в окружающей среде, совместимость с органическими стандартами (например, сертификация EU Organic) и отсутствие резистентности у вредителей [3, с.2].Примером научного подхода к созданию экологически безопасных пестицидов может послужить использование нанотехнологий:

1. Наночастицы: Оксид цинка (ZnO) демонстрирует антибактериальные свойства, эффективные против *Fusariumoxysporum* [7, с. 2-3], а наночастицы серебра (Ag) подавляют рост фитопатогенов, таких как *Xanthomonascampestris* [1, с. 4-5].

2. Нанокапсулирование: Технология контролирует высвобождение активных веществ, увеличивая продолжительность действия пестицидов на 30% (например, нанокапсулы с эфирными маслами) [5, с. 641].

3. Нанопокрытия: Покрытия на основе SiO_2 защищают растения от ультрафиолета и патогенов, снижая потребность в повторных обработках [11, с. 14-16].

Применение нанотехнологий снижает токсичность за счёт целенаправленного воздействия на вредителей, минимизируя вред для пчёл. Экономия ресурсов достигается сокращением частоты обработок на 40%, что экономит до 15% бюджета фермерских хозяйств [4, с. 19].

Примеры исследований (2020-2023 гг.): Российскиеисследования: биопестицид на основе *Pseudomonasfluorescens* (Петров и др., 2022) эффективен против

фитофтороза картофеля [15, с. 6]; наночастицы железа (МГУ, 2023) подавляют почвенные нематоды. Международные исследования: нанопокрытия на основе хитозана повышают устойчивость томатов к грибкам [9, с. 13], а нанокапсулирование *Beauveriabassiana* усиливает эффективность против колорадского жука [10, с. 1].

Несмотря на преимущества, остаются вызовы:

1. Стоимость разработки: Производство наночастиц требует высоких инвестиций.

2. Регуляторные барьеры: Отсутствие единых стандартов для нанопестицидов замедляет их внедрение [8, с. 2-3].

Таким образом, экологически безопасные пестициды, особенно с применением нанотехнологий, представляют собой прорыв в сельском хозяйстве. Их внедрение способствует снижению антропогенной нагрузки, повышению качества продукции и экономической эффективности. Для массового применения необходимы государственная поддержка и дальнейшие исследования долгосрочных эффектов.

Библиографический список

1. Ahmed, T. et al. (2022). "Silver nanoparticles in agriculture". *Journal of Nanobiotechnology*. С. 4-5.
2. Bravo, A. et al. (2022). "Bt toxins: Mode of action and resistance". *TrendsinBiotechnology*. С. 2.
3. European Commission. (2021). *EU Organic Farming Regulation*. С.2.
4. Gupta, R. et al. (2022). "Economic benefits of nano-pesticides". *Agricultural Systems*. С. 19.
5. Gupta, S. et al. (2020). "Nanoencapsulation of essential oils". *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*. С. 641.
6. Isman, M.B. (2020). "Essential oils in pest control". *Industrial Crops and Products*. С.11.
7. Jain, A. et al. (2021). "ZnO nanoparticles against Fusarium". *Nanomaterials*. С. 2-3
8. Kah, M. et al. (2023). "Regulatory challenges for nanopesticides". *Nature Nanotechnology* С. 2-3.
9. Kumar, S. et al. (2023). "Chitosan nanocoatings for tomatoes". *Scientific Reports*. С.13.
10. Li, Y. et al. (2022). "Nanoencapsulated Beauveria bassiana". *Pest Management Science* С.1.
11. Ramesh, K. et al. (2023). "Silica-based nanocoatings for crop protection". *Frontiers in Plant Science*. С. 14-16.

12. Silva, V. et al. (2021). "Pesticide residues in European agricultural soils". *Science of The Total Environment. C. 4.
13. Smith, M.R. et al. (2021). "Global assessment of pesticide contamination". *Environmental Research*. C. 9.
14. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2023. № 3 С. 37-41.
15. Петров, И.В. (2022). "Биопестициды на основе Pseudomonas". С. 6.
16. Ульянов, А.А. (2021). "Диатомит как экологический инсектицид". *Агрохимия*. С.22.

УДК 332

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Демина Е.А., Хабарова Н.Д.
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева», г. Москва, Россия

ECONOMIC ASPECTS OF THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN AGRICULTURE

Demina E.A., Khabarova N.D.
Russian state agrarian university – Moscow agricultural academy named after K.A.Timiryazev, Moscow, Russia

Аннотация. В статье представлены аспекты использования искусственного интеллекта в сельском хозяйстве, а также прогнозы и статистика по его использованию. Изучен опыт использования искусственного интеллекта в сельском хозяйстве. В отличие от других сфер, которые массово внедрили ИИ в свою работу, сельское хозяйство ещё находится на начальной стадии, что связано с различными трудностями. В данной статье подробно рассматриваются выгоды и риски от дальнейшего использования ИИ в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: искусственный интеллект, сельское хозяйство, прогнозы и статистика, выгоды и риски, экономический эффект.

Abstract. The article presents aspects of the use of artificial intelligence in agriculture, as well as forecasts and statistics on its use. The experience of using artificial intelligence in agriculture has been studied. Unlike other areas that have been massively introduced into their work, agriculture is still at an early stage, which is associated with various difficulties. This article discusses in detail the benefits and risks of further use of AI in agriculture.
Keywords: artificial intelligence, agriculture, forecasts and statistics, benefits and risks, economic effect.

Сельское хозяйство на протяжении многих веков всегда было одной из важнейших отраслей экономики, обеспечивающей продовольственную безопасность страны. В течение последних нескольких лет сельское хозяйство в нашей стране начало занимать одну из самых приоритетных отраслей экономики, в том числе и для внедрения в неё искусственного интеллекта. Однако в условиях изменения климата и ограниченности ресурсов традиционные методы ведения сельского хозяйства становятся менее эффективными. В этом контексте с помощью искусственного интеллекта можно значительно увеличить эффективность сельскохозяйственных процессов, снизить затраты и оптимизировать процессы. В условиях массового внедрения ИИ может обеспечить прирост ВДС к 2025 году на 25% в растениеводстве и на 13% в животноводстве. Рассмотрим экономические аспекты использования ИИ в сельском хозяйстве, а также его потенциальные выгоды и риски [1, с. 248].

Внедрение ИИ в сельское хозяйство требует значительных финансовых и временных затрат. Однако это инвестиция, которая соответствует современным трендам и способна принести существенную экономическую выгоду в долгосрочной перспективе. При должном обучении ИИ позволяет анализировать большие объемы данных, таких как, состояние почвы, уровень влажности, рост растений, различные заболевания почв и посева. Благодаря ИИ фермеры могут не только принимать более обоснованные решения, но и минимизировать риски, связанные с человеческим фактором, что особенно важно в условиях нестабильного климата.Самой ключевой экономической выгодой внедрения ИИ в сельское хозяйство является повышение эффективности использования ресурсов. Использование ИИ может значительно уменьшить потери, связанные с прогнозированием посадки и сбора урожая. А также уменьшить риски, связанные с различными заболеваниями и

увеличить процент всхожести, что особенно важно в условиях изменения климата.

За последние несколько лет возрос уровень использования сельскохозяйственных роботов. Увеличивая их количество и внедряя в них искусственный интеллект, появится возможность автоматизации следующих процессов: посадка, прополка, сбор и удобрение урожая, оценка качества урожая и почвы с возможным прогнозированием заболеваний. Всё вышеперечисленное относится к не менее важному экономическому аспекту - снижение затрат на рабочую силу. Автоматизация данных процессов позволяет сократить зависимость от ручного труда. Это особенно актуально для регионов с дефицитом сельскохозяйственных работников. В качестве примера можно выделить круглосуточную работу автоматизированных систем, которая непременно увеличит производительность и снизит затраты на оплату человеческого труда.

Следующий экономический аспект, который стоит рассмотреть - управление цепочками поставок. Системы с внедрённым ИИ смогут с высокой точностью спрогнозировать спрос на ту или иную продукцию, проанализировав действующий рынок, а далее порекомендовать оптимальный вариант и маршрут перевозки, тем самым значительно снижая затраты и потери, а также повышая рентабельность [2. с.153].

Так же стоит отдельно выделитьвозможность искусственного интеллекта помогать фермерам в создании и усовершенствовании новых сортов растений. Он поможет ученым проанализировать генетические данные и ускорить процесс создания новых, более устойчивых и продуктивных сортов растений. При должном обучении ИИ сможет различать на этапе раннего развития болезни почв и самого растения, в дальнейшем предлагая различные действительные методы лечения. Обученный искусственный интеллект с высокой точностью сможет вычислить, когда и в каком количестве потребуются удобрения, для качественного развития посева.

Несмотря на, кажется, очевидные экономические выгоды и неминуемый успех, который приведёт к колоссальным изменениям в положительную сторону, внедрение ИИ в сельское хозяйство напрямую связано с большим рядом рисков. Самым главным, естественно, является высокая стоимость внедрения и обслуживания ИИ систем.

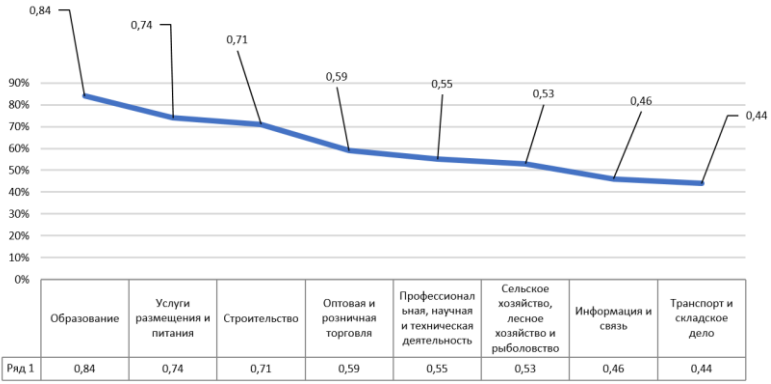


Рисунок 1 – Прогноз роста доли прибыли от использования ИИ по отраслям к 2035г. (по миру).

Ещё одним не менее важным признаком является зависимость от технологий. Так как ИИ всё еще не до конца оснащено какой-либо сильной защитой, он может подвергаться различным сбоям и кибератакам. Само собой, это приведёт к большим экономическим потерям, возможным потерям информации и проблемам на производстве. Например, система распределения удобрений даёт сбой, вследствие чего отправляет ошибочные рекомендации, что приводит к чрезмерному удобрению растительности роботизированными системами и дальнейшей гибели посевов. Потеря всего урожая приводит к большим финансовым утратам. Поэтому очень важно иметь квалифицированные кадры, которые будут на постоянной основе следить за выполнением работы искусственным интеллектом, чтобы в любой момент переключить управление в ручной режим [3. с.766].

В заключение стоит сказать, что искусственный интеллект предлагает значительные экономические выгоды, такие как: повышение эффективности, снижение затрат на рабочую силу, улучшение управления поставками. Но при всём этом непременно несёт в себе огромные риски: высокая стоимость, зависимость от технологий и социальные последствия. Когда эта стратегия будет разработана, сельское хозяйство непременно выйдет на новый

уровень и в долгосрочной перспективе займет лидирующие позиции, продолжая при этом устойчивое развитие.

Библиографический список

1. Экономика развития отраслей сельского хозяйства / Ю. И. Агирбов, Т. И. Ашмарина, А. В. Боговиз [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Сам Полиграфист", 2019. – 248 с. – ISBN 978-5-00077-961-3. – EDN ZJNPQO.
2. Анализ динамики воспроизводства в сельском хозяйстве России за санкционный период / А. Г. Ибрагимов, В. В. Демичев, В. В. Маслакова [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 5. – С. 153-167. – DOI 10.26897/0021-342X-2024-5-153-167. – EDN TLMDZM.
3. Хабарова, Н. Д. Воздействия цифровой трансформации и новых технологий, на процессы управления персоналом в агропромышленном комплексе / Н. Д. Хабарова // Научный аспект. – 2023. – Т. 7, № 11. – С. 766-776. – EDN ILJIVY.

УДК 632.4

ЗАЩИТА ЯБЛОНИ ОТ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Евдакова М.В., Резвякова С.В., Митина Е.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

PROTECTION OF APPLE TREES FROM PATHOGENS OF FUNGAL DISEASES

Evdakova M.V, Rezvyakova S.V., Mitina E.V.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье приведены данные ученых, которые проводили исследования по выявлению устойчивости яблонь к возбудителям грибных болезней, по выявлению воздействия фунгицидных обработок на качество и количество урожая, на сроки хранения плодов яблони. Ученые изучали наиболее эффективный химический препарат против грибных возбудителей болезней.
Ключевые слова: грибные болезни, фунгициды, яблоня, защита от болезней, биопрепараты.

Abstract. The article presents the data of scientists who conducted research to identify the resistance of apple trees to pathogens of fungal diseases, on revealing the influence of fungicidal treatments on the quality and quantity of harvest, on the period of fruit storage, fungicidal treatments on the quality and quantity of harvest, on the shelf life of fruits of of apple trees. Scientists studied the most effective chemical preparation against fungal pathogens.
Keywords: fungal diseases, fungicides, apple trees, disease protection, biopreparations.

Современные мероприятия по защите плодовых культур базируются на фитосанитарном мониторинге, научно обоснованном подборе препаратов с учетом устойчивости сорта, физиологического со стояния растений яблони и погодных условий конкретного вегетационного сезона.

Объектами исследований Кочкиной А.М. и Каширской Н.Я. являлись яблони сортов Лобо и Богатырь, различающиеся по устойчивости к парше (среднеустойчивый и устойчивый), на подвое 54-118, а также чешуекрылый вредитель – яблонная плодожорка. В опыте ученых применялись фунгициды:Купроксат, КС (5,0 кг/га) в фазе зеленый конус, Полирам ДФ, ВДГ (2,5 кг/га) – обособление бутонов, Беллис, ВДГ (0,8 кг/га) – начало и конец цветения, Медея, МЭ (1,0 л/ га) – лесной орех, Зато, ВДГ (0,14 кг/га) + Делан, ВГ (0,4 кг/га) – рост и созревание плодов, Делан, ВГ (0,6 кг/га) – грецкий орех и рост и созревание плодов; Малвин, ВДГ (2,0 кг/га) – рост и созревание плодов; инсектициды:Герольд, ВСК (1,0 л/га) – после цветения, рост и созревание плодов, Тейя, КС (0,45 л/га) – лесной орех, рост и созревание плодов, Твинго, КС (1,0 л/га) – грецкий орех, рост и созревание плодов. Исследователи выявили высокую биологическую эффективность против парши: на листьях яблонидостигала 91,9 %, на плодах – 94,4 %, а против яблонной плодожорки – 94,7 %, что показывает целесообразность применение пестицидов[5].

Николаева З.В., Крюкова А.В. и Павлов И. Н. провели оценку степени пораженности паршой различных сортов яблони отечественной и зарубежной селекции. Изучены районированные сорта яблони в промышленных садах, садоводческих кооперативах и в частном секторе восприимчивые к парше. По результатам исследований выявили, что в меньшей степени (ниже экономического порога вредоносности) повреждались сорта белорусской селекции (Алеся, Белорусское сладкое и Антей) с

нестандартной симптоматикой проявления болезни на листьях. Авторами отмечено, что многолетнее возделывание яблони способствует накоплению инфекции, благоприятствует расовым модификациям патогена и усилению его агрессивных свойств. В результате исследования для защиты яблони от возбудителя парши была предложена эффективная схема: после листопада убирали опавшие листья и опрыскивали деревья и приствольные круги концентрированным (7%) раствором карбамида (мочевины); в весенний период до распускания почек проводили обработку яблонь и приствольных кругов 1%-ным раствором препарата Бордоская смесь-Ф, ВРП (960 + 900 г/кг); проводили профилактическую обработку против парши в фазу «розовый бутон»; необходимо применениефунгицидов Фитоспорин-М, Ж (титр не менее 1 млрд. живых клеток и спор/мл) – 2л/га; Скор, КЭ (250 г/л) – 0,3 л/га; Медея, МЭ (50+30 г/л) – 0,8 л/га; Цидели Топ, ДК (125+15 г/л) – 0,5 л/га; Кумир, СК (345 г/л) – 5 л/га; Импакт, КС (250 г/л) – 0,1 л/га. Лечебные обработки проводили препаратами, чередуя их, при появлении первых признаков заражения листьев паршой (ориентировочно в фенофазу «грецкий орех») и следующую через 12 дней). Применение предложенной схемы защиты яблони от парши обеспечивает высокий защитный эффект: на восприимчивых сортах зараженность плодов при съёме составляла 0,2-0,8% [4].

По мнению Комардиной В.С. проведенные в течении 2-х лет исследования доказали высокую эффективность 3-х кратного применения двухкомпонентных фунгицидов: Луна Транквилити, КС, Терсел, ВДГ и Эмбрелия СК, Беллис ВДГ, Медея, МЭ, – проводили на сорте Чемпион в системе защиты яблони от болезней в наиболее уязвимые для заражения возбудителем периоды с начала цветении до роста завязи (фенофаза яблони «начало цветения» (ВВСН 60–62), фенофаза «конец цветения» – «образование завязи» (ВВСН 179 67–70), «плод лещина» (ВВСН 72–74)), которая составила: против парши яблони на листьях – от 48,4% до 97,8%, на плодах – 89,8–97,6%; против мучнистой росы колебалась от 42,6 до 100%; против комплекса листовых пятнистостей – 84,9–94,2%; против плодовой гнили достигала 100% [4].

По результатам трехлетних исследований Комардиной В.С., Плескацевич Р.И., Васехи Е.В. (2021) по изучению эффективности фунгицида Зато Плюс, ВДГ (трифлоксистробин, 40 г/кг + каптан, 600 г/кг) в защите яблони от доминирующих болезней были

получены данные, показывающие что биологическая эффективность фунгицида Зато Плюс, ВДГ (1,5–1,8 кг/га), примененного в системе защиты яблони от парши, была на высоком уровне и составила: на листьях – 77,1–93,0%, на плодах – 90,8–97,1%; от мучнистой росы: на побегах – 84,3–86,7%, от плодовой гнили – 90,5–95,2 %. Исследователями отмечено, что использование фунгицида Зато Плюс, ВДГ позволило сохранить урожайность 99,8–203,3 ц/га яблок и увеличить выход стандартной продукции до 86,8–96,7%, что показывает целесообразность применения защитных мероприятий [6].

Кочкина А.М., Каширская Н.Я. и Андреева Н.В. (2021) изучали на иммунных к парше сортах Веньяминовское и Флагман на подвое 54-118 определение эффективности различных системы защиты насаждений яблони от филлостиктоза. Исследователи разработали несколько вариантов опыта: контроль без обработок; опытная система защиты включала препараты отечественного производства: Кантор, ККР (0,75 л/га); Ранголи Курсор, КЭ (0,2 л/га); Гренни, КС (1,2 кг/га); хозяйственная система: Хорус, ВДГ (0,2 кг/га); Медея, МЭ (1,0 л/га); Топаз, КЭ (0,3 л/га). По результатам опыта выявили биологическую эффективность на сорте Веньяминовское в варианте с опытной системой защиты отмечена 95,3-96,0%, на сорте Флагман – 96,4-98,6%. Отмечено, что исследуемый показатель на варианте с хозяйственной системой защиты был ниже на 2,0-2,9%. Также отмечено, что урожай плодов в контрольном варианте на сорте Веньяминовское составил 4,5-5,0 кг/дер., на сорте Флагман - 4,0-4,5 кг/дер. На варианте с применением систем защиты урожай плодов увеличился на 1,1-3,5 кг/дер. на сорте Веньяминовское и на 1,8-3,4 кг/дер. – на сорте Флагман [5].

Комардина В.С., Васеха Е.В., Полексенова В.Д. и Рубаник И. В. (2018) при изучении чувствительности грибов рода Alternaria – возбудителей альтернариоза яблони к фунгицидам Скор, КЭ (1 мкг/мл), Хорус (10 мкг/мл), ВДГ и Строби, ВГ (100 мкг/мл) выявили высокое фунгитокическое действие дифеноконазола и ципродинила на изоляты патогена во всех изучаемых концентрациях. Отмечено подавление роста мицелия на 14-е сутки культивирования и составило 58,3-87,9% и 51,1-91,9% соответственно. Также отмечено значительное изменение в чувствительности изолятов патогена к крезоксим-метилу [7].

Стейнберг Э.В. (2021) изучала определение биологической эффективности распространенных современных препаратов при

заражении яблони паршой. В результате было установлено снижение распространенности и развития парши яблони (патогенный объект Venturia inaequalis) при использовании фунгицидных обработок препаратами Скор, КЭ + Делан, ВГ, биологическая эффективность составила 92%; биопрепарата Витаплан, СП - 83%; биофунгицида, бактерицида и ростостимулятора Ростин - 86% [10].

Лихацкая С.Г., Гриднева А.И. (2023) изучали фунгициды на яблони от парши. В результате исследований выявили степень распространенности парши на листьях в контроле – 9,75 %, а при применении фунгицидов: АбигаПик, ВС – 3 %; Раёк, КЭ – 1,5 %; Грануфло, ВДГ – 2,25 %. Отмечена наибольшая биологическая эффективность при борьбе с паршой у препарата Раёк, КЭ – 84 %, также биологическая эффективность отмечена у препаратов Грануфло, ВДГ – 76 %; Абига-Пик, ВС – 69 %. Урожайность яблони под воздействием фунгицидных обработок увеличилась. Отмечен препарат Грануфло, ВДГ, при помощи которого урожайность увеличилась на 0,53т/га. В то время как после применения Абига-Пик, ВС урожайность стала больше на 0,45 т/га, а при фунгициде Раёк, КЭ – на 0,4 т/га [9].

Библиографический список

1. Долженко В.И., Гришечкина Л.Д. Экологическое обоснование защиты яблони от парши и других болезней // Защита растений на рубеже XXI века: Тезисы научно-практ. конф., посвященной 30-летию БелНИИЗР. - Мн., “Белбизнеспресс”, 2001 г. - С. 187 - 190.
2. Николаева, З. В. Защита яблони от парши на северо-западе России / З. В. Николаева, А. В. Крюкова, И. Н. Павлов // Современные тенденции в развитии АПК: технологии, качество, безопасность : Сборник материалов и докладов международной научно-практической конференции, Великие Луки, 22 апреля 2021 года. – Великие Луки: Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 63-67. – EDN OKFHNM.
3. Каширская, Н. Я. Защита яблони от вредителей и болезней / Н. Я. Каширская, Е. М. Цуканова, А. М. Каширская // Защита и карантин растений. – 2010. – № 5. – С. 34-35. – EDN MBCNMJ.
4. Куксенко, С. Г. Система защиты яблони от парши в Астраханской области / С. Г. Куксенко, Р. И. Дубин // Естественные науки. – 2023. – № 4(13). – С. 69-76. – DOI 10.54398/1818507X_2023_4_69. – EDN CBDQPX.

5. Кочкина, А. М. Развитие филлостиктоза и биологическая эффективность систем защиты насаждений яблони / А. М. Кочкина, Н. Я. Каширская, Н. В. Андреева // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4, № 4. – EDN ILOXYA.
6. Комардина, В. С. Двухкомпонентные фунгициды в системе защиты яблони от болезней / В. С. Комардина // Защита растений. – 2016. – № 40. – С. 177-182. – EDN GBONEN.
7. Комардина, В. С. Эффективность фунгицида Зато Плюс, ВДГ в системе защиты яблони от болезней / В. С. Комардина, Р. И. Плескацевич, Е. В. Васеха // Защита растений. – 2021. – № 45. – С. 137-144. – DOI 10.47612/0135-3705-2021-45-137-144. – EDN JWQXUI.
8. Колесова Д.А., Чмырь П.Г. Бактериальные и грибковые болезни плодовых и ягодных культур. Меры борьбы. // Воронеж: ООО фирма "Элист", 2018, с. 44-90.
9. Лихацкая, С. Г. Влияние фунгицидов на защиту от парши и урожайность яблонь / С. Г. Лихацкая, А. И. Гриднева // Инновационное развитие сельского хозяйства и актуальные подходы к подготовке кадров для АПК : Сборник статей v национальной научно-практической конференции, Саратов, 18 августа 2023 года. – Саратов: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», 2023. – С. 43-46. – EDN TDJXAX.
10. Стейнберг, Э. В. Влияние биологических и химических препаратов на Venturia inaequalis - возбудителя парши яблони / Э. В. Стейнберг // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3(197). – С. 23-27. – EDN SLYMJF.

УДК 339.133:637.1:338.24

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ В ПРАКТИКУ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СПРОСА НА МОЛОКО

Евдокимова Н.Е.
ВИАПИ им. А.А. Никонова - филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ, г. Москва, Россия

ECONOMIC EFFICIENCY OF IMPLEMENTING MILK DEMAND FORECASTING IN PRACTICE

Evdokimova N.E.
VIAPI named after A.A. Nikonov - branch of FGBNU FSC AESDRA - VNIIESKh,
Moscow, Russia

Аннотация. В статье обсуждаются вопросы потребления населением Орловской области молока и молочной продукции. Отмечено, что оно в расчете на душунаселения ниже медицинских норм. В статье проанализированрегиональный молочный рынок и выделены ограничивающие его факторы. Рассчитаны регрессионные моделисреднедушевого потребления молока от доходов населения Орловской области и потребительских цен на молоко.
Ключевые слова: потребление, молоко, Орловская область, регрессионный анализ.

Abstract. The article discusses the consumption of milk and dairy products by the population of the Oryol region. It is noted that it per capita is below medical standards. The article analyzes the regional dairy market and highlights its limiting factors. Regression models of average per capita milk consumption from the income of the population of the Oryol region and consumer prices for milk were calculated.
Keywords: consumption, milk, Oryol region, regression analysis.

В настоящих условиях развития экономики России актуальнейшей проблемой является обеспечение продовольственной безопасности[1, 2], поэтому основными задачамиявляются интенсификация производства молока, получение конкурентоспособной молочной продукции, отвечающей требованиям здорового питания, что имеет особое значение в условиях импортозамещения [3].

Точно прогнозируя будущий спрос, предприятия могут сократить дефицит запасов, сроки поставки, повысить доступность и востребованность продукции и в конечном итоге гарантировать, что производство направлено на поставку нужной продукции в нужное время, в нужных количествах и в нужные места.

В этой статье рассмотрим методы прогнозирования платежеспособных объемов потребления молока в регионе на

примере Орловской области, выделимвозможности прогнозирования для производителей и руководителей.

Общее поголовье крупного рогатого скота в Орловской области по состоянию на конец 2024 года составило 139,2 тыс. голов, то есть с начала 90-х поголовье сократилось более, чем в 5 раз (718,1 тыс. гол. в 1990 г.). В том числе, поголовье коров составило 39,9 тыс. голов против 234,0 тыс. голов в 1990 году.Такая динамика стада сказалась и на объемах производства молока в регионе (см. табл.1), а в 2024 году производство молока составило всего 152,2 тыс тонн.

Неутешительны выводы исследователей. «К сожалению, уровень рентабельностипроизводства продуктов животноводства недостаточно высок: в среднем в молочном скотоводстве – 15-30%.» [4, с. 6] «Наименее прибыльным является производство молока.» [5, с. 8]С этим согласны и другие авторы [6, 7].

Отрасль молочного скотоводства для Орловской области является весьма сложной в развитии. Однако, как можно видеть в табл. 1, после падения в 90-х продуктивность коров в хозяйствах всех категорий в области растет. Надой молока на 1 корову в 2024 г. составил 5965 кг.

Несмотря на то, что среднедушевое потребление молока снизилось с 1990 г. не в пять, а всего в 2,2 раза (табл. 1), но это существенно ниже медицинской нормы в 325 кг/чел./год (61%).

Таблица 1

Орловская область: производство и потребление молока

	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Производство, тыс. т	684	754,4	454,6	338	294,3	236,2	183,9	161,5
Удой, кг	2280	3018	2079	2803	3249	4288	4581	5286
Потребление, кг/чел/год	321	431	351	229	207	213	205	197

Тем не менее, самообеспеченность региона молоком за 2021 год составила 115 % (см. табл.2), а с начала 2000-х растет и вывоз молока за пределы области, хотя и увеличивается и ввоз молочной продукции, в основном дешевого ассортимента из Белоруссии (см. табл.2).

Таблица 2

Молочный баланс Орловской области, тыс. т

	2000	2005	2010	2015	2020	2021
Запасы на начало года	16,6	13,8	4,5	4,9	3,2	4,1
Производство	338	294,3	236,2	183,9	161,5	165,4
Ввоз, включая импорт	12	18,7	128,7	120,4	125,5	154,8
Итого ресурсов	366,6	326,8	369,4	309,2	290,2	324,3
Производственное потребление	89,8	53,1	40,3	18,1	17	16,1
Потери	0,1	0,1	0,1	0	0	0
Вывоз, включая экспорт	64,7	89	157,7	131,2	125,2	161,5
Личное потребление	201,5	171,3	168,2	156	143,9	143,8
Запасы на конец года	10,5	13,3	3,1	3,9	4,1	2,9

На среднедушевое потребление продуктов питания самым непосредственным образом оказывают влияние два основных фактора: цены на продукты и доходы потребителей. Попробуем оценить степень такого воздействия с помощью функций:

$$\boldsymbol{P = a\, D^d C^s}, \qquad (1)$$

где $\boldsymbol{P}$ – потребление молока и молочной продукции, кг/чел./год, $\boldsymbol{D}$ – среднедушевой доход, руб., $\boldsymbol{C}$– цена молока, руб./кг, $\boldsymbol{d}$ и $\boldsymbol{s}$ – эластичности, $\boldsymbol{a}$ – свободный член. Прологарифмируем (1) и получим линеаризованный вариант этой функции:

$$\boldsymbol{\ln P = \alpha + d \ln D + s \ln C} \qquad (2)$$

Коэффициенты регрессии рассчитаем на данных Орловской областис сайта Росстата (с 1990 по 2023 гг.) с помощью пакета *STATISTICA6.0*.Результаты в первом столбце таблицы 3.

Таблица 3

Коэффициенты регрессии

	Данные за годы:			
	1990-2023	1990-2000	2001-2011	2012-2023
a	5,570	5,575	5,816	5,762
d				
s	-0,062	-0,062	-0,166	-0,104
Значение R^2	0,82	0,69	0,75	0,69

Доходы населения были выбракованы из уравнения, как незначимый фактор. Посмотрим, не изменялось ли влияние выбранных факторов во времени. Для этого разобьем исходные временные ряды на временные периоды, как в таблице 3. Результаты расчетов приведены в соответствующих столбцах таблицы 3 и оп результатам видно, что уровень цен на молоко является основным ограничивающим фактором для местных потребителей. Снижение цен на молоко приведет по результатам расчетов на рост потребления молока на 10%. Цена на молоко - это основной ограничивающий фактор спроса в регионе на молочную продукцию, а полученные регрессионные модели можно использовать для анализа и прогнозирования спроса населения на молоко в ближайшие годы.

Библиографический список

1. Сухорукова, Н.В. Обеспеченность Орловской области молоком и молочными продуктами / Н.В. Сухорукова // Ученые записки ОГУ. Серия: Гуманитарные и социальные науки. – 2012. – № 5(49). – С. 15-19. – EDN PHNMVL.
2. Ярован, Н. И. Прогрессивные технологии роста воспроизводства и сохранности молочного стада / Н. И. Ярован, Е. И. Гаврикова, С. Н. Шевлякова // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности : Сборник материалов ВНПК. – Орел: Орловский ГАУ им. Н.В. Парахина, 2017. – С. 252-253.– EDN YONRJO.
3. Ярован, Н. И. Экологичный способ улучшения качества молока в условиях импортозамещения / Н. И. Ярован, Е. Ю. Меркулова // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности : Сборник материалов ВНПК. – Орел: Орловский ГАУ им. Н.В. Парахина, 2017. – С. 250-252. – EDN YONRJF.
4. Буяров, В. С. Современное состояние и перспективы развития животноводства в России и Орловской области / В. С. Буяров, А. А. Гнеушева, А. В. Буяров // Биология в сельском хозяйстве. – 2022. – № 4(37). – С. 2-7. – EDN ZRGKSH.
5. Масалов, В. Н. Состояние и динамика развития животноводства Орловской области / В. Н. Масалов, И. В. Червонова, С. Н. Химичева // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 6(93). – С. 3-9. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2021.6.3. – EDN AVHFSV.
6. Харитонова, А. С. Современное состояние животноводства Орловской области / А. С. Харитонова, Т. Г. Ильиничева //

Интеграция науки и практики в современном мире : Материалы МНПК. – Казань: ИП Рагулин Р.А., ЧУДПО «НИОЦ», 2020. – С. 67-73. – EDN QNNDUE.
7. Романенко, И. А. Теоретические основы размещения сельского хозяйства с учетом экономических и природно-климатических факторов / И. А. Романенко, С. О. Сиптиц // Экономика сельского хозяйства России. – 2016. – № 3. – С. 60-65.
8. Огнивцев, С. Б. Методические рекомендации по использованию математических методов и новых информатизационных технологий при разработке региональных систем ведения хозяйства в агропромышленном комплексе / С. Б. Огнивцев, В. П. Елизаров, С. О. Сиптиц. – Москва :ВИЖ, 2015. – 45 с. – EDN XPQAAF.

УДК 504.05

ПОВЫШЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В БИОСФЕРЕ И ГЛОБАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ

Ермакова Н.В., Воронкова М.В., Ермаков Н.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г.Орёл, Россия

INCREASED CONCENTRATION OF HEAVY METALS IN THE BIOSPHERE AND GLOBAL CHANGES IN THE ECOLOGICAL AND GEOCHEMICAL SITUATION

Ermakova N.V., Voronkova M.V., Ermakov N.V.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы, связанные с загрязнением биосферы тяжелыми металлами, а также показаны основные направления снижения процесса металлизации, в том числе сокращение использования металлов, улучшение технологий переработки и рециклинга, а также изменение потребительского поведения.

Ключевые слова: биосфера, тяжелые металлы, металлизация, здоровье человека, окружающая среда, снижение использования металлов, технологии переработки, рециклинг.

Abstract. The article examines the problems associated with pollution of the biosphere by heavy metals, and also shows the main directions for reducing the metallization process, including reducing the use of metals, improving recycling and recycling technologies, as well as changing consumer behavior.
Keywords: biosphere, heavy metals, metallization, human health, environment, reduction of metal use, recycling technologies, recycling.

Биосфера, состоящая из живых организмов и их окружающей среды, является уникальной системой, обеспечивающей жизненные процессы на Земле. Однако, в последние десятилетия наблюдается тенденция увеличения концентрации и распространенности тяжелых металлов в природной среде. Этот процесс называется металлизацией биосферы, и в современном мире он становится все более ощутимым и волнующим человечество явлением.

Металлизация биосферы является следствием различных видов деятельности людей, которые приводят к введению металлов в окружающую среду. Горнодобывающие и металлургические отрасли играют ключевую роль в металлизации биосферы путем выброса тяжелых металлов, таких как железо, медь, свинец и другие. При добыче и переработке руд происходит выброс токсичных металлических частиц и газов, которые попадают в атмосферу и затем оседают на земле, в воде и растениях.

Городские территории вносят существенный вклад в металлизацию через различные человеческие деятельности, такие как транспорт, строительство и утилизация отходов. Выбросы от автомобилей, строительные материалы и промышленные отходы способствуют загрязнению окружающей среды тяжелыми металлами.

Использование удобрений и пестицидов в сельскохозяйственной деятельности, также способствует выбросу металлов в окружающую среду. Элементы-металлы, такие как медь, цинк и ртуть, могут присутствовать в удобрениях и пестицидах и в результате могут попадать в почву и в грунтовые воды.

Промышленная деятельность приводит к значительной концентрации металлов, которая не может быть объяснена естественными геохимическими процессами. Выбросы промышленных предприятий, такие как заводы, электростанции и

производственные цеха, могут содержать высокие концентрации тяжелых металлов.

Все эти источники металлизации оказывают значительное воздействие на экосистемы, приводя к различным негативным последствиям для живых организмов и окружающей среды.

Высвобождение металлов в окружающую среду может привести к увеличению токсичности и биодоступности этих элементов для живых организмов, особенно при низких уровнях pH (от 3 до 6,5). Металлы, такие как железо, марганец, кобальт и медь, становятся более растворимыми и доступными для живых организмов, что увеличивает их токсичность. Кроме того, металлы имеют свойство накапливаться в организмах, что приводит к биомагнификации в пищевых цепях. Это означает, что концентрация металлов увеличивается по мере передачи их от одного уровня питания к другому, что приводит к повышению концентрации металлов у вершинных хищников. Высвобождение металлов в окружающую среду может оказывать как прямое токсическое воздействие, так и изменять численность и разнообразие видов, негативно влиять на здоровье и размножение, вызывая увеличение концентрации химических веществ на каждой ступени экологической пирамиды.

Металлизация окружающей среды оказывает влияние на уровни pH почв и вод. Высвобождение металлов может привести к увеличению кислотности (при pH менее 3) или щелочности (при pH более 8,5), что может негативно отразиться на росте и развитии растений, а также на живых организмов в водных экосистемах. Металлизация влияет на окислительно-восстановительный потенциал почв и вод. Это влияет на растворимость и мобильность различных металлов, что может изменить химические процессы в почвах и водных экосистемах, создавая дополнительные проблемы для биоразнообразия.

Касаемо человека высокие концентрации тяжелых металлов в питьевой воде могут представлять угрозу для здоровья, вызывая проблемы с печенью, почками и другими органами. Из вышеописанного известно, что металлы могут накапливаться в растениях и животных, что приводит к поступлению металлов в организм человека через их потребление. Проживание в районах с загрязненной почвой также увеличивает риск развития различных заболеваний у людей. Выбросы тяжелых металлов в атмосферу могут увеличить риск заболеваний дыхательных путей и сердечно-сосудистой системы у людей, особенно при длительном

воздействии. Аварии на промышленных предприятиях также могут привести к выбросу больших количеств металлов, что представляет непосредственную угрозу для здоровья населения.

Сокращение использования металлов в различных сферах, такое как электроника и строительство, считается одним из основных направлений снижения металлизации биосферы. Применение альтернативных материалов в этих отраслях может значительно уменьшить потребление металлов, снижая тем самым давление на экосистемы и природные ресурсы.

Другим важным аспектом стратегии минимизации металлизации является улучшение технологий переработки и рециклинга. Развитие более эффективных методов переработки металлических отходов и создание экономических стимулов для рециклинга помогут минимизировать необходимость новой добычи металлов, снижая таким образом негативное воздействие горнодобывающей промышленности на окружающую среду.

Изменение потребительского поведения также играет важную роль в уменьшении металлизации биосферы. Повышение осведомленности о воздействии использования металлов на окружающую среду и продвижение концепции циркулярной экономики могут способствовать сокращению спроса на металлы, а также стимулировать повторное использование и утилизацию металлических материалов.

Подводя итоги, можно выделить, что металлизация биосферы имеет глубокие и многосторонние последствия для окружающей среды, экосистем и здоровья человека, затрагивая все аспекты биосферы от микроуровня до глобальных процессов. Рассмотренные в статье проблемы подчеркивают серьезность влияния антропогенной деятельности, особенно индустриальной, на природные процессы, выражающуюся в повышенной концентрации металлов за пределами их естественных уровней.

Важность разработки и внедрения стратегий по минимизации металлизации и ее негативных последствий не может быть переоценена. Меры по сокращению использования металлов, улучшению технологий их переработки и рециклинга, а также восстановление изначальных показателей почвы на уже загрязненных территориях должны стать приоритетом в ближайшем будущем. Осознание глубины и сложности проблемы металлизации биосферы должно стать поводом к активизации усилий всех заинтересованных сторон для поиска устойчивых и

эффективных решений на пути к более гармоничному соотношению человечества и природы.

Библиографический список

1. Konoshina S.V., Khilkova N.L. Accumulation of heavy metals in leaf litter of different tree species in urban areas // VestnikOrelGAU. - 2015. № 2 (53). - С. 29-35.
2. Воронкова М.В.Биологическая роль элементов в зависимости от положения в периодической системе Д.И. Менделеева // Периодическая таблица химических элементов: теория и практика преподавания: материалы межвузовского научно-практического семинара. – Орел, 2019. - С. 8-11.
3. Воронкова М.В.Токсичные элементы-загрязнители пищевых продуктов // Профессия инженер: сборник статей по материалам XI Всероссийской молодежной научно-практической конференции. Под общей редакцией А.Л. Севостьянова. - Орел, 2023. - С. 684-687.
4. Ермакова Н.В.Химические контаминанты сельскохозяйственной продукции и здоровье человека // Пищевая индустрия в современных условиях: тренды и инновации. сборник научных статей Международной научно-практической конференции. - Орел, 2023. - С. 245-249.
5. Ермакова Н.В.Химия токсичных элементов // Химические элементы - основа жизни: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Орел, 2020. - С. 42-47.
6. Коношина С.Н. Экологические аспекты высшего образования // Передовые научно-технические проекты в биотехнологии: материалы I Национальной научно-практической Интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии.- Орел, 2022. - С. 282-286.

УДК 378:372.854

МЕЖПРЕДМЕТНОСТЬ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ПРИНЦИП ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗЕ

Ермакова Н.В., Воронкова М.В., Коношина С.Н.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г.Орёл, Россия

INTERSUBJECT AS A MODERN PRINCIPLE OF THE EDUCATIONAL PROCESS AT THE UNIVERSITY

Ermakova N.V., Voronkova M.V., Konoshina S.N.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

Аннотация. В статье рассмотрены актуальные вопросы формирования и развития межпредметных связей химии с физикой, биологией и математикой при подготовке студентов аграрных вузов.
Ключевые слова: аграрный вуз, студенты, межпредметные связи, химия, физика, биология.

Abstract. The article deals with topical issues of the formation and development of interdisciplinary connections of chemistry with physics, biology and mathematics in the preparation of students of agricultural universities.
Keywords: agricultural university, students, interdisciplinary communication, chemistry, physics, biology.

Проблема межпредметных связей в высшем образовании в настоящее время не теряет своей актуальности. Современные темпы научно-технического прогресса усиливают процессы дифференциации и интеграции наук, а также способствуют углублению, взаимопроникновению и объединению знаний. А с учетом того, что одной из задач образования в России является формирование у молодежи целостного миропонимания и современного научного мировоззрения, вопрос формирования межпредметных связей требует детального изучения и обсуждения научно-педагогическим сообществом.

Химия относится к естественным наукам, изучающим объекты и явления материального мира, единство которого раскрывается только через единство изучающих его наук. Ведь в природе все процессы существуют не изолированно, а взаимосвязано и взаимообусловлено.

Из естественнонаучных дисциплин, изучаемых в аграрном вузе, наиболее тесно химия связана с физикой и биологией.

В курсах химии и физики рассматривается много общих объектов – атом, молекула, ион, а также вещество в целом. А их превращения всегда имеют не только химическую, но и физическую сторону. Поэтому в изучении химии студентами

важное место занимают вопросы химической термодинамики и кинетики, термохимии, электролитической диссоциации, электрохимии, коррозии металлов. Привлекая знания о взаимосвязи массы и энергии, необходимо объединять законы сохранения массы и энергии в единый закон сохранения материи - общий закон в физике и химии, применимый к любой системе, замкнутой на все виды переноса вещества и энергии.

Кроме того, существует неразрывная связь между физическими свойствами объекта и его качественным и количественным составом и строением. На этой основе в практике идентификации веществ в сельском хозяйстве широко используются инструментальные методы анализа как средство контроля производства и качества продукции АПК.

Эти методы базируются на фиксировании с применением специальных приборов каких-либо физических параметров анализируемых систем (электропроводность, температура кипения и замерзания, оптическая плотность и т.д.), проявляющихся под воздействием физических явлений или химических реакций. Данные вопросы аналитической химии также рассматриваются при изучении химии будущими бакалаврами и специалистами аграрного профиля. Работа с аппаратным оборудованием при проведении измерений отражает ещё один вид взаимосвязи между дисциплинами в области исследования свойств веществ.

Говоря о связи химии и биологии, необходимо отметить, что, живая материя, как и неживая, также имеет свой, уникальный, химический состав и свойства. А в самой основе биологических функций живого лежат химические механизмы. Все процессы, происходящие в живом организме, оказывается возможным изложить на языке химии, в виде конкретных химических реакций. Такие специфические свойства живого, как рост, размножение, подвижность, возбудимость, способность реагировать на изменения внешней среды, связаны с определенными комплексами химических превращений.

При изучении неорганической химии особое внимание уделяется биогенным элементам, которые необходимы живым организмам для их нормальной жизнедеятельности. Особую группу составляют токсичные элементы (свинец, ртуть, кадмий, мышьяк), которые способны накапливаться и проявлять мутагенные и канцерогенные свойства.

И, конечно, развитие современной биологии невозможно без опоры на органическую и биологическую химии. Самый

«фундаментальный» уровень организации в биологии — молекулярный, поскольку клетки и внутриклеточные структуры строятся из молекул. Понимание строения атомов и молекул и детальное познание устройства клетки открыло перед биологами и химиками возможность совместной работы над химическим строением клетки и биохимическими процессами в живых тканях, обусловливающими биологические функции.

Помимо физики и биологии, необходимо отметить связь химии с математикой. Математический подход к изучению химического материала выражается в выявлении функциональных отношений между величинами, а также в поиске математических форм выражения химических концепций. Построение калибровочных графиков в аналитических исследованиях, решение расчетных задач, статистическая обработка данных, представления о трехмерной структуре веществ в рамках молекулярной геометрии – все это общие точки соприкосновения химии и математики. А существующий принцип вариативности, позволяющий прийти к результату разными способами, безусловно, способствует выработки у студентов творческого мышления.

Однако, несмотря на имеющиеся возможности, межпредметные связи в преподавании химии используются в недостаточной мере, а сама методика совместного изучения родственных вопросов окончательно не разработана. Зачастую, рассмотрение некоторых тем в цикле химических дисциплин не согласовано во времени с таковым в смежных предметах. Это касается не только разных семестров и даже курсов, но и общей последовательности расположения разделов в рабочих программах по химии, физике, биологии и математике. Одним из методических решений этой проблемы представляется необходимость согласовывать во времени изучение как самих предметов, так и отдельных тем, привлекая к совместной работе ведущих преподавателей дисциплин, деканаты, методические комиссии факультетов, методический совет вуза.

При этом, безусловно, перенос больших разделов одного предмета в другой является нецелесообразным, так как это может нарушать логику изложения химического материала. Наилучшим образом смежные предметы можно объединять на основе признаков содержания понятий – мельчайших структурных единиц курсов.

Так, на кафедре химии ФГБОУ ВО Орловский ГАУ имеется положительный опыт по внедрению в учебный процесс бинарных

лекций с привлечением преподавателей по физике, биологии, математике. Такая лекция вдвоем, как активная форма обучения, предполагает создание проблемной ситуации, в решение которой участвуют специалисты смежных дисциплин. При этом студенты активно вовлекаются в дискуссию, привлекая знания не только по химии, но и по родственным предметам.

Таким образом, межпредметность, как современный принцип образовательного процесса в вузе, усиливает системность знаний студентов, формирует у них творческое мышление, преодолевая тем самым предметную инертность мышления и расширяя кругозор. Использование межпредметных связей активизирует методы обучения, ориентирует преподавателей на применение комплексных форм в обучении молодежи. И подобный взаимный перенос знаний, умений и навыков из дисциплины в дисциплину должен производиться целенаправленно и постоянно.

Библиографический список

1. Воронкова М.В. К вопросу о формировании компетенций при освоении учебной дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» в аграрном вузе // Передовые научно-технические проекты в биотехнологии: материалы I Национальной научно-практической Интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии. - Орел, 2022. - С. 286-289.
2. Воронкова М.В. Химические заслуги физика Н.Н.Семенова // Физика и современные технологии в АПК: материалы XII Всероссийской (с международным участием) молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников.- Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина, 2021. - С. 513-514.
3. Ермакова Н.В. Формирование профессиональных компетенций у обучающихся при подготовке и проведении деловой игры // Инновации в образовании: материалы VII Международной научно-практической конференции. – Орел, 2015. - С. 144-148.
4. Ермакова Н.В. Химическая термодинамика и её преподавание в аграрном вузе // Физика и современные технологии в АПК: материалы XII Всероссийской (с международным участием) молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников. - Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина, 2021. - С. 440-444.
5. Коношина С.Н. Особенности изучения вопросов физической химии в аграрном вузе // Физика и современные технологии в АПК:

материалы XII Всероссийской (с международным участием) молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников. - Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина, 2021. - С. 448-451.
6. Коношина С.Н. Формирование компетенций специалиста-агрария при изучении химических дисциплин // Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы XV Всероссийского (с международным участием) научно-практического семинара. - Орёл, 2021. - С. 190-194.

УДК 331.548:378:542

МАСТЕР-КЛАССЫ ПО ХИМИИ КАК ФОРМА ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ В АГРАРНОМ ВУЗЕ

Ермакова Н.В., Коношина С.Н., Воронкова М.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г.Орёл, Россия

MASTER CLASSES IN CHEMISTRY AS A FORM OF CAREER GUIDANCE AT AN AGRICULTURAL UNIVERSITY

Ermakova N.V., Konoshina S.N., Voronkova M.V.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье показана эффективность использования мастер-классов в профориентационной работе, рассмотрены возможные темы химических мастер-классов аграрной направленности для школьников, а также этапы их подготовки и организации.
Ключевые слова: профориентационная работа, школьники, мастер-класс, химия, аграрный университет.
Abstract. The article shows the effectiveness of using master classes in career guidance, discusses possible topics of agricultural chemical workshops for schoolchildren, as well as the stages of their preparation and organization.
Keywords: career guidance, students, master class, chemistry, agricultural university.

Профориентационная работа в высших учебных заведениях играет ключевую роль в привлечении абитуриентов и формировании их профессионального самоопределения. В условиях растущей конкуренции за талантливых студентов, вузы ищут инновационные подходы к профориентации. Мастер-классы по химии представляют собой эффективный инструмент, позволяющий заинтересовать школьников этой увлекательной наукой и показать перспективы её изучения в аграрном университете.

Химические мастер-классы обладают большими преимуществами по сравнению с другими формами профориентационной работы, так как предлагают активное участие и характеризуются наглядностью и интерактивностью. Эксперименты, демонстрации и практические задания позволяют школьникам наглядно увидеть химические процессы и понять их основные принципы.

Кроме того, мастер-классы помогают разрушить стереотипы о химии как скучной и сложной науке. Захватывающие опыты и неожиданные результаты вызывают интерес и желание узнать больше, повышая заинтересованность и мотивацию школьников.

Непосредственное участие в экспериментах развивает у будущих абитуриентов навыки работы с химическим оборудованием, соблюдения техники безопасности и проведения экспериментов. Это позволяет ребятам оценить свои способности и склонности к профессиям, предполагающим проведение научных исследований.

На мастер-классах, проводимых на базе кафедры биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, преподаватели вуза рассказывают о своей работе, исследованиях и перспективах карьерного роста в агрохимической сфере. Это также помогает школьникам получить представление о будущей профессии, способствует формированию профессионального сообщества, а также создаёт благоприятную атмосферу для будущей учёбы.

Говоря о тематике мастер-классов по химии в сельском хозяйстве, нужно отметить большое разнообразие тем и необходимость их адаптации по возрасту и уровню подготовки школьников. Так, в качестве обмена опытом, можно предложить следующие темы мастер-классов:

– «Химия вокруг нас»: демонстрация химических реакций, происходящих в природе и повседневной жизни человека (горение, пищеварение, фотосинтез).

– «Разноцветная радуга»: получение различных натуральных красителей своими руками из доступных материалов.

– «Химические чудеса»: демонстрация эффектных и запоминающихся химических опытов.

– «Контроль качества сельскохозяйственной продукции»: знакомство с современными приборами и методиками исследования продукции растениеводства и животноводства.

– «Доктор Айболит»: химический анализ в ветеринарной практике.

– «Что сегодня на обед?»: физико-химический анализ кормов для сельскохозяйственных животных и расчет питательности рациона.

– «Экспертиза минеральных удобрений»: изучение ассортимента минеральных удобрений и их химический анализ.

– «Самая главная молекула»: выделение дезоксирибонуклеиновой кислоты из природных объектов.

– «Химия и экология»: Обсуждение проблем охраны окружающей среды и роли химии в их решении.

Очевидно, что успешная организация мастер-классов требует тщательной подготовки и включает в себя несколько этапов:

1. Разработка программы. Программа должна быть интересной, доступной и соответствовать уровню подготовки школьников.

2. Обеспечение безопасности. Необходимо соблюдение всех правил техники безопасности при проведении химических экспериментов.

3. Подбор оборудования и реактивов. Важно обеспечить наличие необходимого оборудования и реактивов в достаточном количестве.

4. Реклама и привлечение участников. Необходимо активно рекламировать мастер-классы среди школ, учащихся, родителей, в том числе с использованием PR-технологий.

5. Обратная связь. Важно получить обратную связь от участников мастер-классов для дальнейшего развития и совершенствования программы.

Мастер-классы по химии – это эффективная и увлекательная форма профориентационной работы, позволяющая заинтересовать

школьников химией и показать перспективы её изучения в аграрном вузе. Они способствуют формированию у школьников интереса к науке, развитию практических навыков и профессиональному самоопределению. Систематическая организация и проведение подобных мероприятий повысит привлекательность направлений подготовки и специальностей, так или иначе связанных с сельским хозяйством, а также привлечет талантливых абитуриентов в вуз.

Библиографический список

1. Воронкова М.В. Из опыта преподавания химии // Химические элементы - основа жизни: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Орел, 2020. - С. 33-35.
2. Воронкова М.В. К вопросу о формировании компетенций при освоении учебной дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» в аграрном вузе // Передовые научно-технические проекты в биотехнологии: материалы I Национальной научно-практической Интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии. - Орел, 2022. - С. 286-289.
3. Ермакова Н.В. Формирование профессиональных компетенций у обучающихся при подготовке и проведении деловой игры // Инновации в образовании: материалы VII Международной научно-практической конференции. – Орел, 2015. - С. 144-148.
4. Ермакова Н.В. Студенческий научный кружок «Химия молока» // В сборнике: Научные исследования - сельскохозяйственному производству. Материалы Международной научно-практической конференции. – Орел, 2018. - С. 482-484.
5. Коношина С.Н. Применение активных методов обучения химии в высшей школе // Научные исследования - сельскохозяйственному производству: материалы II Международной научно-практической Интернет-конференции. - Орел, 2023. - С. 205-208.
6. Коношина С.Н. Формирование компетенций специалиста-агрария при изучении химических дисциплин // Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы XV Всероссийского (с международным участием) научно-практического семинара. - Орёл, 2021. - С. 190-194.

УДК 577.1

ПАТОГЕНЕЗ СТРЕССА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Ермакова Н.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г.Орёл, Россия

PATHOGENESIS OF STRESS IN ANIMAL HUSBANDRY

Ermakova N.V.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье рассмотрены биохимические механизмы развития стресс-реакций, включая повышение функциональной активности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой и симпато-адреналовой систем, а также показано отрицательное влияние стресса на здоровье и воспроизводительные функции животных, молочную и мясную продуктивность, а также качество продукции.
Ключевые слова: стресс, стресс-реакции, животноводство, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система, симпато-адреналовая система, здоровье и воспроизводительные функции, молочная и мясная продуктивность, качество продукции.

Abstract. The article examines the biochemical mechanisms of stress reactions, including an increase in the functional activity of the hypothalamic-pituitary-adrenal and sympatho-adrenal systems, and also shows the negative effect of stress on the health and reproductive functions of animals, dairy and meat productivity, as well as product quality.
Keywords: stress, stress reactions, animal husbandry, hypothalamic-pituitary-adrenal system, sympatho-adrenal system, health and reproductive functions, dairy and meat productivity, product quality.

Впервые учение о стрессе было разработано Г. Селье (1936). Согласно ему стресс (от англ. stress – давление, нажим, напряжение) - это состояние, которое проявляется специфическим синдромом, включающим все неспецифически вызванные изменения в биологической системе. Чрезвычайные факторы среды, вызывающие стереотипные ответные реакции, носят название стрессоров, многообразие которых и определяет неспецифичность формирования стресса.

Специфика синдрома стресса, по мнению Г. Селье, состоит в том, что различные стрессоры вызывают в организме сходные изменения, а именно: увеличение коркового слоя надпочечников; атрофию тимуса, селезёнки, лимфатических узлов и тканей с одновременным снижением количества лимфоцитов и эозинофилов в крови; возникновение язв в желудочно-кишечном тракте.

Стресс имеет сложные биохимические механизмы. Любой из экзогенных или эндогенных факторов, выступая в качестве раздражителя, воспринимается периферическими рецепторами. Возникающие нервные импульсы попадают в кору больших полушарий головного мозга, а оттуда в гипоталамус. Здесь происходит высвобождение рилизинг-гормона кортикотропина (кортиколиберина). В ответ на это гипофиз начинает усиленную секрецию адренокортикотропного гормона (АКТГ). АКТГ стимулирует выделение в кровь глюкокортикостероидов (глюкокортикоидов) – гормонов коркового слоя надпочечников.

Клетками-мишенями для глюкокортикостероидов являются клетки соединительной, мышечной, лимфатической, жировой, костной тканей, а также клетки печени. Кортикостероиды действуют на обмен веществ катаболически, т.е. усиливают распад белков, углеводов, липидов. Пластический материал переводится в энергетический, причём эта энергия направляется на функциональные цели для повышения устойчивости, а иногда и выживания организма.

Глюкокортикоиды оказывают стимулирующее действие на клеточные и гуморальные механизмы иммунобиологической реактивности, суть которых заключается в способности организма сопротивляться инфекционному началу и вырабатывать иммунитет. При этом естественная резистентность особей как способность противостоять неблагоприятному воздействию факторов внешней среды повышается. Однако такое влияние проявляется лишь при нормальном состоянии системы гипофиз - кора надпочечников. Чрезмерное усиление её функций отрицательно сказывается на резистентности, снижая её в ходе развития стресс-реакции.

В развитии стрессовой реакции также задействованы симпатические нервные пути (в основном чревный нерв), по которым возбуждение из гипоталамуса передаётся на мозговое вещество надпочечников. Его включение выражается в синтезе и выделении гормонов катехоламинов. К катехоламинам относятся адреналин и норадреналин. Гормональной активностью обладает

адреналин, а норадреналин является его предшественником и медиатором ЦНС.

Клетки-мишени для адреналина: клетки скелетных мышц, печени, сердца, жировой ткани. Активация ферментов приводит к усилению гликолиза и распада глюкозы в тканях, в печени же отмечается усиление глюконеогенеза из продуктов распада белков. Под действием адреналина происходит усиление распада гликогена и торможение его биосинтеза. В результате гормон повышает содержание глюкозы в крови, вызывая гипергликемию.

Влияние адреналина на обмен липидов выражается в усилении распада триацилглицеридов (ТАГ) за счёт активации ТАГ-липазы, вовлечение свободных высших жирных кислот в процессы перекисного окисления липидов (ПОЛ) и β-окисления, а так же в повышении содержания холестерина в крови.

Таким образом, пусковым механизмом для сложной перестройки организма в ходе развития стрессовой реакции служит повышение функциональной активности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой и симпато-адреналовой систем. При этом усиленная переработка пластического материала в энергетический оказывает отрицательное влияние на продуктивность, приводя к её резкому снижению.

Одной из систем, особенно страдающих при стрессе, является половая система. В ходе развития стрессовой реакции увеличение секреции АКТГ неизбежно влечет за собой угнетение выработки гонадотропных гипофизарных гормонов – фолликулостимулирующего (ФСГ), лютеинизирующего (ЛГ) и лютеотропного гормонов (ЛТГ, пролактин). В результате у самцов ухудшается сперматогенез, у самок нарушается рост фолликулов. Мужские особи испытывают дефицит тестостерона, у них снижается половой инстинкт. Недостаток эстрогенов и прогестерона у женских особей нарушает процессы оплодотворения, поддержания и сохранения беременности. Следствием этого являются ранние аборты, смертность эмбрионов, осложнённые роды и неспособность к последующему оплодотворению. Повышенное количество адреналина, оказывая тормозящее влияние на моторику гладкой мускулатуры матки, способствует появлению субинволюции матки и эндометритов у животных.

При стрессовых нагрузках на фоне преобладающей секреции метаболических гормонов в ущерб гонадотропным, складываются неблагоприятные условия для развития молочной железы и её

секреторной деятельности. Угнетение выработки пролактина, отвечающего за процесс молокообразования, способствует снижению молочной продуктивности животных. Кроме того, антагонистическое действие адреналина препятствует полному проявлению стимулирующего действия пролактина на молокообразование.

При стрессе угнетается секреция соматотропного гормона (СТГ) на фоне повышенного выделения АКТГ. Кроме того, АКТГ и СТГ действуют антагонистически. Их антагонизм проявляется в том, что АКТГ оказывает на белки катаболическое действие и тормозит рост животных, а СТГ, наоборот, способствует синтезу белков и увеличению массы тела.

По ходу развития стресс-реакции наряду с уменьшение темпов прироста наблюдается снижение качества мяса [9]. Повышенная секреция адреналина способствует анаэробному гликогенолизу с образованием большого количества молочной кислоты, что приводит к ускоренному снижению величины pH мяса. Под влиянием адреналина ускоряется расходование аденозинтрифосфата и креатинфосфата в мышцах, из-за чего они теряют эластичность и влагоудерживающую способность. В итоге мясо получается очень светлой окраски, с сильным отделением сока и разрушенной структурой.

Таким образом, стресс, возникая под действием на организм неспецифических факторов окружающей среды и имея под собой общий нейроэндокринный механизм развития, оказывает отрицательное влияние на здоровье и воспроизводительные функции животных, молочную и мясную продуктивность, а также качество продукции.

Библиографический список

1. Ажмулдинов Е.А., Кизаев М.А., Титов М.Г., Бабичева И.А. Влияние различных стресс-факторов на организм сельскохозяйственных животных (обзор) // Животноводство и кормопроизводство. – 2018, №2. – С. 79-89.

2. Волкова С.В., Мелешкина С.Р. Стресс сельскохозяйственных животных, как ответная реакция на неблагоприятные условия окружающей среды // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 4 – С. 55-56.

3. Курдеко А.П., Богомольцева М.В. Стресс у животных в условиях интенсификации и модернизации животноводства (обзор) // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2017, Т. 53, вып.2. – С.84-88.

4. Рапиев Р.А., Маннапова Р.Т. Биохимический статус организма животных как компенсаторно-регуляторная реакция на фоне действия стресса // Фундаментальные исследования. – 2013, № 10 (часть 12). – С. 2663-2666.
5. Селье, Г. Стресс без дистресса // М.: Прогресс, 1979. - 124с.
6. Фёдорова А.О., Кухаренко Н.С. Стресс-фактор и реакция организма животных на его влияние: монография // Дальневосточный государственный аграрный университет. – Благовещенск: Дальневосточный ГАУ, 2021. – 216 с.

УДК 637.07

РЕДОКСПОТЕНЦИАЛ МОЛОКА КАК ИНДИКАТОР ЕГО СВЕЖЕСТИ

Ефремова Е.А.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г.Орёл, Россия

THE REDOX POTENTIAL OF MILK AS AN INDICATOR OF ITS FRESHNESS

Efremova E.A.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье рассмотрено формирование окислительно-восстановительного потенциала молока, показана работа важнейших редокс-систем продукта, а также представлены результаты исследования динамики окислительно-восстановительного потенциала молока с целью оценки его свежести.
Ключевые слова: молоко, качество, свежесть, окислительно-восстановительный потенциал, редокс-системы, хранение.

Abstract. The article considers the formation of the redox potential of milk, shows the work of the most important redox systems of the product, and also presents the results of a study of the dynamics of the redox potential of milk in order to assess its freshness.
Keywords: milk, quality, freshness, redox potential, redox systems, storage.

Молоко сопровождает человека в течение всей его жизни – с первых дней появления на свет до глубокой старости. В силу уникальности состава и свойств оно обладает высокой пищевой и биологической ценностью, а также легко и полно усваивается организмом.

Молоко в нашей стране традиционно является продуктом повседневного потребления. Поэтому, поступая к потребителю, данный продукт должен обладать высоким качеством, одним из критериев которого является свежесть. Свежее молоко – это молоко, пастеризация которого происходит в течение 48 часов после дойки и которое может храниться до шестого дня после даты обработки.

Для оценки свежести молока используют различные методы, одним из которых является определение окислительно-восстановительного потенциала продукта. *Окислительно*-восстановительный потенциал (ОВП, редокспотенциал) является количественной мерой окисляющей или восстанавливающей способности молока. Его определяют потенциометрическим методом, обозначают буквой Е и выражают вольтах (В) или милливольтах (мВ). Редокспотенциал нормального свежего молока равен 0,25-0,35В (250-350мВ).

Соединения, теряющие электроны (доноры электронов), являются восстановителями, а приобретающие их (акцепторы электронов) — окислителями. Так, например, аскорбиновая кислота формирует редокс-систему, отдавая два атома водорода с образованием дегидроаскорбиновой кислоты. Цистеин и цистин также составляют сопряженную восстановительно-окислительную пару, для которой характерно тиол-дисульфидное равновесие.

Глутатион восстанавливает любую дисульфидную связь (S-S), образующуюся между остатками цистеина внутриклеточных белков. В обратной реакции восстановленная форма глутатиона GSH может превращаться в окисленную GSSG. Кроме того, еще одной окислительно-восстановительной системой молока является редокс-пара молочная кислота-пировиноградная кислота.

В формирование ОВП молока также вносят свой вклад токоферолы, рибофлавин, кислород, катионы металлов с переменной валентностью. На величину окислительно-восстановительного потенциала также значительное влияние оказывают концентрация ионов водорода (pH), а также виды и количество как нативных, так и микробных ферментов, в основном оксидоредуктаз.

В процессе длительного хранения молока на фермах при температуре 3–5°С в течение 2–5 суток и транспортировке на молочные заводы происходят в той или иной степени изменения почти всех основных составных частей молока и его свойств.

Так, происходит заметное снижение содержания витамина С, в меньшей степени – рибофлавина. Активность некоторых нативных ферментов повышается (плазмин, липаза, ксантиноксидаза).

Хранение сырого молока сопровождается увеличением его кислотности из-за развития микроорганизмов, жизнедеятельность которых приводит к уменьшению количества кислорода и образованию микробных восстановительных ферментов – редуктаз.

Протекающие процессы способствуют падению окислительно-восстановительного потенциала молока, что может быть использовано в оценке его свежести.

Целью эксперимента, проводимого в рамках работы студенческого научного кружка «Химия молока», было определение динамики окислительно-восстановительного потенциала сырого коровьего молока различных сроков хранения.

Для эксперимента использовали фермерское коровье молоко с частного подворья Орловского муниципального округа. Для определения ОВП молока использовали иономер лабораторный И-160МИ, в основу работы которого положен потенциометрический метод. В качестве образцов использовали сырое молоко через 3 часа после доения, через 1 сутки, через 3 суток, через 5 суток. Молоко хранили при температуре 3^{o}С. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика величины ОВП молока коров различных сроков хранения

Образцы молока	Окислительно-восстановительный потенциал Е, мВ
Сырое молоко через 3 часа после доения	0,33
Сырое молоко после 1 суток хранения	0,28
Сырое молоко после 3 суток хранения	0,21
Сырое молоко после 5 суток хранения	0,11

Таким образом, при хранении молока было отмечено снижение его окислительно-восстановительного потенциала,

которое было наиболее выражено к 5-м суткам хранения. Поэтому данный показатель можно использовать для оценки свежести продукта, которая является одним из показателей его качества.

Библиографический список

1. Ермакова Н.В. Деловая игра организация физико-химических исследований молока в условиях производственной лаборатории (из опыта работы) // В сборнике: Инновации в образовании. Материалы XII Международной научно-практической конференции. В 2-х частях. - Орёл, 2021. - С. 158-162.
2. Ермакова Н.В. Макро- и микроэлементы молока // В сборнике: Периодическая таблица химических элементов: теория и практика преподавания. Материалы межвузовского научно-практического семинара. – Орел, 2019. - С. 32-36.
3. Ермакова Н.В. Современные методы идентификации веществ в анализе молока // В сборнике: Наука молодых. Материалы региональной межвузовской студенческой научно-практической конференции. - Орел, 2022. - С. 107-113.
4. Ермакова Н.В. Студенческий научный кружок «Химия молока» // В сборнике: Научные исследования - сельскохозяйственному производству. Материалы Международной научно-практической конференции. – Орел, 2018. - С. 482-484.
5. Ермакова Н.В. Химические и физические свойства молока в оценке его качества // В сборнике: Профессия инженер. Сборник статей по материалам XI Всероссийской молодежной научно-практической конференции. Под общей редакцией А.Л. Севостьянова. - Орел, 2023. - С. 688-693.
6. Ермакова Н.В. Химические контаминанты сельскохозяйственной продукции и здоровье человека // В сборнике: Пищевая индустрия в современных условиях: тренды и инновации. сборник научных статей Международной научно-практической конференции. - Орел, 2023. - С. 245-249.
7. Ермакова Н.В. Химия // Учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния. - Орел, 2020.
8. Ермакова Н.В. Химия в сельском хозяйстве // В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. Материалы XV Всероссийского (с международным участием) научно-практического семинара. - Орёл, 2021. - С. 179-182.
9. Ермакова Н.В. Химия и физика молока: лабораторный практикум (учебное пособие для студентов аграрных вузов,

обучающихся по направлению подготовки 260200 – "Продукты питания животного происхождения", профиль – "Технология молока и молочных продуктов") // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014, № 3-2. - С. 226-228.
10. Ермакова Н.В.Сезонные стресс-факторы и их влияние на здоровье и продуктивность коров // В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. – Орел, 2014. - С. 12-19.

УДК 574.21

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА БИОИНДИКАЦИИ В АГРАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Игнатова Г.А.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

APPLICATION OF THE BIOINDICATION METHOD IN AGRICULTURAL PRODUCTION

Ignatova G.A.
Oryol state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. Производство продовольственных культур является одной из важнейших отраслей в сельском хозяйстве. В связи с этим, необходимо разрабатывать новые и эффективные методы контроля качества почвы, воздуха и воды, чтобы обеспечить устойчивое и экологически безопасное аграрное производство. Одним из таких методов является биоиндикация, которая позволяет использовать организмы в качестве индикаторов состояния окружающей среды. В данной статье рассмотрим применение метода биоиндикации в аграрном производстве и его вклад в современную экологическую оценку и контроль качества.
Ключевые слова: агроэкосистема, биоиндикация, фитоиндикация, стабильностьразвития, растение.

Abstract. The production of food crops is one of the most important sectors in agriculture. In this regard, it is necessary to develop new and effective methods of soil, air and water quality control in order to ensure

sustainable and environmentally safe agricultural production. One of these methods is bioindication, which allows the use of organisms as indicators of the state of the environment. In this article, we will consider the application of the bioindication method in agricultural production and its contribution to modern environmental assessment and quality control.
Keywords: agroecosystem, bioindication, phytoindication, development stability, plant.

Биоиндикация - это метод оценки состояния окружающей среды с помощью живых организмов. Биоиндикаторы - организмы, которые реагируют на изменения в окружающей среде специфическим образом. Это позволяет использовать их для оценки качества воздуха, воды, почвы и других компонентов окружающей среды.

Этот метод имеет ряд преимуществ перед другими методами оценки состояния окружающей среды. Во-первых, биоиндикаторы являются недорогими и простыми в использовании. Во-вторых, они могут быть использованы для оценки состояния окружающей среды в режиме реального времени. В-третьих, биоиндикаторы могут быть использованы для оценки состояния окружающей среды в труднодоступных местах.

Основные принципы биоиндикации связаны с выбором индикаторных видов, изучением их реакций на изменения окружающей среды и интерпретацией полученных данных. Первый принцип заключается в том, что для каждого типа экологической проблемы выбираются наиболее чувствительные вида, способные изменяться в ответ на изменения в окружающей среде. Например, в случае загрязнения воды, индикаторы могут быть связаны с наличием или отсутствием определенных видов водных организмов.

Второй принцип биоиндикации состоит в том, что исследования должны проводиться на основе долгосрочного мониторинга, чтобы учесть сезонные и годовые колебания в поведении организмов. Долгосрочное наблюдение позволяет более точно выявить причинно-следственные связи между изменениями окружающей среды и реакцией индикаторных видов.

Третий принцип связан с анализом полученных данных и их интерпретацией. Для этого используются различные статистические методы и модели, которые позволяют оценить степень загрязнения среды и прогнозировать возможные

последствия для биологического разнообразия. Такой подход позволяет принимать обоснованные решения для сохранения и восстановления экосистем.

Биоиндикаторный метод имеет широкий спектр применения и используется в различных сферах, включая оценку качества водных ресурсов, контроль загрязнений воздуха, мониторинг изменений в почвенной экосистеме и оценку воздействия антропогенных факторов на биологическое разнообразие. Этот метод становится все более популярным и неотъемлемой частью экологических исследований, помогая нам понять влияние человеческой деятельности на природу и принять меры по ее защите.

Биоиндикационный анализ является одним из важнейших направлений в современной экологии, она позволяет оценить качество окружающей среды на основе анализа различных показателей биологических объектов. Это подход, основанный на использовании живых организмов в качестве индикаторов изменений в окружающей среде, что позволяет более точно и всесторонне оценить экологическое состояние региона.

Существует несколько основных направлений биоиндикации, каждое из которых имеет свои особенности и применяется в различных сферах экологических исследований.

Одним из таких направлений является гидробиоиндикация, которая базируется на изучении водных организмов и их реакции на изменения водной среды. Водные растения и животные могут быть чувствительны к загрязнению, изменениям температуры или pH воды, что позволяет использовать их в качестве биологических индикаторов для оценки качества водных экосистем.

Важным направлением биоиндикации является также фитоиндикация, которая основывается на использовании растений в качестве индикаторов экологического состояния. Растения могут реагировать на токсичность почвы, загрязнение воздуха, воздействие радиации и других факторов, что позволяет использовать их для оценки экологического состояния территорий.

Еще одним важным направлением данного метода исследований является зооиндикация. Здесь используются животные в качестве индикаторов для оценки экологического состояния. Животные могут реагировать на изменение качества питания и воды, загрязнение среды, изменения климата и других факторов. Используя различные виды животных, исследователи

могут получить более полную картину о состоянии экосистем и их взаимосвязи с окружающей средой.

Каждое из направлений биоиндикации имеет свои преимущества и ограничения, и для комплексной оценки экологического состояния регионов часто используется комбинированный подход. Биоиндикация является эффективным методом исследования и мониторинга окружающей среды, который позволяет оценить состояние экосистем на основе реакции живых организмов на изменения в ней.

Использование биоиндикации в аграрном производстве

Биоиндикация находит широкое применение в аграрном производстве для оценки качества почвы, воздуха и воды. Одним из примеров является использование биоиндикаторов для определения загрязнения почвы тяжелыми металлами и пестицидами. Организмы, такие как черви и микроорганизмы, могут служить индикаторами загрязнения почвы, так как их численность и разнообразие могут быть изменены при наличии токсичных веществ в почве.

Метод биоиндикации является мощным инструментом в экологическом исследовании, позволяющим оценивать качество окружающей среды с использованием биологических организмов в качестве индикаторов. Этот метод основан на принципе, что биологические организмы реагируют на изменения условий окружающей среды, включая загрязнение воздуха, воды и почвы.

Одним из главных преимуществ метода биоиндикации является его чувствительность и способность обнаруживать даже небольшие изменения в окружающей среде. Это делает его незаменимым инструментом для оценки экологического состояния в различных регионах. Биоиндикационные исследования также могут быть проведены в разных масштабах - от данного участка земли до больших территорий, что позволяет получить представление о распространении загрязнений.

Вторым важным преимуществом метода биоиндикации является его относительная простота. Он может быть доступен профессионалам без специализированного оборудования, что делает его привлекательным для проведения исследований в различных условиях и местах. Биологические организмы, используемые в качестве индикаторов, могут быть легко собраны и идентифицированы, их поведение и физиология могут быть быстро изучены.

Однако, несмотря на все преимущества, метод биоиндикации также имеет свои ограничения. Первым из них является сложность интерпретации полученных данных. Взаимодействие биологических организмов с окружающей средой может быть сложным и многогранным, и понять полное значение наблюдаемых изменений может быть затруднительно. Кроме того, наличие большого количества факторов, влияющих на биологические организмы, таких как климатические условия и присутствие других видов, также может усложнить интерпретацию результатов.

Еще одним ограничением метода биоиндикации является его зависимость от доступных индикаторных видов. Некоторые виды биологических организмов могут быть более чувствительны к изменениям в окружающей среде, однако они могут быть редкими или отсутствовать в конкретном регионе. В таких случаях ученые могут столкнуться с ограничениями в использовании метода биоиндикации или вынуждены использовать другие методы для оценки экологического состояния.

Тем не менее, метод биоиндикации остается важным и перспективным вкладом в экологическую науку. Благодаря его использованию ученые и экологи способны получать ценную и актуальную информацию о состоянии окружающей среды и ее изменениях, что позволяет принимать соответствующие меры для ее защиты и восстановления. Улучшение методик и расширение базы данных по использованию индикаторных видов поможет преодолеть ограничения и улучшить точность и надежность этого метода.

Выводы: Биоиндикация является эффективным методом оценки состояния окружающей среды в аграрном производстве. Это позволяет выявить проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды, и принять меры по их устранению. Биоиндикация может быть использована для оценки качества воздуха, воды, почвы и других компонентов окружающей среды в аграрном производстве.

Библиографический список

1. Алексеева Н. А., Филиппов, М. В. Биоиндикация загрязнения окружающей среды. // ГЭОСФЕРА. - 2018. - №4(87). - С.55-60.
2. Белова И. В. Методы исследований в области биоиндикации. // Биологические методы мониторинга природной среды. Москва: Издательство Академии естествознания.- 2015. - С. 102-120.

3. Глушков А. Н., Крюкова А. И. Применение методов биоиндикации в сельском хозяйстве. // Вестник сельскохозяйственной науки. - 2017. - № 2. - С. 32-40.
4. Захарова Е. А. Биоиндикация и ее роль в контроле качества продукции в сельском хозяйстве. // Агроэкология. - 2019. - № 3. - С. 74-81.
5. Карцев А. А. Особенности применения метода биоиндикации в аграрном производстве. // Методы исследований в аграрной науке. СПб: Наука. - 2016. - С. 45-58.

УДК 664

АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАЗЛИЧНЫХ МАРОК КАРТОФЕЛЬНЫХ ЧИПСОВ

Клецова П.Ю.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

ANALYSIS OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF VARIOUS BRANDS OF POTATO CHIPS

Kletsova P.Y.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье исследованы органолептические показатели и приведен химический анализ чипсов.
Ключевые слова: чипсы, крахмал, маслосодержащие вещества, хлорид-ионы.

Abstract: The article examines the organoleptic parameters and provides a chemical analysis of chips.
Keywords: chips, starch, oil-containing substances, chloride- ions.

Проблема питания для каждого человека актуальна. Питание должно обеспечивать нормальную работу организма. А правильное питание – фундамент здоровья на всю жизнь. Для этого качество пищи должно быть хорошим. Магазины заполнены множеством продуктов, среди которых не последнее место занимают чипсы. Реклама чипсов – очень яркая и красочная, поэтому нет ничего удивительного в том, что она привлекает внимание людей.

Всё чаще взрослые люди и даже дети вместо полноценного обеда просто быстро перекусывают на ходу. В то время как чипсы могут быть удобным, вкусным перекусом, реальность такова, что их частое потребление может нанести непоправимый вред здоровью.

В связи с этим, перед нами стояла задача провести анализ органолептических и химических показателей наиболее часто употребляемых студентами чипсов.

Для проведения исследования в магазинах г.Орла были закуплены следующие образцы: АО "РУССКИЙ ПРОДУКТ" – Московский картофель, Lay's – чипсы из натурального картофеля со вкусом бекона.

Для исследованных образцов определяли вкус, запах, цвет. Качество упаковки оценивали по 5-бальной шкале. Наличие крахмала оценивали по изменению цвета чипсов при добавлении спиртового раствора йода (наличие синего окрашивания говорит о присутствии крахмала), маслосодержащих веществ – по размеру, пропускающего свет пятна, качественное определение хлорид-ионов - добавлением к водной вытяжке 1%-ного раствора нитрата серебра (при наличии хлорид-ионов выпадает белый осадок хлорида серебра).

Результаты исследований представлены в таблицах 1-2.

Таблица 1

Анализ контрольных образцов по органолептическим показаталям

Виды чипсов	Вкус	Запах	Цвет	Качество упаковки, балл
АО "Русский продукт",- Московский картофель, РФ	Приторно солоноватый	Сладкий, без посторонних запахов	Равномерный, светло-желтый	4
Lay's ООО «ПепсиКо Холдингс», РФ	Соленый, с ярко выраженным вкусом специй	Свойственный обжаренному картофелю, с запахом масла	Ярко-желтый с оранжевыми вкраплениями	3

Таблица 2

Сравнительный анализ химического состава чипсов

Виды чипсов	Крахмал	Хлорид-ионы
АО "Русский продукт",- Московский картофель, РФ	темно-синее	выпадение белого осадка
Lay's ООО «ПепсиКо Холдингс», РФ	синее	выпадение белого осадка

Наличие маслосодержащих веществ в чипсах показал одинаковое количество избыточного масла в образцах, что делает чипсы более калорийными.

Таким образом, исследование органолептических и физико-химических показателей позволяют сделать вывод о том, что образцы соответствуют общепринятым представлениям о качестве данного вида продукции.

Библиографический список

1. Воронкова М.В. Роль витаминов в здоровом питании В сборнике: Пищевая индустрия в современных условиях: тренды и инновации. сборник научных статей Международной научно-практической конференции. Орел, 2023. С. 242-244.
2. Тронова Е. Чипсы – польза или вред? - М., 2017.

УДК 620.9/ 620.91

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА

Коношина С.Н., Воронкова М.В., Ермакова Н.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

THE ECOLOGICAL IMPORTANCE OF ALTERNATIVE FUELS

Konoshina S.N., Voronkova M.V., Ermakova N.V.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. Рассмотрены основные альтернативные источники получения энергии. Указаны их достоинства и недостатки. Приведены примеры возможного использования источников альтернативного вида топлива в Орловской области.
Ключевые слова: альтернативные источники энергии, биотопливо, солнечная энергия, гидроэлектростанции, ветровая энергетика.

Abstract. The main alternative sources of energy generation are considered. Their advantages and disadvantages are indicated. Examples of possible use of alternative fuel sources in the Orel region are given.
Keywords: alternative energy sources, biofuels, solar energy, hydroelectric power plants, wind energy.

С момента зарождения и до настоящего времени человечество использовало энергию. Способы и виды ее использования были разными. Получение огня, создание ветряных и водяных мельниц, парусные суда - всё это являлось способами использования природных источников энергии. С изобретением паровых машин человечество получило способ трансформации тепловой энергии в механическую, что дало новый виток развития техносферы. В 19 веке с открытием вольтовой дуги началась эпоха электричества. В настоящее время значительная часть энергии, потребляемой человеком, вырабатывается с использованием природных ресурсов.

Ископаемые виды топлива, такие как нефть, природный газ, уголь, являются невозобновляемыми и оказывающими влияние на экологию.

Поскольку потребности в энергии человечества постоянно увеличиваются необходимо активно разрабатывать и внедрять альтернативные источники энергии, не оказывающие влияния на биосферу.

В настоящее время к альтернативным видам энергии относят энергетические ресурсы, которые получают благодаря использованию гидроэнергии, энергии ветра, солнечной энергии, геотермальной энергии, биомассы и энергии приливов и отливов.

Наибольшей эффективностью обладают ветряные источники энергии (рис.1), наименьшей – солнечные.

Наибольшее достигнутое значение КПД, %	Вид альтернативного источника энергии
90	Ветряные
48	Геотермальные
17	Солнечные
94	Гидроэнергетика
84	Биотопливные

Рисунок 1 - Эффективность альтернативных источников энергии

Использование альтернативных источников энергии имеет как преимущества, так и недостатки, которые необходимо учитывать.

Так, популярные в середине прошлого века гидроэлектростанции дают дешевую энергию, не поставляют вредные выбросы в атмосферу, однако, строительство таких станций экономически выгодно только на больших реках. При этом происходит затопление пахотных земель, а наличие плотины и нерегулируемые спуски воды приводят к нарушению экосистемы рек, нарушению ландшафта, снижению численности рыбы, сокращению пищевых цепей, исчезновению гнездовий птиц и других негативных проявлений.

Солнечная энергия широко применяется в случаях, когда невозможно использовать другие источники энергии, а изобилие солнечного излучения экономически оправдывает его использование. Способы получения энергии с помощью Солнца различны: использование фотоэлементов, нагревание поверхности и последующая передача тепла, солнечные аэростатные станции. Несомненная экологичность получения энергии данного вида не исключает и некоторых негативных факторов: зависимость от погоды, времени суток, а также и периодическую очистку от пыли.

Ветер является источником огромного запаса энергия, превышающего в сотни раз запасы гидроэнергии. Принцип работы прост ветроустановок: лопасти, которые вращаются за счет силы ветра, через вал передают механическую энергию к электрогенератору. Данный способ экологически чист, однако получение энергии нестабильно, выход невысокий, а стоимость мага-ватт значительна.

Перспективным направлением является биоэнергетика. Используемое биотопливо может быть разного агрегатного состояния и происхождения. Это могут быть: древесные и бытовые отходы, отходы сельскохозяйственного производства (лузга, шелуха, солома), канализационные стоки.

Основными источниками российской энергетической биомассы являются органические отходы агропромышленного и лесопромышленного комплексов. А также, сточные воды и твердые бытовые отходы.

В настоящее время одним из наиболее распространенным видом биотоплива в России являются топливные гранулы (пеллеты). Их производят из торфа, древесных отходов и отходов сельского хозяйства, что позволяет решить проблему утилизации мусора.

К альтернативным способам получения энергии относят и получение биотоплива (биоэтанола). Биоэтанол используется в качестве горючего для автотранспорта. Для получения биотоплива можно использовать любое сырье с большим содержанием масла, или сахара.

В Орловской области на предприятиях агропромышленного комплекса и пищевых комбинатах образуются сотни миллионов тонн органического сырья. Большой проблемой сахароперерабатывающих заводов является утилизация жома.

Ежедневный выход жома составляет 834 т/сутки и может быть направлен на производство биоэтанола.

Таким образом, способы получения энергии с помощью альтернативных источников энергии являются актуальными как с точки зрения экологии, так и экономики.

Библиографический список

1. Альтернативная энергетика URL: https://nsportal.ru /ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-tvorchestvo /2018 /05/15/ alternativnaya-energetika (дата обращения: 02.04.2024).
2. Ермакова Л.А., Воронкова М.В., Шабельский А.А. Лабораторный практикум по химии. Международный журнал экспериментального образования. 2010. № 12. С. 83-84.
3. Ермакова Н.В. Химия в сельском хозяйстве. Учебное пособие для студентов направления подготовки 35.03.06 - Агроинженерия / Орел, 2015.
4. Ермакова Н.В. Химия. Учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия / Орёл, 2020.

5. Прудникова Е.Г., Коношина С.Н. Анализ состава жмыхов масличных культур Орловской области. В сборнике: Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения. Материалы V международной научно-практической интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии. Орел, 2022. С. 145-148.
6. Турбина, Е. П. Проектная деятельность на уроках физики на примере создания комплекса по получению энергии альтернативными способами / Е. П. Турбина, Т. П. Адамберг // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. – 2018. – № 4(40). – С. 80-86.
7. Физика и современные технологии в АПК: материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орёл, 19 февраля 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. Том Часть 2. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – 302 с.

УДК 372.854

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ И ИХ РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРАРНОГО ПРОФИЛЯ

Коношина С.Н., Ермакова Н.В., Воронкова М.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

ALTERNATIVE FUELS AND THEIR APPLICATION FEATURES

Konoshina S.N., Ermakova N.V., Voronkova M.V.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье рассмотрены методические особенности и практическая значимость лабораторных работ при изучении курса химических дисциплин в аграрном вузе.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, химические дисциплины, лабораторные работы.

Abstract. The article discusses the methodological features and practical significance of laboratory work in the study of the course of chemical disciplines in an agricultural university.
Keywords: professional training, chemical disciplines, laboratory work.

Для будущего специалиста в дальнейшей профессиональной деятельности важны не только теоретические знания в области изученного предмета, но умение применять эти знания в практической деятельности для решения конкретных профессиональных задач. Одной из категорий, оценивающей качество образования является понятие «компетентность». Понятие «компетенция» характеризует набор знаний, навыков и умений в конкретной профессиональной деятельности.

Для формирования профессиональный компетенций используются различные методы.

В теоретической и профессиональной подготовке обучающихся высшей школы особенно важную роль играет группа практических методов, к которым относятся и лабораторные работы. Практические методы не только являются экспериментальным подтверждением изучаемых теоретических вопросов, но и формируют профессиональные умения, необходимые в дальнейшей работе специалиста.

При выполнении лабораторных работ обучающиеся не только систематизируют и закрепляют теоретические знания по изучаемому предмету, но и формируют умения по применению полученных знаний на практике, развивают самостоятельность и творческую инициативу, ставить цели работы и искать пути решения, учат работать в группе.

Дидактические цели лабораторных работ направлены на подтверждение и проверку теоретических сведений с помощью экспериментальных подтверждений. Поэтому особенно важную роль лабораторные работы играют при изучении курса естественно-научных дисциплин: биологии, физики, математики и химии, а также дисциплин профессионального цикла, связанный с выполнением расчетов, методик анализа, выполнением операций, необходимых в профессиональной деятельности.

Определение тематики лабораторных работ по химии в аграрном вузе особое внимание уделяется не только химической, но и профессиональной составляющей.

Так, при проведении лабораторной работы по теме «Пищевые добавки» в курсе дисциплины «Химия пищи»

обучающиеся направления подготовки «Продукты питания животного происхождения» апробируют качественные и количественные методы на различных видах пищевых продуктов с использованием утвержденных методик определения различных групп пищевых добавок.

Планирование любой лабораторной работы по химическим дисциплинам должно иметь обязательные структурные элементы: инструктаж по технике безопасности, теоретические основы проводимых исследований, цель и методику проведения исследований, анализ выполненной работы, полученных знаний и умений.

Перед выполнением лабораторной работы по химии в обязательном порядке обучающиеся знакомятся с требованиями техники безопасности при работе с химической посудой и оборудованием, электро- и пожаробезопасности, а также правилами оказания первой медицинской помощи.

Преподаватель в беседе с обучающимися должен выяснить уровень знаний по изучаемому теоретическому вопросу, оценить их готовность к выполнению химического анализа, выявить наиболее сложные вопросы и конкретизировать их и, основываясь на полученных результатах, поставить цели и задачи проведения лабораторной работы.

Обучающиеся в ходе ознакомления с методиками проведения опытов под руководством преподавателя последовательно обсуждают все этапы проведения лабораторной работы, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах.

В процессе выполнения работы все ее этапы отражаются в тетради для лабораторных работ: методика анализа, химизм процесса, наблюдения и выводы.

Такое структурированное выполнение лабораторной работы позволяет выработать навыки систематичности в проводимых исследованиях, что в дальнейшей профессиональной деятельности позволит последовательно и точно выполнять поставленные задачи.

Библиографический список

1. Алексеенко А. Е. Формирование профессиональной компетентности специалистов инженерно-технического профиля в условиях лабораторного практикума по физике // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №6 (81). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-professionalnoy-

kompetentnosti-spetsialistov-inzhenerno-tehnicheskogo-profilya-v-usloviyah-laboratornogo-praktikuma-po (дата обращения: 10.03.2025).
2. Воронкова М.В. К вопросу о формировании компетенций при освоении учебной дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» в аграрном вузе. В сборнике: Передовые научно-технические проекты в биотехнологии. Материалы I Национальной научно-практической Интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии. Орел, 2022. С. 286-289.
3. Ермакова Н.В. Проблемное обучение в химии. В сборнике: Передовые научно-технические проекты в биотехнологии. Материалы I Национальной научно-практической Интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии. Орел, 2022. С. 296-299.
4. Ермакова Н.В., Воронкова М.В. Химические задачи с производственно-техническим содержанием при подготовке бакалавров аграриев. В сборнике: Научные исследования - сельскохозяйственному производству. Материалы II Международной научно-практической Интернет-конференции. Орел, 2023. С. 141-144.
5. Коношина С.Н. Особенности изучения химических дисциплин с использованием инновационных образовательных технологий
В сборнике: Интеллектуальные системы в аграрном и строительном комплексе. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Орел, 2022. С. 264-267.
6. Коношина С.Н. Формирование компетенций специалиста-агрария при изучении химических дисциплин. В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. Материалы XV Всероссийского (с международным участием) научно-практического семинара. Орёл, 2021. С. 190-194.
7. Методика профессионального обучения: практикум / Камуз В.В. — Самара: РИЦ СГСХА,2016.—136с. URL: https://lib.rucont.ru/efd/443734 (дата обращения:10 .03.2025).
8. Старикова Л. Д., Касьянова Ю. С. Методика профессионального обучения: практикум. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.- пед. ун-та, 2013. 131 с.

УДК 577.19

ФИТОНЦИДЫ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Коношина С.Н., Прудникова Е.Г.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

PHYTONCIDES OF WOODY PLANTS OF THE OREL REGION

Konoshina S.N., Prudnikova E.G.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье рассмотрен видовой состав древесных растений Орловской области, химический состав фитонцидов и их физиологической действие.
Ключевые слова: древесные растения, фитонциды, дуб черешчатый, сосна обыкновенная, береза бородавчатая, липа мелколистная.

Abstract. The article considers the species composition of woody plants of the Orel region, the chemical composition of phytoncides and their physiological effect.
Keywords: woody plants, phytoncides, oak petiolate, common pine, warty birch, small-leaved linden.

В качестве лекарственных средств растения использовались человеком с незапамятных времен. Сведения о таких растениях и их свойствах передавались из поколения в поколение, формируя первоначальные знания о фармакологии.

Изучению лекарственных свойств растений посвящены работы многих ученых.

Открытие Б.П. Токиным в 1928 году особой группы веществ – фитонцидов дало новый толчок в развитии лекарственной индустрии.

Фитонциды синтезируются в растениях различных видов и жизненных форм: деревьев, кустарников, однолетних, двулетних и многолетних трав.

Фитонцидными свойствами обладают виды растений Орловской области, встречающиеся чаще всего среди

многочисленных трав – 91 вид из 183 видов лекарственной флоры и также среди деревьев – 21 вид из 24 видов соответственно.

В Орловской области преобладающими древесными породами являются дуб (41% площади покрытых лесной растительностью земель), берёза (22%), осина (18%), сосна (17%), ель (5%). Остальные породы занимают значительно меньшую площадь. Так, на долю липы приходится 1,4% и ясеня - 1,2%.

Фитонциды в окружающую среду растениями выделяются либо через устьица, либо через кутикулу. Поскольку в весенний период структуры листа достаточно тонки, выделение фитонцидов максимально.

Знания о химической структуре фитонцидов позволят определить их фармакологическое действие и применение в практике.

Рассмотрим химический состав некоторых видов древесных растений.

В химический состав фитонцидов дуба, в частности дуба черешчатого, входят бутилен, уксусный и пропионовый альдегиды, простейшие спирты (метанол, этанол, пропанол), эфирные масла и органические кислоты.

В состав фитонцидов березы бородавчатой входят ацетилен и бутилен, муравьиный, уксусный и пропионовый альдегиды, метанол, этанол, пропанол, оксикумарины, амины и аминокислоты.

Фитонциды сосны обыкновенной содежатся терпеновые соединения (до 38 видов): α- и β-пинены, камфен, Δ3-карен, мирцен, терпинолен, кариофиллен, муролены, кадинены, камфора и др.; терпеновые спирты (борнеол, гераниол, цитронеллол, линалоол, нерол); органические кислоты, сложные эфиры, цитраль, ацетальдегид; аминокислоты.

Ель обыкновенная — терпеновые соединения (до 40 видов): α- и β-пинены, бизаболен, камфен, Δ3-карен, кариофиллен, с-антен, туйен, α- и β-фелландрены, фенхен, изофенхен, камфора, γ-пинен и терпинолен, борнилацетат, лонгифолен, β-гумулен; терпеновые спирты; органические кислоты; аминокислоты.

Липа мелколистная выделяет ацетилен и этилен, уксусный и пропионовый альдегиды, парафиноидные соединения.

Указанный перечень не является конечным, поскольку комплекс химических соединений, выделяемых растениями в окружающую среду достаточно сложен.

Физиологическое действие фитонцидов на микроорганизмы, человека и животных многогранно.

Так, фитонциды дуба способны уничтожать возбудителей дизентерии, фитонциды тополя угнетают размножение и развитие золотистого стафилококка, фитонциды сосны – угнетают развитие возбудителя туберкулеза.

В лесу с преобладающими хвойными растениями количество бактерий в два раза больше, чем в лиственном. При вдыхании фитонцидов хвойных растений повышается устойчивость эритроцитов к недостатку кислорода и увеличивается срок их жизни. Проживание в районах с преобладанием хвойной растительности увеличивается продолжительность жизни человека.

Летучие фитонциды могут понижать (фитонциды дуба) или повышать (фитонциды тополя, сосны) артериальное давление человека, оказывать успокаивающее действие, нормализовать сон, способствовать регенерации кожи и многое другое.

Фитонцидные растения оказывают положительное влияние и на сельскохозяйственных животных.

Фитонциды в окружающей среде – это и спасение от болезней, и защита от вредителей, и получение лекарственных веществ, и многое другое. На сегодняшний день важно заниматься не только изучением фитонцидных свойств растений, но и целенаправленно озеленять населенные пункты, увеличивая количество фитонцидных растений.

Библиографический список

1. Артюховский А.К.. Санитарно-гигиенические и лечебные свойства леса. — Воронеж: Изд-во ВГУ, 1986.

2. Киселева Л. Л. Фиторесурсы Орловской области / Л. Л. Киселева, И. В. Соколова // Естественные и гуманитарные науки в современном мире : Материалы Международной научно-практической конференции, Орёл, 13–15 мая 2021 года. – Орёл: Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, 2021. – С. 115-119. – EDN PEFMKA.

3. Коношина С.Н. Использование биологически активных веществ в ветеринарии. В сборнике: Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения. материалы международной научно-практической интернет конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии. 2020. С. 374-378.

4. Коношина С.Н., Калугина Е.А. Использование фитопрепаратов в ветеринарии. В сборнике: Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной

продукции. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции Чебоксары. Чебоксары, 2022. С. 391-394.
5. Санадзе Г. А.. Выделение растениями летучих органических веществ [Текст] / Акад. наук Груз. ССР. Ин-т ботаники. — Тбилиси : Изд-во Акад. наук Груз. ССР, 1961. — 92 с.
6. Соколова, И. В. Лекарственные растения Орловской области / И. В. Соколова // Геоэкология: теория и практика : сборник научных трудов Всероссийской студенческой конференции с международным участием, Москва, 20–21 ноября 2020 года. – Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН), 2020. – С. 485-492. – EDN XDRRKD.
7. Токин Б.П. Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах. Изд. 3-е, испр. и доп.— 5 Изд-во Ленингр. университета, 1980.—280 с.
8. Чаадаева, Н. Н. Обзор фитонцидной флоры Орловской области / Н. Н. Чаадаева, Н. Ф. Рыкова // Актуальные проблемы естественнонаучного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. – 2016. – Т. 4, № 4. – С. 415-419. – EDN YFMDZF.

УДК 632.931.1:631.67

ОТРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ КОМПОНЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ

Лазарева Т.Н., Мурленков Н.В., Киреева О.С.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орел, Россия

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS AND CONCENTRATION MODES OF COMPONENTS OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES

Lazareva T.N., Murlenkov N.V., Kireeva O.S.
Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В условиях ИНИИ ЦКП Орловского ГАУ были отработаны режимы высушивания и изучено содержание аскорбиновой кислоты в плодах тыквы обыкновенной урожая 2024

года для получения биологически активной добавки в профилактике метаболических нарушений.
Ключевые слова: БАД, продуктыпереработки, тыква, высушивание, аскорбиноваякислота.

Abstract. In the conditions of the Research Institute of the Collective Use Center of the Oryol State Agrarian University, drying modes were developed and the content of ascorbic acid in the fruits of the common pumpkin harvested in 2024 was studied to obtain a biologically active supplement for the prevention of metabolic disorders.
Keywords: dietary supplement, processed products, pumpkin, drying, ascorbic acid.

Биологически активные пищевые добавки к пище, наряду со специализированными продуктами питания, являются наиболее эффективным способом устранения дефицита витаминов, но при условии содержания биологических веществ в дозах, соответствующих физиологическим потребностям человека.В этой связи, важно отметить, что биологически активные добавки не являются лекарственными средствами и не предназначены для лечения или профилактики заболеваний [2, 3, 5]. Их основная функция – оптимизация питания и поддержание нормальной работы организма в условиях неблагоприятной экологической обстановки, повышенных физических и умственных нагрузок, а также при различных диетах и ограничениях в питании.

Выбор биологически активных добавок должен осуществляться осознанно, с учетом индивидуальных потребностей и особенностей организма.

При правильном и обоснованном применении биологически активные добавки могут стать эффективным инструментом поддержания здоровья и улучшения качества жизни [1]. Однако, необходимо учитывать, что они являются лишь дополнением к полноценному и сбалансированному питанию, а не его заменой.

Растущая популярность БАД на основе плодовоовощного и растительного сырья обусловлена несколькими факторами, включая стремление потребителей к здоровому образу жизни, интерес к натуральным средствам поддержания здоровья и профилактики заболеваний, а также доступность информации о потенциальных полезных свойствах растительных компонентов.

Однако, интенсивное развитие рынка БАД сопряжено с определенными вызовами и рисками. Отсутствие строгой

нормативной базы, регулирующей производство и контроль качества БАД, может приводить к появлению на рынке неэффективных или даже небезопасных продуктов. Фальсификация и подделка продукции также являются серьезной проблемой [4].

Для разработки биологически активных добавок к пище – дополнительных источников клетчатки, железа и витамина Сс целью максимального накопления пищевых волокон решено использовать выжимки мякоти тыквы, получаемые после прямого отжима сока.

Для выявления оптимальных способов высушивания выжимок из тыквы применялись конвекционная и вакуумные сушки. В процессе сушки рабочая температура поддерживалась на уровнях 40 и 60°С для каждой общей партии сырья (1 кг) и опытных образцов навеской 40 г соответственно; давление внутри камеры при вакуумной сушки составило – 0,8 - 0,9 атм. Оптимальная толщина слоя продукта составляла около 1-1,5 см.

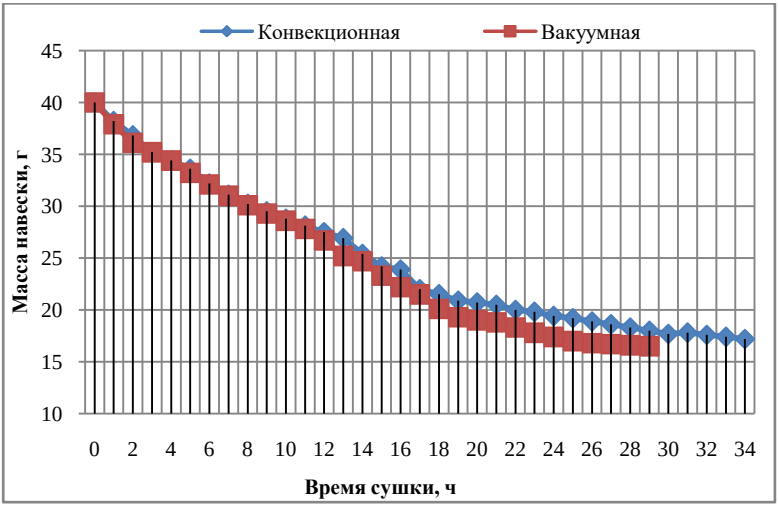


Рисунок 1 – График конвекционной и вакуумной сушки выжимок тыквы при 40 ^{0}С

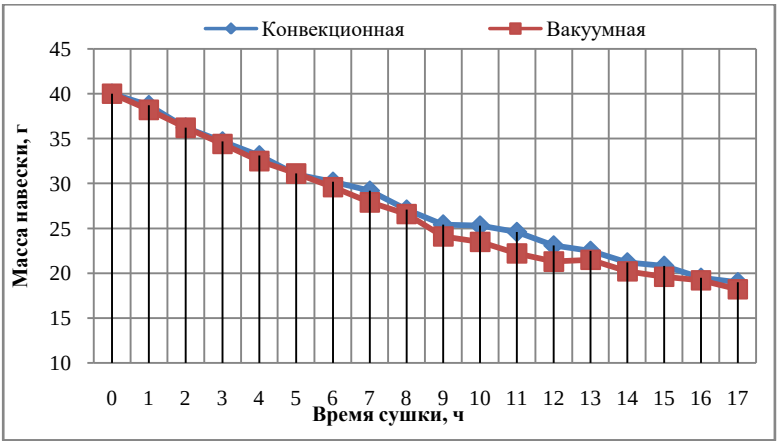


Рисунок 2 – График конвекционной и вакуумной сушки выжимок тыквы при 60 ^{0}С

Проведенные исследования демонстрируют, что интенсивнее снижение влажности образцов выжимок тыквы происходило при использовании вакуумной сушки за счет снижения времени и интенсивности температурного воздействия.

При этом концентрация витамина С в изучаемых образцах составила 15,87 и 19,01 мг/100г в конвенционной и вакуумной установках соответственно.

Таким образом, отработка технологических параметров и режимов концентрирования компонентных составов БАД из растительного сырья (тыквы) позволит в дальнейшем составить рецептуры добавок, применяемых для коррекции химического состава пищи человека и введения в состав пищевых продуктов.

Библиографический список

1. Efficacy and safety of Semaglutide 2.4 MG once-weekly in adults with overweight or obesity and type 2 diabetes (STEP 2) / Davies, M, Færch, L, Jeppesen, OK, Pakseresht, A, Pedersen, SD, Perreault, L, et al. // J Endocr Soc. 2021. p. 5.

2. Enhanced weight loss with pramlintide/metreleptin: an integrated neurohormonal approach to obesity pharmacotherapy / Ravussin, E, Smith, SR, Mitchell, JA, Shringarpure, R, Shan, K, Maier, H, et al. // Obesity. 2009. p. 17.

3. Everds N. Hematology of the mouse. In: Hedrich H (ed) The laboratory mouse // Elsevier Academic Press, San Diego. 2004. pp 271–286
4. Flavonoids and the gastrointestinal tract: local and systemic effects / Oteiza, PI, Fraga, CG, Mills, DA, Taft, DH. // Mol Asp Med. 2018. 61:41-9.
5. Glucagon like peptide 1 and MicroRNA in metabolic diseases: focusing on GLP1 action on miRNAs / Capuani, B, Pacifici, F, Della-Morte, D, and Lauro, D. // FrontEndocrinol. 2018. 9:719.

УДК 637.146.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ЗЕЛЕНОГО ЧАЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА ИЗ МОЛОКА РАЗНОГО КАЧЕСТВА

Лещуков К.А., Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю., Сорокина А.Ю.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н. В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

USING GREEN TEA COMPONENTS TO MAKE MILK YOGURT OF DIFFERENT QUALITIES

Leshchukov K.A., Rodina N.D., Sergeeva E.Yu., Sorokina A.Yu.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В данной статье проанализирована выработка качественного и полезного для здоровья йогурта путем исследования молока-сырья из пяти хозяйств Орловской области по органолептическим, физико-химическим и технологическим свойствам и подбором для него оптимальных режимов пастеризации и гомогенизации, и обогащение йогурта настоем зеленого чая. При соблюдении всех технологических параметров и температурных режимов хранения было установлено, что срок хранения йогурта с настоем зеленого чая составляет 5 дней при температуре хранения 6, т.к. на шестые сутки хранения наблюдается излишне вязкая консистенция йогурта.
Ключевые слова: йогурт, жировые шарики, гомогенизация, кислотность, зеленый чай.

Abstract. This article analyzes the production of high-quality and healthy yogurt by studying raw milk from five farms in the Oryol region for organoleptic, physicochemical and technological properties and selecting optimal pasteurization and homogenization modes for it, and enriching the yogurt with green tea infusion. When all technological parameters and storage temperature conditions are observed, it was found that the shelf life of yogurt with green tea infusion is 5 days at a storage temperature of 6, since on the sixth day of storage, the yogurt becomes excessively viscous.
Key words: yogurt, fat globules, homogenization, acidity, green tea.

К молочным десертам относятся густые (вязкие) и питьевые йогурты, коктейли, пудинги, муссы, непосредственно десерты, некоторые виды «переходных» продуктов (молочные пасты, кремы и пр.). Основной мотив потребления молочных десертов – «функциональный»: возможность перекусить, хорошее дополнение к еде.

Немаловажным для потребителей, следящим за своим здоровьем, является и качество продукта. Поэтому для производителей на первом месте стоит задача выработки высококачественной продукции, заслуживающей доверия потребителей.

Актуальность научной работы заключается в выработке качественного функционального продукта питания путем исследования молока - сырья и подбора оптимальных технологических режимов с учетом состава, и свойств молока.

В первую очередь качество готового продукта определяется качеством и безопасностью исходного сырья. Таким образом, актуальным является исследование молока – сырья из разных хозяйств, предназначенного для выработки йогуртов, по физико-химическим, органолептическим, технологическим и микробиологическим свойствам, с последующим подбором наиболее оптимального по составу и качеству молока-сырья.

Технологические процессы обработки молока-сырья непосредственно влияют на качество и особенно консистенцию йогурта. Поэтому для сырья с заданными физико–химическими показателями следует подобрать режимы его обработки. Правильно подобранные режимы пастеризации и гомогенизации обеспечивают получение плотного сгустка без выделения сыворотки. При пастеризации происходит денатурация сывороточных белков и осаждение их на мицеллы казеина. Эти процессы необходимы для

получения ненарушенного молочного сгустка. Чем меньше молоко содержит белков, тем более высокие температуры пастеризации необходимо применять, чтобы осадить большее количество белка. Если молоко богато белком – рекомендуется применять пониженные температуры пастеризации. При массовой доле 9,5 – 12% сухих веществ молока требуется более интенсивная денатурация сывороточных белков – до 90 – 99%. Это наблюдается при температуре 95 с выдержкой 5 минут или 80 - 85 с выдержкой 20 – 30 минут. Для нормализованной смеси с содержанием сухих веществ молока выше 14% достаточна денатурация 70 – 75% СБ, что достигается при температуре 85 с выдержкой 5 мин, или при 90 – 95 с выдержкой 1 – 2 мин.

Гомогенизация оказывает существенное влияние на консистенцию продукта посредством диспергирования жировых шариков и последующего включения их в структуру кисломолочного геля: увеличивается прочность геля, уменьшается синерезис из-за повышения гидрофильности и способности связывать воду благодаря взаимодействию казеина и мембран жировых шариков и взаимодействию белок-белок. Режимы гомогенизации выбирают исходя из жирности молока-сырья, размеров жировых шариков, а также в зависимости от требуемой вязкости конечного продукта (при одноступенчатом режиме получают более вязкую смесь, при двухступенчатом режиме – более жидкую). Режимы гомогенизации рекомендуется выбирать также в зависимости от содержания в смеси сухих веществ молока.

Для придания йогурту функциональных свойств целесообразно обогащение его настоем зеленого чая. Чай является уникальным растением, несущим в себе до 500 различных веществ. Эти вещества, при правильном употреблении, оказывают благоприятное воздействие на организм человека. Согласно представлениям китайской традиционной медицины и исследованиям современных ученых, зеленый чай способствует очищению внутренних органов и выводу разнообразных токсинов, бодрит и снимает усталость, укрепляет кости и сухожилия, улучшает зрение, обладает дезинфицирующим свойством и укрепляет нервную систему.

Давно известно, что зеленые чаи богаче растворимыми веществами по сравнению с черными.

Научная новизна данной работы заключается в совершенствовании технологии йогурта с зеленым чаем из молока

разного качества и в подборе молочного сырья для выработки данного продукта.

Целью работы является выработка качественного и полезного для здоровья йогурта путем исследования молока-сырья из пяти хозяйств Орловской области по органолептическим, физико-химическим и технологическим свойствам и подбором для него оптимальных режимов пастеризации и гомогенизации, и обогащение йогурта настоем зеленого чая.

Для исследований было выбрано 5 образцов молока - сырья по 500 мл из пяти хозяйств Орловской области: Сабуровское, Становое, Георгиевское, Мичуринское и Березки, предназначенных для выработки йогурта молочного полужирного сладкого.

Пять образцов молока - сырья исследовались по органолептическим, физико-химическим и технологическим показателям в трехкратной повторности. В качестве контрольного образца выбрано молоко Мичуринское.

По органолептическим показателям все 5 образцов молока – сырья соответствуют ГОСТ 52054 «Молоко натуральное коровье – сырье» (табл. 1).

Таблица 1

Органолептические показатели молока - сырья

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость без осадка, без сгустков белка и скоплений жировых шариков
Вкус и запах	Чистые, слегка сладковатые, свойственные свежему молоку, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	От белого до светло-кремового, равномерный по всему объему

Средние значения исследований 5 образцов молока разного качества по физико-химическим показателям (табл. 2).

Таблица 2

Физико-химические показатели молока

Наименование молока	Массовая доля, %			Плотность, °А	Кислотность, °Т
	Жира	Белка	Сухих обезжиренных веществ		
Становое	4,3 ± 1,5	3,26 ± 0,23	8,49 ± 0,17*	29 ± 1,3	19 ± 0,58
Мичуринское	3,2 ± 1,0	3,09 ± 0,07	8,92 ± 0,04	28 ± 0,5	18 ± 0,58
Георгиевское	3,5 ± 0,17	3,0 ± 0,2	9,1 ± 0,09*	27 ± 0,29	17 ± 0,58
Березки	4,5 ± 0,15	3,15 ± 0,19	8,40 ± 0,12**	28 ± 0,76	18 ± 0,58
Сабуровское	3,9 ± 0,06	3,23 ± 0,1	8,55 ± 0,26	29 ± 0,29	19 ± 0,58

Различия статистически достоверны: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$.

Как видно из таблицы 2 наименьшие показатели массовой доли белка и жира имеет молоко, полученное от хозяйств Мичурино и Георгиевский (массовая доля жира 3,2 и 3,5%; массовая доля белка 3,09 и 3,0% соответственно).

Проведенные исследования молока - сырья по основным показателям качества и его химического состава показали, что все 5 образцов молока – сырья не имеют каких-либо отклонений от нормы и пригодны для выработки йогурта.

Для выбора режимов гомогенизации, необходимо определить число жировых шариков в 5 образцах молока из разных хозяйств Орловской области и их средний диаметр. Эти данные необходимы для расчета скорости всплытия жировых шариков.

Число жировых шариков в молоке и их средний диаметр определяется с помощью камеры Горяева в трех разведениях молока (табл. 3).

Таблица 3

Количество жировых шариков в 1 мл молока, средний диаметр и скорость всплытия жировых шариков

Наименование молока	Массовая доля жира, %	Количество жировых шариков в 1 мл, млрд	Средний диаметр жировых шариков, мкм	Скорость всплытия жировых шариков, мм/ч
Становое	4,3 ± 0,45	3,3 ± 0,90	2,80 ± 0,54	0,530 ± 0,89
Березки	4,5 ± 0,61	3,8 ± 0,87	3,18 ± 0,61	0,669 ± 0,78
Сабуровское	3,9 ± 0,60	1,5 ± 0,79	3,69 ± 0,38	0,921 ± 0,80
Мичуринское(к)	3,2 ± 0,50	2,1 ± 0,91	2,96 ± 0,52	0,581 ± 0,15
Георгиевское	3,5 ± 047	2,8 ± 0,83	2,44 ± 0,63	0,509 ± 0,56

Исходя из данных таблицы 3 для пяти образцов подобраны следующие режимы гомогенизации (табл.4).

Таблица 4

Режимы гомогенизации для молока разного качества

Наименование молока	Режимы гомогенизации	
	Давление, МПа	Температура, °С
Становое	10-15	40-50
Березки	8-10	55-65
Сабуровское	8-10	55-65
Мичуринское	10-15	40-50
Георгиевское	10-15	40-50

Молоко, полученное из хозяйств Сабуровское и Березки необходимо подвергать гомогенизации при повышенной температуре (наличие крупных жировых шариков увеличивают вязкость молока) и пониженном давлении, что исключает повторное образование агломератов жировых шариков в процессе гомогенизации. Молоко из Станового, Мичуринского и Георгиевского хозяйств гомогенизации подвергают при пониженных температурах и повышенном давлении. При

температуре молока ниже 40 – 50 эффективность гомогенизации снижается, а применение высоких температур может привести к образованию осадка белков в гомогенизаторе. При повышении давления уменьшается не только средний диаметр жировых шариков, но и широта их распределения по размерам.

Интенсивность тепловой обработки зависит от применяемой температуры, длительности ее воздействия и движения продукта в процессе обработки. Как при охлаждении, так и при нагревании происходит теплообмен между хладагентом или теплоносителем и молоком. Мерой скорости теплообмена является теплопроводность. Все 5 образцов молока имеют приблизительно одинаковую величину теплопроводности, поэтому молоко разного качество из пяти хозяйств Орловской области пастеризуется при одинаковых температурных режимах (95 с выдержкой в течение 5 мин).

После исследований молока – сырья из разных хозяйств Орловской области готовили йогурт с настоем зеленого чая. Для этого в сквашенное йогуртной закваской молоко каждого хозяйства вносили разное количество настоя зеленого чая (75; 50 и 25% от массы смеси).

У образцов йогурта из молока хозяйств «Сабуровское», «Становое» и «Березки» с настоем зеленого чая наблюдается расслоение и отстой сыворотки. Так как полученные результаты по органолептическим показателям не удовлетворяют требованиям стандарта, полученные продукты из молока данных хозяйств в дальнейшие исследования не подвергались.

Органолептические показатели йогурта с настоем зеленого чая из молока хозяйств Мичуринское и Георгиевское (табл. 5).

Таблица 5

Органолептические показатели йогурта с зеленым чаем «Мичуринский» и «Георгий»

Показа-тель	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Йогурт молочный полужирный сладкий по ТУ
Внешний вид и консистенция	Сгусток с отстоем сыворотки, наблюдается осадок	Незначительный отстой сыворотки, осадок	Однородная консистен-ция, незначительный осадок	Однородная, в меру вязкая с нарушенным сгустком. На поверхности допускается незначительное отделение сыворотки

Вкус и запах	Кисломолочный, с резким запахом зеленого чая	Кисломолочный, с привкусом зеленого чая	Кисломолочный с легким привкусом чая	Чистый, кисломолочный без посторонних привкусов и запахов; в меру сладкий
Цвет	Серо-зеленый	Белый, слегка серый оттенок	Белый, со слегка серым оттенком	Молочно-белый равномерный по всему объему без включений

Наилучшими органолептическими показателями обладает йогурт из молока хозяйств Мичуринское и Георгиевское с содержанием настоя 25%. Таким образом, для обогащения настоем зеленого чая подходит молоко с меньшим содержанием жира. Образец №1 и №2 с содержанием настоя 75 % и 50 %, соответственно, в дальнейшем исследованиям не подвергались, т.к. не удовлетворяют требованиям стандарта по органолептическим показателям.

Физико-химические показатели йогуртов «Мичуринский» (контрольный) и «Георгий» (табл. 6).

Таблица 6

Физико-химические показатели йогурта с настоем зеленого чая (M±m)

Показатель	Йогурт «Мичуринский» настоем чая 25% (к)	Йогурт «Георгий» настоем чая 25%	Йогурт молочный полужирный сладкий по ТУ
Массовая доля жира, %, не менее	2,1 ± 0,54	2,4 ± 0,6	2,5
Массовая доля белка, %, не менее	3,0 ± 0,6	2,8 ± 0,58	6,5
Массовая доля сухих обезжиренных веществ молока, %, не менее	9,1 ± 0,54	9,0 ± 0,35	9,5
Кислотность, °Т	65 ± 0,35	64 ± 0,58	75

Как видно из таблицы 6 при добавлении в йогурт настоя зеленого чая снижается жирность и незначительно концентрация сухих веществ. В целом по показателям напиток соответствует требования стандарта. Таким образом, для выработки йогурта с настоем зеленого чая наиболее подходит молоко из хозяйств Мичуринское и Георгиевское.

При хранении продукта в течение недели определяли титруемую кислотность, pH, вязкость, синеретические показатели (табл. 7, 8).

Таблица 7

Динамика нарастания кислотности в йогуртах «Мичуринский» и «Георгий» с настоем зеленого чая 25% при хранении (M±m)

Продолжительность хранения, сут.	Активная кислотность, pH, ед.		Кислотность, °Т	
	«Мичуринский»	«Георгий»	«Мичуринский»	«Георгий»
1	4,8 ± 0,03	4,75 ± 0,045	65 ± 1,5	70 ± 1,0
2	4,54 ± 0,03	4,67 ± 0,046*	75 ± 2,08	75 ± 1,15
3	4,52 ± 0,02	4,6 ± 0,03*	80 ± 1,15	75 ± 1,0*
4	4,48 ± 0,02	4,56 ± 0,05	80 ± 0,58	76 ± 0,5**
5	4,46 ± 0,013	4,47 ± 0,085	80 ± 0,058	80 ± 0,058
6	4,46 ± 0,013	4,47 ± 0,085	80 ± 0,058	80 ± 0,058
7	4,46 ± 0,013	4,47 ± 0,085	80 ± 0,058	80 ± 0,058

Различия статистически достоверны: * - p <0,05; ** - p <0,01

Как видно из данных таблицы 7 титруемая кислотность двух образцов йогурта с настоем зеленого чая при хранении увеличилась на 10°Т и к концу хранения составила 80, а активная изменилась незначительно.

Синеретические показатели йогурта в процессе хранения снизились. Это можно объяснить тем, что при хранении йогурта белки набухают и плохо отдают влагу. В результате этого значительно увеличилась вязкость продукта, к концу хранения которая составила 1 мин 48 с для йогуртов «Мичуринского» и «Георгий».

Таблица 8

Синеретические показатели йогурта «Мичуринский» и «Георгий» с настоем зеленого чая 25% при хранении (M±m)

Продолжительность хранения, сут.	Вязкость, мин-с		Отделение сыворотки (синерезис), %	
	«Мичуринский»	«Георгий»	«Мичуринский»	«Георгий»
1	1-20 ± 0,03	1-19 ± 0,03	11,54 ± 0,03	11,52 ± 0,08
2	1-26 ± 0,02	1-23 ± 0,1	11,08 ± 0,08	11,1 ± 0,24
3	1-31 ± 0,07	1-29 ± 0,02	10,32 ± 0,28	10,34 ± 0,3
4	1-34 ± 0,04	1-30 ± 0,05	8,71 ± 0,38	8,8 ± 0,23
5	1-42 ± 0,06	1-39 ± 0,08	7,29 ± 0,12	7,4 ± 0,15
6	1-48 ± 0,075	1-45 ± 0,05	6,98 ± 0,058	6,95 ± 0,1
7	1-48 ± 0,04	1-48 ± 0,07	6,92 ± 0,056	6,97 ± 0,07

Органолептические показатели йогурта с настоем зеленого чая в процессе хранения (табл. 9).

Таблица 9

Органолептические показатели йогурта с настоем зеленого чая

Продолжительность хранения, сут.	Баллы			
	Консистенция	Цвет	Запах	Вкус
1	4,5	5	5	5
2	4,5	5	5	5
3	4,0	4,5	4,5	4,5
4	4,0	4,5	4,5	4,5
5	4,0	4,5	4,5	4,5
6	3,5	4,0	4,0	4,0
7	3,0	3,5	4,0	4,0

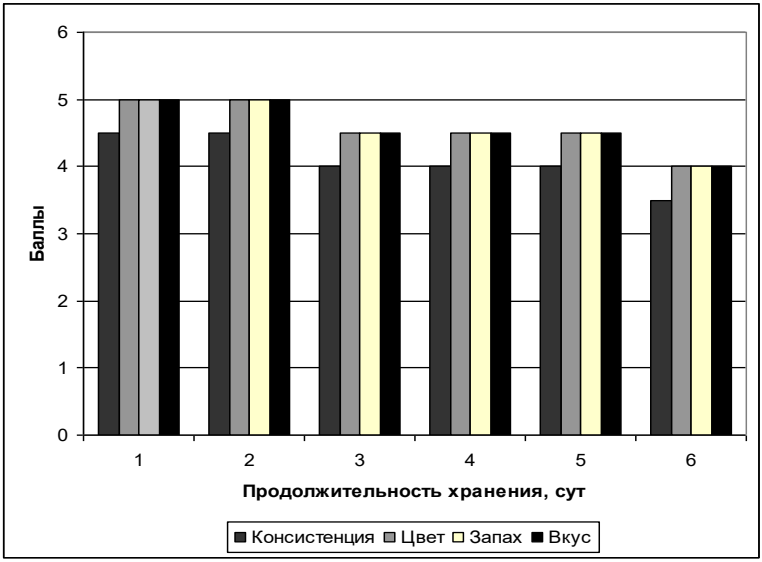


Рисунок 1 - Органолептические показатели йогурта с настоем зеленого чая в процессе хранения

При ежедневной органолептической оценке продукта было установлено, что в течение первых пяти дней хранения он соответствовал требованиям, предъявляемым к этому продукту.

Таким образом, при соблюдении всех технологических параметров и температурных режимов хранения срок хранения йогурта с настоем зеленого чая составляет 5 дней при температуре хранения 6, т.к. на шестые сутки хранения наблюдается излишне вязкая консистенция йогурта.

Библиографический список

1. Богатырев А. Н. О производстве экологически безопасной пищевой продукции. / Молочная промышленность 2003. №2. С.17-19.
2. Будорагина Л. В., Ростроса Н. К. Производство кисломолочных продуктов / М.: «Агропромиздат», 1986. - 51 с.
3. Гаппаров М.Г. Функциональные продукты питания / Пищевая промышленность 2003. № 3. С. 6.
4. Жбиковски З. Современные тенденции в технологии кисломолочных напитков/Молочная промышленность 2004. №1. С.42.

УДК 636.08

СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ ЖИВОТНОВОДСТВА НА ОСНОВЕ НОВЕЙШИХ НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

Максимчук М.А.
ФГБОУ ВО «Донбасская аграрная академия»,
г. Макеевка, Россия

MODERN DEVELOPMENT OF LIVESTOCK BREEDING BASED ON THE LATEST SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS

Maksimchuk M.A.
Donbass agrarian academy,
Makeyevka, Russia

Аннотация. В данной статье описаны перспективы развития животноводства: о необходимости создания и реализации программ дальнейшей интеграции науки и практики; инвестиций в научные исследования, направленные на разработку новых методов био- и цифровых технологий.
Ключевые слова: животноводство, геномная селекция, биотехнологии, оптимизация рационов, системы автоматизированного контроля микроклимата.

Abstract. This article describes the prospects for the development of animal husbandry: the need to create and implement programs for the further integration of science and practice; investments in scientific research aimed at developing new methods of bio- and digital technologies.
Keywords: animal husbandry, genomic selection, biotechnology, optimization of diets, automated microclimate control systems.

Животноводство играет ключевую роль в обеспечении населения планеты продуктами питания, являясь важной составляющей агропромышленного комплекса. В условиях растущего населения и меняющихся потребительских предпочтений, современное животноводство сталкивается с необходимостью повышения эффективности, устойчивости и экологической безопасности. Решение этих задач невозможно без активного внедрения новейших научных достижений.

Перспективы развития животноводства связаны с дальнейшей интеграцией науки и практики. Необходимы инвестиции в научные исследования, направленные на разработку

новых технологий и методов, адаптированных к конкретным условиям регионов и хозяйств.

Важным направлением является создание отечественной базы генетических ресурсов, устойчивых к заболеваниям и адаптированных к местным климатическим условиям.

Традиционные методы селекции, основанные на фенотипическом отборе, постепенно уступают место геномной селекции, позволяющей идентифицировать и отбирать животных с наиболее желательными генетическими характеристиками на ранних стадиях развития.

Геномные технологии позволяют:

- ускорить процесс селекции: определение генетической предрасположенности к продуктивности, устойчивости к заболеваниям и качеству продукции на этапе ДНК-анализа значительно сокращает время получения высокопродуктивного потомства;
- повысить точность отбора: геномная информация позволяет точнее прогнозировать продуктивность и другие хозяйственно-полезные признаки, чем традиционные методы [1];
- сохранить генетическое разнообразие: геномные исследования помогают выявлять и сохранять ценные генетические линии, предотвращая инбридинг и повышая адаптивность пород к меняющимся условиям;
- создавать животных с заданными характеристиками: методы геномного редактирования, такие как CRISPR-Cas9, открывают перспективы для целенаправленного изменения генома животных с целью повышения продуктивности, устойчивости к заболеваниям и адаптации к различным климатическим условиям. Однако применение этих технологий требует тщательной оценки рисков и этических аспект [2].

Современное животноводство стремится к оптимизации рационов животных с учетом их физиологических потребностей и генетических особенностей.

Развитие биотехнологий открывает новые возможности для создания кормовых добавок, улучшающих усвояемость кормов и повышающих продуктивность животных.

Новейшие научные достижения в этой области включают:

- разработку функциональных кормов: корма с добавлением пробиотиков, пребиотиков, ферментов и других биологически активных веществ улучшают пищеварение, повышают иммунитет и устойчивость животных к заболеваниям;

• использование альтернативных источников белка: в условиях дефицита и высокой стоимости традиционных источников белка (соя, рыбная мука) активно разрабатываются и внедряются альтернативные источники, такие как насекомые, водоросли, микроорганизмы [3];

• точное кормление: системы автоматизированного кормления позволяют индивидуально дозировать корма для каждого животного в зависимости от его потребностей, что снижает затраты корма и повышает эффективность производства;

• оптимизацию использования кормовых ресурсов: разработка эффективных технологий заготовки и хранения кормов, а также использование нетрадиционных кормовых культур, позволяют снизить зависимость от импортных кормов и обеспечить стабильную кормовую базу.

Актуальной задачей является разработка экологически безопасных методов утилизации отходов животноводства, таких как биогазовые установки и компостирование.

Обеспечение оптимальных условий содержания является важным фактором, влияющим на здоровье, продуктивность и благополучие животных.

Современные технологии содержания включают:

• системы автоматизированного контроля микроклимата: поддержание оптимальной температуры, влажности, вентиляции и освещения в помещениях для животных позволяет снизить заболеваемость и повысить продуктивность [4];

• бесконтактные методы мониторинга здоровья животных: использование сенсоров, датчиков и видеокамер позволяет в режиме реального времени отслеживать физиологические параметры животных, выявлять признаки заболеваний на ранних стадиях и оперативно принимать меры;

• роботизированные системы: роботы используются для доения коров, уборки навоза, кормления животных и других рутинных операций, что позволяет снизить трудозатраты и повысить эффективность производства;

• беспривязное содержание: предоставление животным возможности свободного передвижения и социального взаимодействия улучшает их благополучие и снижает стресс.



Рисунок 1 - Современные технологии содержания

Внедрение цифровых технологий в животноводство позволяет повысить прозрачность и эффективность производства на всех этапах – от выращивания животных до реализации готовой продукции.

Цифровые технологии включают:

- системы учета и управления стадом: программное обеспечение позволяет вести учет животных, отслеживать их продуктивность, здоровье, воспроизводительные характеристики и другие параметры;
- блокчейн-технологии: использование блокчейна для отслеживания происхождения и качества продукции позволяет обеспечить прозрачность цепочки поставок и повысить доверие потребителей;
- большие данные и аналитика: анализ больших объемов данных, собранных с помощью сенсоров, датчиков и других устройств, позволяет выявлять закономерности и принимать обоснованные решения по управлению стадом и оптимизации производственных процессов [5].

Современное развитие животноводства неразрывно связано с внедрением новейших научных достижений в области генетики, кормления, содержания и цифровизации. Активное использование этих технологий позволяет повысить эффективность, устойчивость и экологическую безопасность производства, обеспечивая население качественными и доступными продуктами питания. При этом необходимо учитывать этические аспекты применения новых

технологий и обеспечивать благополучие животных на всех этапах производства. Дальнейшее развитие животноводства будет определяться инновациями и технологическим прогрессом, направленным на создание устойчивых и эффективных систем производства, отвечающих потребностям современного общества.

Государственная поддержка играет ключевую роль в стимулировании инноваций и внедрении новых технологий в животноводстве. Необходимо разрабатывать и реализовывать программы, направленные на поддержку научных исследований, модернизацию производственных мощностей и повышение квалификации кадров.

Важным аспектом является подготовка квалифицированных кадров, способных эффективно использовать современные технологии в животноводстве. Необходимо совершенствовать систему образования и профессиональной подготовки, а также создавать условия для привлечения молодых специалистов в отрасль.

Библиографический список

1. Племяшов, К. Геномная селекция – будущее животноводства /К. Племяшов // Животноводство России. – 2014 - №5. – С. 2-4. 5.
2. Рукин, И.В. Геномная селекция - будущее в разведении животных /И.В.Рукин, Е.С.Пантюх, Д.С. Груздев // Зоотехния. – 2013. - № 7. – С. 8-9.
3. Макарцев Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных : учебник для студентов вузов, обучающихся по направ- лениям подготовки «Зоотехния» и «Ветеринария» / Н.Г. Макарцев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Калуга: Ноосфера, 2012. – 640 с.
4. Иванов Ю.А., Новиков Н.Н. Автоматизация процессов как фактор повышения эффективности производства животноводческой продукции // Сборник научных докладов ВИМ. 2006. Т. 1. С. 104-109.
5. Михальский А.И., Новосельцева Ж.А. Методы компьютерного анализа данных в задачах по мониторингу и совершенствованию управления стадом // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2019. – № 1. – С. 95–111.

УДК 54.064

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ОВОЩНЫХ СОКОВ ДОМАШНЕГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ ФОТОКОЛОРИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ АНАЛИЗА

Маркина В.М., Башкатова А.П.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

DETERMINATION OF THE CONCENTRATION OF HOMEMADE VEGETABLE JUICES BY THE PHOTOCOLORIMETRIC METHOD OF ANALYSIS

Markina V.M., Bashkatova A.P.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. Определяли концентрации двух видов домашнего овощного сока: огуречного и кабачкового. Был использован фотоколориметрический метод анализа. Количественный фотоколориметрический метод позволил определить концентрацию двух видов соков и полностью подтвердил процентный состав. Так как, химические реакции по качественному анализу не имеют высокой точности, то использовали для исследования химического состава разновидность спектрального метода (молекулярно-абсорбционного метода) - фотоколориметрию, как более доступный и недорогостоящий, экспрессный метод.
Ключевые слова: количественный анализ, концентрация, овощные соки, идентификация, подлинность, овощи, качество, фотоколориметрия.

Abstract. Concentrations of two types of homemade vegetable juice were determined: cucumber and squash. The photocolorimetric method of analysis was used. The quantitative photocolorimetric method allowed us to determine the concentration of two types of juices and fully confirmed the percentage composition. Since chemical reactions based on qualitative analysis do not have high accuracy, a variety of spectral method (molecular absorption method) was used to study the chemical composition - photocolorimetry, as a more affordable and inexpensive express method.
Keywords: quantitative analysis, concentration, vegetable juices, identification, authenticity, vegetables, quality, photocolorimetry.

Соки домашнего приготовления как источники биологически активных веществ, жизненно необходимых человеку, пользуются стабильным, постоянно растущим спросом. Наряду со свежими овощами, соки обеспечивают человеческий организм набором всех биологически активных веществ - витаминов, макро- и микроэлементов (минеральных веществ) и многих других веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности. Полноценная пища обеспечивает человеку нормальное развитие, рост, плодотворную деятельность, помогает приспосабливаться к изменяющимся условиям и влиянию внешней среды, бороться с инфекциями, снижает износ организма, предупреждает преждевременную старость, обеспечивает активное долголетие [7, 8, 9].

Соки, приготовленные из подходящих и сохраненных свежими овощей, практически не содержат летучих кислот, молочной кислоты и этанола. Значительные количества перечисленных веществ указывают на применение испорченного сырья или проблемы с обеспечением должного гигиенического и санитарного уровня производства. Неудовлетворительное качество исходного сырья выражается также в образовании нежелательных веществ - микотоксинов, содержание которых должно контролироваться. Загрязнение продуктов экзогенными загрязнителями должно строго контролироваться. Продукты, упакованные в металлическую тару, могут содержать повышенные уровни железа[1]. Повышенное содержание оксиметилфурфурола характерно для соков, подвергнутых избыточной тепловой обработке, а также хранившихся в неподходящих условиях или в течение длительного времени. С повышением уровня оксиметилфурфурола в соке одновременно может наблюдаться снижение содержания L-аскорбиновой кислоты, изменение цвета и других органолептических показателей.

Дополнительными критериями оценки идентичности и подлинности являются титруемая кислотность, содержание минеральных веществ, формольное число, содержание сахаров (глюкозы, фруктозы, сахарозы), экстракт без сахаров. В овощах и фруктах, а также в продуктах их переработки содержится исключительно L-изомер яблочной кислоты. Раздельное определение изомеров возможно ферментативным способом [7,8,9]. Содержание L-яблочной кислоты и оксиметилфурфурола является основным показателем натуральности овощного и фруктового сока.

Соотношение отдельных минеральных веществ, входящих в состав золы, варьируется в относительно узких пределах. Обычно содержание золы равно примерно 6,0 г/дм^3. Если оно ниже 3,5 г/дм^3, то можно предположить разбавление сока водой. Биохимические свойства овощейоксиметилфурфуролазависят от целого ряда природных факторов: сортовых особенностей, зоны произрастания, климатических условий, почвы, погоды, степени спелости и др., соответственно, и физико-химические показатели одноименных соков подвержены определенному варьированию. Рекомендуемые показатели и их значения основываются на результатах исследования подлинных соков без разрешенных ингредиентов и добавок, имеющих характерный цвет и аромат одноименныховощей.

Отклонение отдельных показателей от установленных значений не может автоматически поставить под сомнение подлинность овощного сока, так же как и соответствие отдельных установленных значений приведенным требованиям не является автоматическим подтверждением подлинности продукта. Для интерпретации результатов необходим анализ всех показателей полного комплексного исследования продукта. Химический состав натуральных пищевых продуктов не является постоянным. На физико-химический состав овощей оказывает влияние большое количество природных факторов, а именно сортовые особенности, географический регион выращивания, климатическая зона, почва, погода, степень спелости и ряд других факторов [7,8,10]. На физико-химический состав сока может повлиять технология его приготовления. Для индивидуальных показателей физико-химического состава соков домашнего приготовления существует возможность определения минимальных и максимальных значений.

К показателям, которые могут определяться при возникающих сомнениях в подлинности сока, относятся: титруемая кислотность, содержание лимонной и изолимонной кислот, фосфора, нитратов, сульфатов, формольного числа, глюкозы, фруктозы, сахарозы, яблочной кислоты, золы, натрия, калия, магния, кальция. Все они встречаются с высокой вероятностью в природном сырье и в полученном из него типичном соке. При этом принимают во внимание естественные факторы, обычно встречающиеся в природе, а также особенности процессов обработки соков.

Объектами исследования являлись овощные соки прямого отжима: огуречный, кабачковый. Соки были приобретены в

торговой сети г.Орла и представляют собой наиболее известные торговые марки, пользующиеся популярностью у потребителей. Овощные соки являются диетическим продуктом благодаря наличию диетических пищевых волокон, значительного количества минеральных веществ и витаминов [4,5,6].

В качестве исследуемого раствора использовали овощные соки (огуречный, кабачковый). Перед проведением исследования готовили серию стандартных растворов с возрастающей фиксированной концентрацией сока. С этой целью исходный сок разбавляли дистиллированной водой в соотношении сок / вода: 1–3 / 27 $см^3$ (10 % сок); 2–6 / 24 $см^3$ (20 % сок); 3–9 / 21 $см^3$ (30 % сок); 4–12 / 18 $см^3$ (40 % сок); 5–15 / 15 $см^3$ (50 % сок); 6–18 / 12 $см^3$ (60 % сок); 7–21 / 9 $см^3$ (70 % сок); 8–24 / 6 $см^3$ (80 % сок); 9–27 / 3 $см^3$ (90 % сок); 0–30 / 0 $см^3$ (100 % сок). Эти стандартные растворы разливали в пробирки одинакового диаметра. Исследуемый раствор сока наливали в пробирку или мерную колбу такого же диаметра и сравнивают его окраску с окраской серий стандартов. Концентрация исследуемого раствора сока соответствовала концентрации того стандартного раствора, окраска которого совпадала с окраской исследуемого образца.

При фотоколориметрическом определении концентрации сока построилиградуировочную кривую для каждого вида сока. По градуировочной кривой определяли концентрации исследуемого сока. Для построения кривой готовили ряд последовательных разведений, аналогичных как при определении концентрации сока визуальной колориметрией. Объем каждого разведения составлял 30 $см^3$. Для этого использовали мерные пипетки и мерные или конические колбы вместимостью 100–150 $см^3$. Для исследований использовали кюветы с толщиной оптического слоя 10 мм и зелёный светофильтр (длина волны 540 нм). В качестве раствора сравнения использовали дистиллированную воду. Подготовленные разведения сока аккуратно взбалтывали и наливали в одну из кювет фотоэлектроколориметра до метки. Во вторую кювету наливали дистиллированную воду (контроль), по которой устанавливали нулевую отметку прибора. Отсчет проводили по шкале оптической плотности. Для получения точных результатов оптическую плотность определяли в течение 5 с. При более длительном проведении анализа все включения, входящие в состав сока, оседают и приводят к изменению оптической плотности, внося ошибку в определение [2,3].

Определение проводили не менее чем в двух повторностях. Для получения спектров поглощения были приготовлены стандартные растворы красителей: бриллиантового зелёного и кристаллического фиолетового с концентрациями, при которых максимальная величина оптической плотности близка 1. Измерения производили в видимой области спектра, в диапазоне длин волн 400–760 нм и в этих же условиях анализировать смесь красителей с соками. Результаты определения оформляли в таблицы 1,2.

Таблица 1

Результаты определения оптической плотности огуречного сока

Концентрация сока, %	Оптическая плотность
10	0.018
20	0.059
30	0.097
40	0.138
50	0.179
60	0213
70	0.256
80	0.295
90	0.320
100	0.364

Таблица 2

Результаты определения оптической плотности кабачкового сока

Концентрация сока, %	Оптическая плотность
10	0.028
20	0.069
30	0.100
40	0.139
50	0.180
60	0.221
70	0.267
80	0.309
90	0.347
100	0.381

На основании полученных данных строили градуировочные графики, с осями: ось абсцисс – концентрация сока С, %; ось

ординат – оптическая плотность D (Градуировочные графики в фотометрии представляют собой прямые линии, проходящие через начало координат).

Таким образом, экспериментальная часть предусматривала визуальное и фотоколориметрическое определение концентрации двух видов овощных соков. Получили результаты оптической плотности, которая соответствовала концентрации овощныхсоков. При высоких концентрациях (>0,01моль/л) среднее расстояние между частицами поглощающего вещества уменьшается и это может изменить способность частиц поглощать излучение данной длины волны. На практике измерение оптической плотности проводили в максимуме светопоглощения. Температура при измерениях оставалась постоянной хотя бы в пределах нескольких градусов.

Библиографический список

1. Аутко, А. А. Значение овощей для питания и здоровья человека. // Наука и инновации. - 2007. - № 9.
2. Башкеева, Г.Е. Физико-химические методы анализа продуктов питания: учебно-методическое пособие / Г.Е. Башкеева, Н.У. Мухаметчина. – Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2015. – 102 с.
3. Захарова, А. С. Оптические методы лабораторного анализа сырья, полуфабрикатов и продуктов питания: учебно-методическое пособие к дисциплинам «Лабораторные методы анализа продуктов переработки растительного сырья», «Пищевые дисперсные системы» для студентов направления подготовки «Продукты питания из растительного сырья», «Пищевые системы» (уровень бакалавриата, магистратуры, аспирантуры) очной и заочной форм обучения / А. С. Захарова, С. С. Кузьмина, Е. Ю. Егорова ;Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул :АлтГТУ, 2023. – 77 с
4. Fibre concentrates from apple pomace and citrus peel as potential fibre sources for food enrichment / F. Figuerola [et al.] // Journal of Food Science. - 2004. - № 52 (6). - P. 1595-1599.
5. Ельчищева Ю. Б. Спектрофотометрические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие/Ю. Б. Ельчищева; Пермский государственный национальный исследовательский университет.–Электронные данные.– Пермь, 2023. – 4,91 Мб; 188 с.
6. ГОСТ Р 51439-99. Соки фруктовые и овощные. Метод определения содержания хлоридов с помощью

потенциометрического титрования. - Введ. 01.06.2008. - Минск: Госстандарт, 2007. - 10 с.
7. Колеснов, А. Ю. Оценка подлинности как основная составляющая системы защиты потребительского ранка соков / А. Ю. Колеснов // Методы оценки соответствия. -2009 - № 5. - С. 38-42
8. Филиппова, Р. Л. Роль фруктовых и овощных соков в профилактике заболеваний / Р. Л. Филиппова, Е. М. Володина, А. Ю. Колеснов // Пищевая промышленность. - 1999. - № 6. - С. 64-65.
9. Аутко, А. А. Значение овощей для питания и здоровья человека. // Наука и инновации. - 2007. - № 9. - С. 18-21.
10. Шобингер, У. Фруктовые и овощные соки: научные основы и технологии / У. Шобингер. - СПб. : Профессия, 2004. - 640 с.

УДК 54.064

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ИОНОВ В МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЕ ЭКСПРЕССНЫМИ МЕТОДАМИ АНАЛИЗА

Маркина В.М., Ишханова А.А.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

DETERMINATION OF INORGANIC IONS IN MINERAL WATER BY EXPRESS METHODS OF ANALYSIS.

Markina V.M., Ishkhanova A.A.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. Изучен химический состав (ионный состав) трех видов минеральной воды: «Ессентуки-4», «Ессентуки-17», «Нарзан». Был использован комбинированный метод: количественный титриметрический метод в сочетании с электрохимическим методом анализа. Количественный титриметрический метод в сочетании с потенциометрическим методом анализа минеральной воды трех видов полностью подтвердил химический состав. Известно, что химические реакции по качественному анализу не имеют высокой точности, ноиспользовали для исследования химического состава минеральной воды разновидность комбинированного электрохимического метода – потенциометрию

и титриметрический анализ, как более доступные и недорогостоящие методы, относящиеся к экспресснымметодам.
Ключевые слова: количественный титриметрический метод, потенциометрический методанализа, химический состав, минеральная вода: «Ессентуки-4», «Ессентуки-17», «Нарзан», хлорид-ион, сульфат-ион, гидрокарбонат-ион, карбонат–ион, ионы кальция и магния, ионы калия и натрия.

Abstract. The chemical composition (ionic composition) of three types of mineral water has been studied: Essentuki-4, Essentuki-17, and Narzan. A combined method was used: the quantitative titrimetric method in combination with the electrochemical method of analysis. The quantitative titrimetric method combined with the potentiometric method of analyzing three types of mineral water has fully confirmed the chemical composition. It is known that chemical reactions for qualitative analysis do not have high accuracy, so they used a type of combined electrochemical method to study the chemical composition of mineral water – potentiometry and titrimetric analysis, as more accessible and inexpensive methods related to express methods.
Keywords: quantitative titrimetric method, potentiometric analysis method, chemical composition, mineral water: Essentuki-4, Essentuki-17, Narzan, chloride ion, sulfate ion, bicarbonate ion, carbonate ion, calcium and magnesium ions, potassium and sodium ions.

Минеральные воды относятся к природным водам. Минеральная вода – вода, содержащая в своем составе растворённые соли, микроэлементы, а также некоторые биологически активные компоненты. Минеральные воды — сложные растворы, в которых вещества содержатся в виде ионов, недиссоциированных молекул, газов, коллоидных частиц. Ониоказывают на организм человека лечебное действие, которое обусловлено повышенным содержанием полезных биологических активных компонентов, их ионным или газовым составом или общим ионно-солевым составом воды.

Показателями значимости минеральных вод является общая минерализация (количество растворенных солей кальция, магния, натрия и калия), ионный состав, наличие растворенных газов, содержание органических веществ и микроэлементов, обладающих биологической активностью; радиоактивность, показатель реакции воды, характеризуемой величиной pH,

температура. Показатели и признаки определяются экспериментально.

Питьевые природные минеральные воды подразделяютпо назначению на столовые, лечебно-столовые и лечебные, а по минерализации делятна слабоминерализованные и высокоминерализованные. Также различают воды газированные и негазированные. Минеральные природные питьевые воды, добывают из водоносных горизонтов или водоносных комплексов, защищённых от антропогенного воздействия, сохраняющих естественный химический состав и относящиеся к пищевым продуктам, а при повышенной минерализации или при повышенном содержании определённых биологически активных компонентов оказывающие лечебно-профилактическое действие.

К минеральным питьевым лечебно-столовым водам относят воды с минерализацией от 1 до 10 г/дм или при меньшей минерализации, содержащие биологически активные микрокомпоненты. К минеральным питьевым лечебным водам относятся воды с минерализацией от 10 до 15 г/дм или при меньшей минерализации при наличии в них повышенных количеств мышьяка, бора и некоторых других биологически активных микрокомпонентов. Допускается применение лечебных вод и более высокой минерализации. В целях удовлетворения потребности населения в качественной питьевой воде в Российской Федерации организуется производство и реализация минеральных природных столовых вод.

К минеральным водам относятся «подземные воды, добытые из водоносных горизонтов или водоносных комплексов, защищенных от антропогенного воздействия, сохраняющие естественный химический состав и относящиеся к пищевым продуктам, а при наличии повышенного содержания отдельных биологически активных компонентов (бора, брома, мышьяка, железа суммарного, йода, кремния, органических веществ, свободной двуокиси углерода) или повышенной минерализации оказывающие лечебно-профилактическое действие» (ГОСТ Р 54316-2011) [2,5,6].

В воде с минералами допускается содержание аммония в количестве не выше 2 мг/л, фенольных веществ в объёме 0,001 мг/л, нитратов до 50 мг/л, свинца до 0,3 мг/ л, нитритов до 2 мг/л. Концентрация мышьяка: для лечебной воды должно быть до 3 мг/л, а в столово-лечебных не выше 1,5 мг/л. Концентрация двуокиси азота (газирование напитка) не может быть меньше 0,3%. В

минеральных водах массовая концентрация ниже перечисленных компонентов не должна превышать значений предельно-допустимая концентрация компонента, мг/дм^3 [3,4].

Исследования ионных форм в минеральной воде проводилититриметрическим методом в сочетании с потенциометрическим методом анализа - экспресс-методом. Применяли прибор - иономер И-160, который может работать в режиме измерения потенциала. Провели испытания проб минеральных вод на содержание, карбонат и гидрокарбонат-ионов, сульфат-ионов, хлорид-ионов, ионов кальция и магния, ионов калия и натрия. Результаты определений внесли в таблицы 1, 2, 3.

Таблица 1

Результаты исследования на И-160 Ессентуки №4 (углекислая гидрокарбонатно-хлоридная натриевая)

Катионы (мг/литр)	Анионы (мг/литр)
Калий К - 0,0133	Хлориды Cl - 1,6422
Натрий Na - 2,1784	Сульфат SO_4 - 0,0011
Магний Mg - 0,0437	Гидрокарбонат HCO_3 - 3,0401
Кальций Са - 0, 1382	Йод I - 0,0012

Таблица 2

Результаты исследования на И-160 Ессентуки №17 (углекислая гидрокарбонатно-хлоридная натриевая)

Катионы (мг/литр)	Анионы (мг/литр)
Калий К - 0,0122	Хлориды Cl - 1,9320
Натрий Na - 3,5874	Сульфат SO_4 - 0,0019
Магний Mg - 0,0618	Гидрокарбонат HCO_3 - 5,9463
Кальций Са - 0,1362	Бром Br - 0,0030
	Йод I - 0,0021

Таблица 3

Результаты исследования на И-160 Нарзан (углекислая гидрокарбонатно-сульфатная натриево-магниевая)

Катионы (мг/литр)	Анионы (мг/литр)
Калий К - 0,0154	Хлориды Cl - 0,1332
Натрий Na - 0,1516	Сульфат SO_4 - 0,4983
Магний Mg - 0,0795	Гидрокарбонат HCO_3 - 1,5321
Кальций Са - 0,5432	Хлориды Cl - 0,1241

Минеральная вода является хорошим источником питьевой воды. Она содержит различные элементы, которые способствуют улучшению здоровья, но в больших дозах могут нанести вред. Комбинированный количественныйтитриметрический метод в сочетании с потенциометрическимметодом анализа химического состава минеральной воды трех видов полностью подтвердил исследуемый состав. Химический состав минеральной воды представляет собой, в первую очередь, разнообразные комбинации из основных компонентов: натрий (Na), калий (K), кальций (Ca), магний (Mg), хлор (Cl), гидрокарбонат (HCO_3).Минеральные воды исследуемых образцов соответствуют своему назначению и качеству. Большинство минеральных вод имеет смешанный состав, что повышает лечебный эффект при их правильном применении.

Библиографический список

1. Алимарин И.П. Методы обнаружения и разделения элементов (практическое пособие). М. 1994.
2. Ганейзер Г. Е. Подземные воды нашей Земли, М., Просвещение, 1990 [Текст].
3. ГОСТ Р 54316-2020. Воды минеральные природные питьевые. Общие технические условия. URL: https://docs.cntd.ru/ document/564463542 (дата обращения: 24.11.2022).
4. ГОСТ 13273-88. Воды минеральные питьевые лечебные и лечебно-столовые. URL: https://docs.cntd.ru/document/1200022236
5. О воде, способах её очистки и улучшения качества (минеральная вода).URL: https://o-vode.net/kakaya-byvaet/mineralnaya .
6. Способ экспресс-анализа жидких фасованных продуктов и установка для его осуществления: пат. RU2696810. Рос. Федерация; заявл. 29.12.2018; опубл. 06.08.2019, Бюл. № 22.
7. Гордон А., Форд Р. «Спутник химика» М.: Мир, 1976 стр. 462.

УДК 54.064

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОННЫХ ФОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В МОЛОКЕ МЕТОДОМ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Маркина В.М.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

DETERMINATION OF IONIC FORMS OF MINERALS IN MILK BY THIN-LAYER CHROMATOGRAPHY

Markina V.M.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

Аннотация. Проведен анализ ионных форм минеральных веществ в молочной продукции Липецкой области с целью экологической безопасности населения. Был применен метод тонкослойной хроматографии, как простой, доступный и быстрый метод разделения и исследования веществ. Определены ионы кальция, магния, бария в молоке «Лебедянь».
Ключевые слова: ионные формыминеральных вещества, молоко, тонкослойная хроматография, хроматограммы.

Abstract. The analysis of ionic forms of minerals in dairy products of the Lipetsk region for the purpose of ecological safety of the population is carried out. The method of thin-layer chromatography was used as a simple, affordable and fast method of separation and investigation of substances. Calcium, magnesium, and barium ions were determined in Lebedyan milk.
Keywords: ionic forms of mineral substances, milk, thin-layer chromatography, chromatograms.

Тонкослойная хроматография (ТСХ) является наиболее простым методом хроматографии, сочетающим такие качества, как универсальность, высокая чувствительность, быстрота и простота выполнения анализа. Благодаря этим качествам, а также несложности оборудования, наглядности, четкому разделению, надежности идентификации метод ТСХ предоставляет широкие возможности для экспресс-анализа пищевых продуктов.

Тонкослойная хроматография – наиболее широко распространенный метод разделения сложных смесей в аналитической практике. Принцип разделения основан на перераспределении компонентов между подвижной фазой и слоем адсорбента, который наносится на носитель (стеклянную пластину, фольгу). В качестве сорбента чаще всего используется силикагель, в том числе с модифицированной поверхностью. Детектирование осуществляется визуально (качественный анализ), для количественного анализа используются спектрофотометры ультрафиолетовой и видимой области. Идентификация пробы

осуществляется с использованием эталонных веществ.Метод ТСХ внес большой вклад в изучение природных соединений животного и растительного происхождения. Широко применяется этот метод в пищевой промышленности, в том числе молочной, для определения минеральных веществ (ионного состава)[5]..

Минеральные вещества, которые состоят из ионных форм, в зависимости от содержания делят на макроэлементы: кальций, фосфор, магний, натрий, калий, хлор и микроэлементы железо, медь, цинк, йод и др. Они встречаются в организмах в разных количествах и выполняют разнообразные функции. Эти вещества встречаются в составе ферментов и витаминов (железо, кобальт), обеспечивают построение костной ткани (кальций, фосфор, магний). Создают буферные системы крови (натрия, калия), входят в состав некоторых гормонов (йод, цинк, медь). В молоке обнаружены следующие химические элементы: кальций, магний, фосфор, натрий, калий, хлор, сера, железо, медь, кобальт, йод, фтор, марганец, цинк. Эти химические элементы содержатся в соединениях с органическими веществами в составе белков, ферментов нуклеиновых кислот в виде катионов и анионов. О солевом составе молока указывает наличие катионов натрия, калия, кальция, магния и анионов фосфата, гидрофосфата, дигидрофосфата, цитратов, хлоридов, сульфатов, карбонатов.

Метод ТСХ внес большой вклад в изучение природных соединений животного и растительного происхождения. Широко применяется этот метод в пищевой промышленности, в том числе молочной, для определения макро и микроэлементов [1, 3]. Среднее содержание следующих макроэлементов в молоке (в мг %): кальция - 120, фосфора - 95, калия -140, натрия - 50, магния - 12. хлора - 100. В молоке имеются микроэлементы медь, желез, цинк, кобальт, марганец, йод, фтор, селен, свинец и др., которые связаны в молоке с белками и оболочками жировых шариков и оказывают влияние на пищевую ценность, качество молока [2, 4].

Целью работы являлось проведение анализа молока «Лебедянь» на содержание ионных форм минеральных веществ методом тонкослойной хроматографии.

В ходе работы навеску, состоящую из 15 г порошка целлюлозы, поместили в фарфоровую чашку и тщательно перемешали стеклянной палочкой, добавляя 90 мл воды. При отсутствии целлюлозы для хроматографии изготовили ее из ваты. Вату гидролизовали 2% -ным раствором гидрокарбоната натрия для удаления кислоты, промывали этанолом и сушили сначала на

воздухе, а затем при 110^0С до установления постоянной массы. Полученную целлюлозу растирали, просеивали через сито. Полученную суспензию наносили на стеклянную пластинку до получения однородного тонкого слоя.

На стартовую линию наносили пробы молока и 5-% растворы солей хлорида кальция, нитрата бария и нитрата магния. Ионы проявляли в системе растворителей: этанол – концентрированная соляная кислота - дистиллированная вода (58-12-30). Время подъема растворителя - 30 мин. Обнаруживаем ионы Ca^{2+}, Ba^{2+}, Mg^{2+} путем выдерживания хроматограммы в камере, опрыскиваем ее 1-% -ным раствором 8–оксихинолина в 60%-ном спирте. Хроматограммы рассматривали УФ - лампой.

Таблица 1

Окраски и константы (коэффициент распределения) некоторых ионов при дневном и УФ–свете

Ион	Окраска при дневном свете	Окраска при УФ - лучах	Константа, коэффициент распределения
Ca^{2+}	Желтая	Желтая	0,86
Ba^{2+}	Желтая	Голубая	0,14
Mg^{2+}	Зеленоватая	Голубовато-желтая	0,78

На основании проведенных исследований молока «Лебедянь» методом ТСХ, видно, что из определяемых элементов количество ионов Ca^{2+} в молоке наибольшее. Ионы: Ca^{2+}, Ba^{2+}, Mg^{2+} обнаружены на хроматограмме в виде параллельно расположенных зон. Используя силикагель в качестве адсорбента с размером частиц 5 (40 мкм) получили, что коэффициент распределения для ионов: Ca^{2+} =0,93, Ba^{2+} =0,31, Mg^{2+} =0,70 .На хроматограмме видно, что зона желтого цвета в несколько раз больше, чем зона голубого и зеленого цвета.

Библиографический список

1. Баев, А.К. Пищевая химия: учеб.метод. пособие / А.К. Баев – Минск: Белорус.гос. аграр. техн. ун-т, 2003.-2016 с.
2. Василинец, И.М. Состав и свойства пищевых продуктов: учеб.пособие для вузов. – СПб: С, Петерб. гос. ун-т низкотемпературных и пищевых технологий, 2001.-281с.

3. Габович, Р.Д., Припутина, Л.С. Гигиенические основы охраны продуктов питания от вредных химических веществ. – К.: Здоровье, 1987.- 248 с.
4. Коломийцева, М. Г. Микроэлементы в медицине./М.Г. Коломийцева, Р.Д. Габович. – М.: Медицина, 1970- 280 с.
5. Шаршунова М. Тонкослойная хроматография в фармации и клинической биохимии, в 2 ч. / М. Шаршунова, В. Шварц, Ч. Михалец. – М.: Мир, 1980.

УДК 54.064

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЛЬЦИЯ И ЖЕЛЕЗА В НЕРАФИНИРОВАННОМ ПОДСОЛНЕЧНОМ МАСЛЕ «СЕЛЯНОЧКА» ХИМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Маркина В.М.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

DETERMINATION OF CALCIUM AND IRON IN UNREFINED SUNFLOWER OIL «SELYANOCHKA» BY CHEMICAL METHODS

Markina V.M.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. Теоретически изучен химический состав подсолнечного нерафинированного масла ООО «Регион продукт» Краснодарского края. С помощью химического метода титриметрического анализа определяли содержание кальция и железа в подсолнечном нерафинированном масле ООО «Регион продукт» Краснодарского края, что полностью подтвердили содержание определяемых ионов: кальция, железа.
Ключевые слова: титриметрический анализ, химический состав, ионы кальция, ионы железа, подсолнечное нерафинированное масло.

Abstract. The chemical composition of sunflower unrefined oil of OOO "Region Product" of the Krasnodar Territory has been theoretically studied. Using the chemical method of titrimetric analysis, the content of calcium and iron in the unrefined sunflower oil of OOO Region Product

of the Krasnodar Territory was determined, which fully confirmed the content of the detected ions: calcium, iron.

Keywords: titrimetric analysis, chemical composition, calcium ions, iron ions, sunflower unrefined oil.

Растительные масла занимают особое место в жизни человечества с давних времен. Их употребляют непосредственно в пищу и используют для приготовления многих продуктов. Масла являются источниками высококалорийных жиров, эссенциальныхжирных кислот, фосфолипидов, каротиноидов, природных антиоксидантов и других физиологически активных веществ[1, с.20].

Минимальное содержание минеральных веществ в подсолнечном нерафинированном масле представлено катионами (кальций, калий, магний, натрий) и анионами (сера, фосфор, хлор), в зависимости от преобладания которых определяются щелочные или кислотные свойства продукта. Отдельную группу минеральных веществ составляют микроэлементы, которые содержатся в масле в микроколичествах, но обладают выраженной биологической, активностью (железо, йод, кобальт, медь, фтор). В зерне находятся макроэлементы – фосфор, калий, кальций, магний, натрий, железо. Также разнообразен состав микроэлементов зерна. В него входят соединения марганца, меди, цинка, мышьяка и других элементов.

Минеральные вещества в зернах подсолничнека (фосфор, кальций, железо и многие микроэлементы) имеют первостепенное значение в питании человека. Содержание в зерне макроэлементов составляет от нескольких десятых до сотых долей процента: P, Mg, K, Na, Fe, S, Al, Si, Ca; микроэлементов - от тысячных до стотысячных долей процента: Mn, B, Sr, Cu, Zn, Ba, Ti, Li, I, Br, Mo, Co; ультрамикроэлементов - до миллионных долей процента: Se, Cd, Hg, Ag, Au, Ra. Минеральные вещества сконцентрированы в оболочке зерна и при обычнойобработке в три раз больше, чем в подсолнечном масле.

В подсолнечнике, зерномучных продуктах содержится кальций (в среднем 2-3% от суточной нормы в 100 г готового продукта). Химический состав силоса из подсолнечника включает: вода — 73,4-83,5%; протеин — 1,8-3,1%; жиры — 0,6-1,9%; клетчатка — 4,4-8,8%; безазотистые экстрактивные вещества — 5,8-11,1%; зола — 2,3-3,3%, в том числе 0,7% кальция. В подсолнечнике содержится кальция 647 мг-26%; железа- 6,1 мг-44% (по ПДК) [3,5,с.127,6].

Для определения содержания минеральных веществ используют химические и физико-химические методы анализа. Все эти методы требуют особой подготовки проб для анализа, заключающейся в предварительной минерализации объекта исследования, которую можно проводить двумя способами — «сухим» и «мокрым» [5, с.125].

Целью работы являлось определение содержания железа, кальция химическими титриметрическими методами в нерафинированном подсолнечном масле. Определение основано на том, что раствор, содержащий ионы железа (III), кальция, сначала титруют стандартным раствором ЭДТА в присутствии сульфосалициловой кислоты при pH 2. В этих условиях образуется только комплексонат железа и становится возможным селективное титрование ионов железа (III). Кальций определяют в щелочной среде (pH 12, NaOH), добавив предварительно маскирующий агент–триэтаноламин. В щелочной среде железо образует прочный комплекс с триэтаноламином и с ЭДТА не взаимодействуют.

В ходе работы анализируемый раствор, содержащий железо (III), кальций, помещали в мерную колбу вместимостью 250 мл и доводили до метки водой. Для титрования в коническую колбу отбирали пипеткой 20 мл этого раствора. Для определения железа нейтрализовали взятую пробу, добавляли по каплям аммиак до неисчезающей мути, которую затем растворяли 1-2 каплями HCl (1:1). Для создания pH 1,5 добавляли 2 мл 2М раствора хлороводородной кислоты и разбавляли пробу до 40 мл. Раствор нагревали, добавляли 4-5 капель индикатора сульфосалициловой кислоты и титровали стандартным раствором ЭДТА до перехода красно-фиолетовой окраски в светло-желтую V(Fe). Для определения кальция в коническую колбу помещали пипеткой 20 мл анализируемого раствора, добавляли мерным цилиндром 70-80 мл воды, 20 мл раствора триэтаноламина и 2 мл раствора гидроксида натрия с массовой долей 20%. Титрование стандартным раствором ЭДТА проводили в присутствии мурексида до перехода окраски из красной в фиолетовую. Рассчитывали массу железа (III), и кальция в исходном растворе[5, с.123].

Кальций в растворе определяли перманганатометрическим косвенным методом. Его выделяли в виде осадка CaC_2O_4, который затем растворяли в серной кислоте. Образующуюся при этом щавелевую кислоту титровали стандартным раствором перманганата калия. Анализируемый раствор в мерной колбе вместимостью 100 мл разбавляли водой до метки. Аликвоту

раствора (20 мл) переносили в стакан вместимостью 300 мл, прибавляли 0,5 мл концентрированной HCl, 100-120 мл воды, 10 мл раствора щавелевой кислоты с массовой долей 5% и 1-2 капли метилового оранжевого. Жидкость нагревали до 70-80^{o}C и медленно, по каплям, при постоянном перемешивании, нейтрализовали раствором аммиака с массовой долей 2,5% до исчезновения розовой окраски раствора.

Стакан переносили на водяную баню и осадок отстаивали; раствор над осадком становился прозрачным. Охладив раствор до комнатной температуры, переносилиосадок из стакана смывая дистиллированной водой, сливая ее через фильтр. Осадок на фильтре промывали холодной дистиллированной водой до отрицательной реакции на оксалат-ионы при испытании азотнокислым серебром. Осадок из стакана на фильтр не переносили, так как последующее растворение осадка производили в том же стакане.

По окончании промывании фильтр с осадком развертывали на стенке стакана, в котором проводили осаждение. Осадок смывали с фильтра в стакан 50 мл раствора серной кислоты с массовой долей 10%. Раствор разбавляли до 100 мл водой, нагревали до 70-800С и титровали раствором перманганата калия до розовой окраски. Сбрасывали фильтр в раствор и, если при этом раствор обесцветился, продолжали титрование до бледно-розовой окраски раствора, не исчезающей в течение 1 минуты. Массу кальция в растворе рассчитывали в пересчете на CaO [3, с. 88, 5, 7]. Провели статистическую обработку.

Таким образом, определили содержание кальция и железа в миллиграммах в подсолнечном нерафинированном масле ООО «Регион продукт» Краснодарского края химическими титриметрическими методами количественного анализа. Содержание кальция составило 630мг, а железа - 5,9мг, что близко к показателям нормы.

Библиографический список

1. Бурункова, Ю.Э. Растительные масла: свойства, технологии получения и хранения, окислительная стабильность: Учебно-методическое пособие / Ю.Э. Бурункова, М.В. Успенская, Е.О. Самуйлова. −– СПб: Университет ИТМО, 2020. – 82 с.

2. Другов, Ю. С. Контроль безопасности продуктов питания и товаров детского ассортимента / Ю. С. Другов, А. А. Родин. М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012.

3. Коренман, Я. И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов / Я. И. Коренман, Р. П. Лисицкая. Воронеж : Воронеж. гос. технол. акад., 2002.-407с.
5. Лакиза, Н. В. Л 19 Анализ пищевых продуктов : [учеб. пособие] / Н. В. Лакиза, Л. К. Неудачина ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал.федер. ун-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал.ун-та, 2015. — 188 с.
5. Лабораторный практикум по химическим методам анализа (количественный анализ) / сост. Л.А. Кочергина, В.В. Черников, Д.А. Филимонов; под ред. М.И. Базанова; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. - Иваново, 2011. -116 с
6. Химический состав пищевых продуктов : в 2 кн. Кн. 2 / по ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. М. :Агропромиздат
7. Химические методы анализа : учеб.-метод. пособие / С. Ю. Сараева, Ю. А. Глазырина, Е. Л. Герасимова, А. Н. Козицина ; под общ. ред. С. Ю. Сараевой ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал.федер. ун-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал.ун-та, 2023. — 136с.

УДК 637.07

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЛЬЦИЙ-ФОСФОРНОГО СООТНОШЕНИЯ В КОРОВЬЕМ МОЛОКЕ

Матюхина Т.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г.Орёл, Россия

QUANTITATIVE DETERMINATION THE CALCIUM-PHOSPHORUS RATIO IN COW'S MILK

Matyukhina T.V.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье показана роль кальция и фосфора в питании человека, рассмотрены методы их количественного определения в молоке, а также приведены результаты собственных исследований соотношения кальций-фосфор в образцах коровьего молока.
Ключевые слова: молоко, минеральные вещества, макроэлементы, кальций, фосфор, кальций-фосфорное соотношение.

Abstract. The article shows the role of calcium and phosphorus in human nutrition, discusses methods for their quantitative determination in milk, and also presents the results of our own studies of the calcium-phosphorus ratio in cow's milk samples.
Keywords: milk, minerals, macronutrients, calcium, phosphorus, calcium-phosphorus ratio.

Роль минеральных веществ в жизни человека исключительно велика. Они участвуют во всех биохимических процессах, протекающих в организме, и являются необходимым компонентом всех органов и тканей. Минералы поступают в организм только с пищей и поэтому являются незаменимыми компонентами питания.

Молоко содержит в своем составе более 50 различных химических элементов, важнейшими из которых являются кальций и фосфор. Их количество зависти от рационов кормления породы животных, стадии лактации и времени года.

Кальций - один из основных минеральных компонентов скелетной ткани, он делает наши кости и зубы крепкими. Этот элемент обеспечивает мышечное сокращение, проведение нервных импульсов, участвует в системе свертывания крови, играет важную роль в иммунных процессах и в работе ферментов.

Содержание кальция в молоке коров в среднем составляет 120мг% с колебаниями от 100 до 140мг%. Около 22 % всего кальция молока прочно связано с казеином (структурообразующий кальций), остальное количество (78%) составляют соли - фосфаты - $Ca_3(PO_4)_2$, $CaHPO_4$, $Ca(H_2PO_4)_2$, $Ca_9(PO_4)_6$, цитраты – $Ca_3(C_6H_5O_7)_2$, $Ca(C_6H_6O_7)$ и др. Большая часть этих солей содержится в коллоидном состоянии и около 30 - 40 % - в виде истинного раствора.

Фосфор играет роль структурного компонента костей, мембран клеток, энергетических макромолекул АТФ, входит в состав нуклеиновых кислот, участвует в процессах обмена белков, жиров и углеводов, незаменим в деятельности мозга, скелетной и сердечной мускулатуры, в образовании ряда гормонов и ферментов. Его содержание в коровьем молоке составляет 60-120мг%, а в среднем эта величина равна 90мг%.

Фосфор в виде солей в молоке представлен истинным раствором на 40%, остальная его часть связана с коллоидными растворами неорганических солей и казеином, а также с грубодисперсной фазой липидов (фосфолипиды).

Наиболее благоприятное соотношение кальция и фосфора в пище составляет 1:1,2.-1,5. Хорошая сбалансированность этих элементов в молоке позволяет организму максимально их усваивать.

Целью исследований, проведенных в рамках работы студенческого научного кружка «Химия молока» было определение содержания кальция и фосфора, а также кальций-фосфорного соотношения в образцах молока коровьего питьевого пастеризованного с массовой долей жира 2,5% торговых марок, представленных в розничной сети г.Орла.

Определение массовой доли кальция в молоке методом прямого титрования основано на его способности к комплексообразованию с трилоном Б и индикатором мурексидом, изменяющим свою окраску с розовой на сиреневую в точке эквивалентности. В основе метода определения фосфора лежит его выделение из молока в виде монофосфата, колориметрирование окрашенного в синий цвет раствора и нахождение количества фосфора с использованием калибровочного графика, построенного на основе стандартных растворов. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты собственных исследований содержания кальция и фосфора в образцах молока различных торговых марок

Образец молока	Кальций, мг%	Фосфор, мг%	Ca:P
Домик в деревне	119	88	1:1,35
Простоквашино	126	96	1:1,31
Лебедянь	122	91	1:1,34

Таким образом, в ходе проведенного эксперимента установлено, что массовая доля кальция и фосфора в образцах молока находится в пределах нормы. Соотношение кальция и фосфора также характеризуется хорошей сбалансированностью, что позволяет рекомендовать его для питания населения всех возрастных групп.

Библиографический список

1. Ермакова Н.В. Деловая игра организация физико-химических исследований молока в условиях производственной лаборатории (из опыта работы) // В сборнике: Инновации в

образовании. Материалы XII Международной научно-практической конференции. В 2-х частях. - Орёл, 2021. - С. 158-162.
2. Ермакова Н.В. Макро- и микроэлементы молока // В сборнике: Периодическая таблица химических элементов: теория и практика преподавания. Материалы межвузовского научно-практического семинара. – Орел, 2019. - С. 32-36.
3. Ермакова Н.В. Современные методы идентификации веществ в анализе молока // В сборнике: Наука молодых. Материалы региональной межвузовской студенческой научно-практической конференции. - Орел, 2022. - С. 107-113.
4. Ермакова Н.В. Студенческий научный кружок «Химия молока» // В сборнике: Научные исследования - сельскохозяйственному производству. Материалы Международной научно-практической конференции. – Орел, 2018. - С. 482-484.
5. Ермакова Н.В. Химические и физические свойства молока в оценке его качества // В сборнике: Профессия инженер. Сборник статей по материалам XI Всероссийской молодежной научно-практической конференции. Под общей редакцией А.Л. Севостьянова. - Орел, 2023. - С. 688-693.
6. Ермакова Н.В. Химические контаминанты сельскохозяйственной продукции и здоровье человека // В сборнике: Пищевая индустрия в современных условиях: тренды и инновации. сборник научных статей Международной научно-практической конференции. - Орел, 2023. - С. 245-249.
7. Ермакова Н.В. Химия // Учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния. - Орел, 2020.
8. Ермакова Н.В. Химия биогенных элементов // В сборнике: Химические элементы - основа жизни. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Орел, 2020. - С. 40-42.
9. Ермакова Н.В. Химия в сельском хозяйстве // В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. Материалы XV Всероссийского (с международным участием) научно-практического семинара. - Орёл, 2021. - С. 179-182.
10. Ермакова Н.В. Химия и физика молока: лабораторный практикум (учебное пособие для студентов аграрных вузов, обучающихся по направлению подготовки 260200 – "Продукты питания животного происхождения", профиль – "Технология молока и молочных продуктов") // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014, № 3-2. - С. 226-228.

УДК 634.1-15

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ МОЛОДЫХ ДЕРЕВЬЕВ ЯБЛОНИ

Митина Е.В., Резвякова С.В., Евдакова М.В., Митин А.Р.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

INFLUENCE OF MICRONUTRIENTS ON GROWTH PROCESSES OF YOUNG APPLE TREES

Mitina E.V., Rezvyakova S.V., Evdakova M.V., Mitin A.R.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. Проанализированы исследования, посвященные влиянию подкормок микроэлементами на ростовые процессы молодых деревьев яблони. Сделан анализ влияния микроэлементов на оптимизацию питательного режима яблони и иммунитет растений.
Ключевые слова: яблоня, микроэлементы, ростовые процессы, внекорневые подкормки.

Abstract. The research devoted to the influence of micronutrients feeding on growth processes of young apple trees is analysed. The analysis of microelements influence on optimisation of apple-tree nutrient regime and plant immunity is made.
Key words: apple-tree, microelements, growth processes, foliar fertilisers.

Минеральные вещества являются основой для роста и развития молодых деревьев яблони. Они повышают урожайность и способствуют усилению ростовых процессов, особенно в первые годы жизни. Трунов Ю.В и Кузин А.И. (2016) в своих работах указывают, что деревья яблони выносят из почвы: N- 2,30 кг/т; P_2O_5 - 1,20 кг/т; K_2O - 3,50 кг/т; CaO - 1,10 кг/т; MgO- 0,50 кг/т; S - 0,30 кг [1].

По мнению Кушнера А.В. и Кузина А.И., (2024) современный подход к минеральному питанию должен включать анализ почвы и листьев для определения дефицита питательных

веществ, использование сбалансированных удобрений, включающих макро- и микроэлементы в легкоусвояемой для растений хелатной форме, а также применение как корневых, так и внекорневых подкормок [2].

Одним из способов повышения эффективности садоводства, как указывает в своих работах Трунов Ю.В. (2003) являются внекорневые подкормки макро– и микроэлементами. Они обеспечивают более оперативное управление продуктивностью растений по сравнению с традиционными методами внесения удобрений в почву [3].

Левшаков Л.В. и Музалев И.И. (2020) отмечают, что в настоящее время при возделывании садов интенсивного типа необходимо уделять важное внимание обеспечению деревьев минеральным питанием в течение всего вегетационного периода [4].

Гудковский В. И . (2006) в своих работах пишет, что наряду с макроэлементами большое значение для роста и развития молодого плодового сада имеют микроудобрения, содержащие в своем составе такие элементы, как бор, медь, цинк, сера и другие [5].

Григорьева Л. В. в своих работах пишет, что «некорневые подкормки Растворином В и Мегафолом, куда входит целый комплекс макро- и микроэлементов, проведенные в мае-июне положительно влияли как на физиологические, так и на биометрические показатели саженцев яблони». Исследования автора показали, что применение подкормок способствовало увеличению высоты и диаметра штамба у двухлетних яблонь сортов Спартан и Богатырь от 158 до 192 см, что на 8-14% выше по сравнению с контролем. У растений сорта Лигол применение подкормок увеличивало их высоту на 12-27% [6].

Левшаков, Л. В., Смиренин О. А. (2019) при проведении полевых исследований по эффективности применения некорневых подкормок микроэлементными удобрениями и стимуляторами роста доказали, что во всех вариантах наблюдалось усиление ростовых процессов. По сравнению с контролем среднегодовой прирост яблонь увеличился по всем вариантам за 2 года проведения исследований [7].

Недостаточное количество микроэлементов приводит к нарушению важнейших физиологических процессов в молодых растениях яблони и отставанию в росте у растений. В последующие годы это может отрицательно сказаться на урожайности и качестве

плодов. Так, при дефиците бора у растений наблюдается уменьшение количества завязей, их опадение и замедление роста, при дефиците железа между жилками листа наблюдается хлороз и снижается интенсивность фотосинтеза.

Асаева Т.Д. и Гаглоева П.Ч. (2016) в опытах по подкормкам яблони борной кислотой в два срока: в фазу «выдвигание соцветий» (концентрация 0,03%) и «расхождение лепестков» (концентрация 0,01%) получили стабильные урожаи плодов яблони даже в годы с проявлением поздних весенних заморозков. Внесение в почву бора в их исследованиях способствовало также усилению ростовых процессов [8].

Недостаточное количество микроэлементов может способствовать низкому иммунитету у растений, высокому проценту заболеваний и гибели отдельных деревьев. Определенные микроэлементыотвечают за разнообразные функции. Например, в результате усиления активности ферментов сера способствует синтезу хлорофилла и снижению отрицательного действия токсических веществ на растение, что в свою очередь приводит к повышению стрессоустойчивости в целом.

Вебер А.А. (2024) в результате исследований установила, что применение разных доз микробиологического удобрения Бионитра ускорило процессы развития и прохождение фенологических фаз яблони сорта ВЭМ-розовый [9].

Работы Левшакова Л. В. с коллегами (2020) свидетельствуют о положительном влиянии удобрения, содержащего микроэлементы и стимуляторов роста компаний «Ikar» и «Biolchim». В их опытах проведение комплексных некорневых листовых подкормок оказало большое влияние на диаметр и длину годового прироста боковых побегов по вариантам опыта [10].

Таким образом, многочисленные исследования свидетельствуют о том, что применение микроудобрений является важным элементом сбалансированного питания молодых деревьев яблони, способствующим усилению ростовых процессов и повышению иммунитета растений. Подкормки удобрениями, содержащими в своем составе микроэлементы в оптимальных дозах, особенно в хелатной форме способствуютулучшению вкуса плодов, их качества, а также способствуют устойчивости их к болезням и неблагоприятным абиотическим факторам. Применяя любые подкормки, необходимо помнить, что для растений вреден не только недостаток микроэлементов, но и избыточное их количество.

Библиографический список

1. Трунов Ю.В., Кузин А. И. Интенсивные сады яблони средней полосы России / под общ.ред. Ю.В. Трунова. – Воронеж: Кварта, 2016. – 192 с.
2. Кушнер, А. В. Динамика содержания калия в почве и листьях яблони в связи с нагрузкой урожаем / А. В. Кушнер, А. И. Кузин // Современное садоводство. – 2024. – № 1. – С. 60-71. – EDN AGLHQC.
3. Трунов, Ю.В. Минеральное питание и урожайность яблони на слаборослых клоновых подвоях / Ю.В. Трунов. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2003 – 188 с.
4. Левшаков Л. В., Музалѐв И. И. Проблемы и перспективы развития садоводства в Курской области // Вестник Курской ГСХА. – 2020. - №1.- С. 51 – 60.
5. Гудковский, В.А. Физиологические повреждения листьев и плодов яблони, груши и их минеральный состав / В.А. Гудковский, Л.В. Кожина, Ю.Б. Назаров, А.Е. Балакирев // Научные основы эффективного садоводства: Труды ВНИИС им. И. В. Мичурина. - Воронеж: Кварта, 2006. - С. 47-64
6. Григорьева, Л. В. Влияние некорневого питания на формирование качества саженцев яблони / Л. В. Григорьева, С. В. Хаустов, Н. В. Попов // Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича, Мичуринск, 11–13 декабря 2019 года / отв. ред. Григорьева Л.В. – Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2019. – С. 17-19. – EDN PHHFWP.
7. Левшаков, Л. В. Значение некорневых подкормок для оптимизации комплексной системы питания молодого яблоневого сада / Л. В. Левшаков, О. А. Смиренин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 9. – С. 30-38. – EDN SIAORL.
8. Асаева, Т. Д. Влияние борной кислоты на повышение заморозкоустойчивости яблони и повышение плодородия выщелоченных черноземов РСО-Алании / Т. Д. Асаева, Л. Ч. Гаглоева // Успехи современной науки. – 2016. – Т. 5, № 9. – С. 165-167. – EDN WWUHSF.

9. Вебер, А. А. Влияние доз микробиологического удобрения Бионитра на рост и развитие яблони в условиях юга Тюменской области / А. А. Вебер // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: люди, наука, технологии : Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 94-99. – EDN XLLNDS.
10. Левшаков, Л. В. Технологические приёмы регулирования питательного режима яблони, возделываемой на серых лесных почвах средней полосы / Л. В. Левшаков, Н. В. Волобуева, О. А. Смиренин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 9. – С. 31-40. – EDN LJBMNP.

УДК 636.084.414

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК В ПИТАНИИ ЖИВОТНЫХ

Морозова Е.А., Прусакова В.А.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

FEATURES OF THE USE OF HERBAL SUPPLEMENTS IN ANIMAL NUTRITION

Morozova E.A., Prusakova V.A.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. Нитраты — это соли азотной кислоты, которые могут содержаться в некоторых продуктах питания, включая овощи. Они используются в качестве удобрений для ускорения роста растений. Однако чрезмерное потребление нитратов может быть опасным для здоровья животных, в том числе собак.
Ключевые слова: нитраты, овощи, собаки, нитратомер, оценка качества продуктов.

Abstract. Nitrates are salts of nitric acid that can be found in some foods, including vegetables. They are used as fertilizers to accelerate

plant growth. However, excessive consumption of nitrates can be dangerous for the health of animals, including dogs.
Key words: nitrates, vegetables, dogs, nitratomer, food quality assessment.

Нитраты — это соли азотной кислоты, которые могут содержаться в некоторых продуктах питания, включая овощи. Они используются в качестве удобрений для ускорения роста растений. Однако чрезмерное потребление нитратов может быть опасным для здоровья животных, в том числе собак.

Нитраты могут вызывать у собак отравление, которое проявляется в виде диареи, рвоты, слабости и других симптомов.

В больших количествах нитраты могут привести к образованию метгемоглобина — формы гемоглобина, которая не способна переносить кислород. Это может вызвать гипоксию (недостаток кислорода) и другие серьёзные последствия.

Особенно чувствительны к нитратам молодые животные, беременные или кормящие самки, а также собаки с заболеваниями печени или почек.

Чтобы избежать негативных последствий, важно контролировать количество нитратов в рационе собаки.

Узнаем подробнее об овощах, которые полезны для собак.

Морковь. Она благотворно влияет на зрение, состояние шерсти за счет высокого содержания β-каротина и витамина А. Сырая морковь профилактирует зубной налет и камень, неприятный запах из пасти. Кроме того, она снижает риск появления новообразований за счет высокого содержания антиоксидантов.

Тыква благотворно влияет на пищеварение, снижает кислотность в среде желудка. Она особенно полезна для беременных самок и возрастных особей, так как налаживает работу кишечника, обеспечивает профилактику запоров и нормальный сформированный стул. Также тыква — прекрасный антиоксидант.

Огурец абсолютно безопасен, снижает потребность питомцев в жидкости, содержит большое количество витаминов группы В, необходимых для нормального обмена веществ, калий, который благотворно влияет на работу сердца и почек.

Болгарский перец. Один из лидеров среди растений по количеству витамина С. В нём содержатся полезные вещества для сердца, сосудов и нервной системы. Питомцу дают только мякоть, очистив овощ от семян.

Кабачок является не только источником клетчатки, но и содержит фолиевую кислоту, много микроэлементов, витамины А и С. Это один из наиболее низкокалорийных овощей, который можно давать в любом виде: как сырым, так и после термической обработки.

Репа и редис. Репа является богатым источником витаминов, микроэлементов, особенно кальция, способствует правильному пищеварению, а редис содержит большое количество грубых волокон. Правда, в сыром виде собакам со слабым ЖКТ их давать не рекомендуется, только в термически обработанном.

Капуста любых видов богата клетчаткой, в небольших количествах положительно влияет на пищеварение и профилактирует запоры. Но избыток этого овоща может вызывать повышенное газообразование, вздутие кишечника и болезненные ощущения. Капусту, вне зависимости от разновидности, не рекомендуется давать в сыром виде. Впрочем, цветную капусту организм собак усваивает лучше других, она не так раздражает слизистую, налаживают регулярное опорожнение желудка.

Важно отметить, что брокколи в список допустимых разновидностей капусты не входит, поскольку содержит небезопасное для собак вещество изотиоцианат.

Свекла. Корнеплод содержит большое количество витаминов А, В, С, которые, безусловно, в оптимальном количестве полезны для организма домашних животных. Но в ее состав входит высокий объем природных сахаров, которые в большом количестве могут провоцировать развитие различных патологий, в том числе сахарного диабета.

Для оценки изначального уровня нитратов можно использовать нитратомеры - тестер нитратов (нитратомер портативный). Прибор сконструирован для быстрого определения относительного содержания солей нитратов в овощах и фруктах (рис.1).

Больше всего нитратов накапливают в листьях и черешках зелени: салат, кресс-салат, укроп, шпинат, корнеплоды столовой свёклы. Растения семейства Капустные: репа, редька, редис, капуста белокочанная — немного меньше. Еще меньше нитратов в петрушке, моркови и сельдерее (табл.1).

Физические свойства нитратов, при обычных условиях, это твёрдые кристаллические вещества, нитраты хорошо растворимы в воде растворение нитратов – эндотермический процесс. Все нитраты термически неустойчивы.



Рисунок 1 – Определение содержания нитратов в моркови

Таблица 1

Содержание нитратов

Растение	Содержание	Норма
Капуста	231	500
Редис	73	1500
Свекла	132	1400
Морковь	138	250
Салат	122	2000
Картофель	182	250
Шпинат	280	2000
Петрушка	129	2000

Самая высокая концентрация нитратов наблюдается в листовых овощах: шпинате, петрушке, укропе, салатных сортах капусты и пр. Это объясняется тем, что азот необходим в первую очередь для формирования зеленой массы, то есть именно листвы. Из прочих культур можно назвать белокочанную капусту, свеклу, кабачки.

Нитраты способствуют развитию патогенной кишечной микрофлоры, которая выделяет в организм животного токсины, в результате чего происходит отравление организма. Нитраты снижают содержание витаминов в пище, которые входят в состав многих ферментов, а через них влияют на все виды обмена

веществ. При длительном поступлении нитратов в организм животного уменьшается количество йода, что приводит к увеличению щитовидной железы.

Чтобы снизить уровень нитратов в продуктах, можно воспользоваться следующими рекомендациями:

1. Храните овощи и фрукты в холодильнике, предварительно вымыв их. При хранении в тепле уровень нитратов повышается.
2. Срезайте кожуру, снимайте верхние листья и место у плодоножки. Эти места — накопители нитратов.
3. Перед употреблением вымачивайте овощи и фрукты в течение 20–30 минут, периодически меняя воду.
4. Самый эффективный способ удаления нитратов — варка. Она снижает количество нитратов в овощах на 30–50 %. После варки воду необходимо смыть.

Библиографический список

1. Воронкова М.В. К вопросу о формировании компетенций при освоении учебной дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» в аграрном вузе В сборнике: Передовые научно-технические проекты в биотехнологии. Материалы I Национальной научно-практической Интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии. Орел, 2022. С. 286-289.
2. Ермакова Н.В. Химия в сельском хозяйстве. В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. Материалы XV Всероссийского (с международным участием) научно-практического семинара. Орёл, 2021. С. 179-182.
3. Коношина С.Н. Основные методы анализа биологически активных веществ в пищевых продуктах. В сборнике: Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения. материалы Международной научно-практической конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии. 2018. С. 194-196.
4. Коношина С.Н., Хилкова Н.Л. Методы анализа макро- и микронутриентов в продуктах питания. Учебное пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения / Орел, 2015.

5. Лихолат Т.В. Снижение нитратов в продукции растениеводства. Школа и производство. 1997 №2
6. Михалева М.В., Мартыненко Б.В., Изилянова Э.М. Экспресс-анализ овощей на содержание нитратов. Химия в школе. №1.2003
7. Советы огородникам: справочное пособие, - М.: изд-во «Колос». 1997г.
8. Соколов О. Нитраты - под строгий контроль. Наука и жизнь. 1988 №8.
9. Схурихин И. М., Негаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. М.: Высшая школа, 1991.

УДК 543.2:546:63 (075.8)

МЕТОДЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Наместникова А.В., Шахов А.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

SPECTRAL ANALYSIS METHODS USED TO STUDY THE QUALITY OF FOOD PRODUCTS

Namestnikova A.V., Shakhov A.V.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. Изучены методы спектрального анализа, которые применяются для исследования качества пищевой продукции. Определили минеральные вещества (кальций, магний, железо, цинк, медь, фосфор, йод) в овощной продукции (капуста, картофель, морковь) приобретенные в магазине «Пятерочка» города Орёл. Для анализа объектов применяли доступный простой в работе, не дорогой, экспрессный количественный метод спектрального анализа. Исследовали растворы соков картофеля, капусты, моркови на содержание минеральных веществфотоколориметрическим и ионометрическим методами.

Ключевые слова: физико-химические методы анализа, спектральные методы, овощные соки, минеральные вещества, пищевая продукция, фотоколориметрия.

Abstract. The methods of spectral analysis that are used to study the quality of food products have been studied. We identified minerals (calcium, magnesium, iron, zinc, copper, phosphorus, iodine) in vegetable products (cabbage, potatoes, carrots) purchased at the Pyaterochka store in the city of Orel. For the analysis of objects, an accessible, easy-to-use, not expensive, rapid quantitative spectral analysis method was used to analyze the objects. Solutions of potato, cabbage, and carrot juices were studied for mineral content using photocolorimetric and ionometric methods.
Keywords: physico-chemical analysis methods, spectral methods, vegetable juices, minerals, food products, photocolorimetry.

Для исследования качества пищевой продукции используют современные физико-химические методы, чаще всего доступные, экспрессные и недорогостоящие. Для анализа минеральных веществ в основном используются физико-химические методы – оптические, спектральные и электрохимические.

Роль минеральных веществ в организме человека чрезвычайно разнообразна, несмотря на то, что они не являются обязательным компонентом питания. Минеральные вещества содержатся в протоплазме и биологических жидкостях, играющих основную роль в обеспечении постоянства осмотического давления, что является необходимым условием для нормальной жизнедеятельности клеток и тканей. Они входят в состав сложных органических соединений (например, гемоглобина, гормонов, ферментов), являются пластическим материалом для построения костной и зубной ткани.

В зависимости от количества минеральных веществ в организме человека и пищевых продуктах их подразделяют на макро- и микроэлементы. Так, если массовая доля элемента в организме превышает 10^{-2}%, то его следует считать микроэлементом. Доля микроэлементов в организме составляет 10^{-3} - 10^{-5}%. Если содержание элемента ниже 10^{-5} % , его считают ультрамикроэлементом.

К макроэлементам относятся: калий, натрий, кальций, магний, фосфор, хлор, серу. Микроэлементы условно делят на две группы. Абсолютно или жизненно необходимые: кобальт, железо, медь, цинк, марганец, йод, бром, фтор. Вероятно необходимые: алюминий, стронций, молибден, селен, никель, ванадий и другие. Микроэлементы называют жизненно необходимыми, если при их отсутствии или недостатке нарушается нормальная

жизнедеятельность организма. К наиболее дефицитным минеральным веществам в питании современного человека относятся кальций и железо, к избыточным – натрий и фосфор. При переработке пищевого сырья, как правило, происходит снижение содержания минеральных веществ

Практически все физико-химические методы требуют особой подготовки проб для анализа, которая заключается в предварительной минерализации объекта исследования.

Минерализацию можно проводить двумя способами: «сухим» и «мокрым». «Сухая минерализация предполагает проведение при определенных условиях обугливания, сжигания и прокаливания исследуемого образца. «Мокрая» минерализация предусматривает еще и обработку объекта исследования концентрированными кислотами (чаще всего HNO_3 и H_2SO_4).

Ярким примером электрохимических методов является метод ионометрии (потенциометрия). Метод служит для определения ионов K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mn^{2+} , F^- , I^- , Cl^- и т.д. С помощью электродов с жидкими мембранами можно определять ионы K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Cu^{2+}, NO_3^- и ClO_4^-. Метод основан на использовании ионоселективных электродов, мембрана которых проницаема для определенного типа ионов (отсюда, как правило, высокая селективность метода).

Количественное содержание определяемого иона проводится либо с помощью градуировочного графика, который строится в координатах E-pC, либо методом добавок. Метод стандартных добавок рекомендуется использовать для определения ионов в сложных системах, содержащих высокие концентрации посторонних веществ.

Среди современных методов физико-химических анализов все большее распространение приобретает спектроскопия, позволяющая получить наиболее полную информацию о важнейших свойствах продукта. Спектральные методы исследования основаны на использовании явления поглощения (или испускания) электромагнитного излучения атомами или молекулами определенного вещества. Спектральный анализ используется для определения разнообразных органических соединений, а также минеральных элементов.

Спектроскопию условно можно разделитьна эмиссионную и абсорбционную. Молекулярная абсорбционная спектроскопия – анализ спектров поглощения электромагнитного излучения после прохождения его через раствор исследуемого вещества.

Спектральный анализ с высокой точностью характеризует состав вещества, отличается высокой избирательностью, универсальностью, чувствительностью. С его помощью можно исследовать практически любые вещества в различных агрегатных состояниях.

Молекулярные спектры поглощения в отличие от атомных состоят из более широких полос, так как они представляют собой сумму различных типов переходов молекулы из основного состояния в возбужденное.

В спектрах поглощения заложена обширная и ценная информация о природе и состоянии молекулы в целом, поэтому молекулярная спектроскопия широко применяется для установления качественного (ИК-спектроскопия) и количественного (фотометрия) состава вещества.

Молекулярный абсорбционный анализ используют главным образом для определения компонентов, характеризующих пищевую и биологическую ценность пищевых продуктов (белков, углеводов, 40 жиров, витаминов, кислот, минеральных веществ и др.), а также для оценки глубины процессов, протекающих при их производстве и хранении (гидролиза и окисления жиров, степени денатурации белков, окисления дубильных веществ и др.).

В зависимости от используемой области спектра излучения внешнего источника различают: УФ-спектроскопию – абсорбционный анализ в ультрафиолетовой области спектра (10–400 нм); спектроскопию в видимой области (400–780 нм); ИК-спектроскопию – абсорбционный анализ в инфракрасной области (от 0,8 до 100 мкм).

По характеру регистрируемого излучения, технике измерений и используемой аппаратуре в абсорбционном анализе выделяют следующие методы: колориметрический, основанный на ослаблении (уменьшении) интенсивности излучения, прошедшего через исследуемый раствор.

Интенсивность излучения определяется визуально по сравнению со стандартным раствором; фотоколориметрический, основанный на поглощении прошедшего через светофильтр излучения и фотоэлектрической регистрации светового потока после прохождения через исследуемый раствор; спектрофотометрический, отличающийся от фотоколориметрического тем, что через исследуемый раствор пропускается последовательно излучение каждого из участков спектра, т. е. монохроматическое излучение.

Фотометрический анализ (молекулярная абсорбционная спектроскопия). Он используется для определения меди, железа, хрома, марганца, никеля и других элементов. Метод абсорбционной спектроскопии основан на поглощении молекулами вещества излучений в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной областях электромагнитного спектра. Анализ можно проводить спектрофотометрическим или фотоэлектроколориметрическим методами [1,2,3].

Целью работы было определение минеральных веществ (кальция, магния, железа, цинка, меди, фосфора, йода) в овощной продукции (капуста, картофель, морковь), приобретенной в магазине «Пятерочка» города Орел. Были приготовлены вытяжки соков из трех видов овощей по шесть проб. Для исследования этих проб была подобрана длина волны. Растворы фильтровали через синюю ленту. Для анализа объектов применяли доступный простой в работе и не дорогой, отличающийся экспрессностью количественный метод спектрального анализа. Работа проводилась на приборе фотоколориметре КФК-3.

Вытяжки растворов проверяли на pH по универсальной индикаторной бумаге и с помощью pH метра И-510, для исследования ионов (кальция, магния) применяли иономер – И-160. Предположили, что содержание кальция, фосфора, железа превышает предел допустимости, так как в овощи были внесены удобрения [4,5,6].

Таблица 1

Содержание минеральных веществ в овощной продукции

Объект исследования	Минеральные вещества (микроэлементы мг/100г, микроэлементы мкг/100г)						
	Ca	Mg	P	Fe	I	Cu	Zn
ПДК овощи:							
картофель	10	23	58	900	5	10	360
капуста	48	16	31	600	5	-	400
морковь	51	38	55	700	5	-	400
показатели на приборе:							
картофель	12	20	60	904	4	8	350
капуста	51	14	34	602	5	-	393
морковь	53	35	56	703	5	-	398

Таким образом, исследования растворов соков картофеля, капусты, моркови на содержание минеральных веществ указывают, что в картофеле, моркови состав кальция, фосфора, железа превышает нормы ПДК. Определение минеральных веществ в овощной продукции является актуальной проблемой и важным этапом в экспериментальной работе студентов.

Библиографический список

1. Васюкова, А.Н. Биологическая безопасность пищевых систем: курс лекций / сост. канд.с.-х. наук, доц. А.Н. Васюкова. – Благовещенск: Дальневосточный ГАУ, 2015. – 183 с.
2. Зорина, И. Г. Санитарно-гигиенические лабораторные исследования / И. Г. Зорина, Л. А. Емельянова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 196
3. Кириллов В.В., Нечипоренко А.П. Современные спектральные методы анализа, используемые в пищевой промышленности: Учеб.пособие для вузов. – СПб: СПбГУНиПТ, 2006. – 98 с. 7. Стрингер М., Денис К. Охлажденные и замороженные продукты / Пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2003. – 496 с
4. Маркина В.М. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Учебное пособие для самостоятельной работы студентов аграрных вузов направления подготовки 19.03.01 «Биотехнология» / Орел, 2015.
5. Маркина В.М. Определение минеральных веществ фотоколориметрическим методом в овощной продукции. Сборник статей: Научные исследования - сельскохозяйственному производству. Материалы Международной научно-практической конференции. 2018. С. 365-368
6. Маркина В.М. Определение минеральных веществ в овощных культурах спектральным методом. Сборник статей: Периодическая таблица химических элементов: теория и практика преподавания. Материалы межвузовского научно-практического семинара. 2019. С. 82-83.

УДК 378.147

ГРУППОВАЯ ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРАРНОГО ПРОФИЛЯ

Недоруб Е.Ю.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»
г. Орёл, Россия

GROUP FORM OF ORGANIZING EDUCATIONAL AND COGNITIVE ACTIVITIES OF AGRARIAN SPECIALISTS

Nedorub E.Y.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные вопросы развития коммуникации среди студентов вузов. Предложена групповая форма реализации учебно-познавательной деятельности студентов высшей школы, а также проанализированы конкретные методы и приемы развития уровня сформированности навыков и умений в учебной деятельности.
Ключевые слова: высшая школа, работа в группах, учебно-познавательная деятельность.

Abstract. The article discusses topical issues of communication development among university students. Group form of realization of educational and cognitive activity of students of higher school is offered, and also specific methods and techniques of development of level of formation of skills and abilities in educational activity are analyzed.
Keywords: high school, work in groups, educational activity.

На современном этапе развития образования задача преподавателя состоит в том, чтобы спроектировать организацию учебно-познавательной деятельности обучающихся ВУЗов, в процессе которой реализовывались их индивидуальные способности, активно развивались коммуникативные, регулятивные и познавательные умения и навыки. Решению данной комплексной задачи может способствовать активное использование групповых технологий в образовательном и воспитательном процессе.

Для включения каждого студента в активную познавательную деятельность на занятиях, а также в целях сознания наиболее благоприятных условий для развития умений и навыков, эффективно и целесообразно применять групповую форму организации образовательно-воспитательного процесса. Данная практика показывает, что данная форма работы способствуют активизации познавательной деятельности учащихся, улучшению межличностных взаимоотношений в учебном коллективе, развитию умений ведения коммуникации, навыков самостоятельной учебно-познавательной деятельности.

На практических занятиях организация групповой деятельности, направленная на развитие коммуникативных, регулятивных и познавательных УУД может осуществляться на различных этапах занятия: актуализации, целеполагания и планирования, открытия нового знания, этапе коррекции, формирования и систематизации знаний, рефлексии и других. Практические (лабораторные) занятия являются системообразующей составляющей образовательно-воспитательного процесса и предполагают многообразие использования групповых технологий обучения [1].

Важно отметить, что обучение в группах применяем путем деления учебного коллектива на малые группы, включающие от четырех до шести обучающихся. При организации данной формы работы, обучающиеся постоянно взаимодействуют между собой, что оказывает положительное влияет на развитие их речевого аппарата, логического мышления, интеллектуальных способностей и, как следствие, формированию универсальных учебных действий. Так мы создаем комфортные условия в общении для всех членов группы, обеспечивая взаимопонимание между всеми ее субъектами.

Используя групповые технологии на занятиях, осуществляем деление на группы на основе дифференцированного подхода (задания и инструкции разных уровней сложности), постоянно контролируя работу через устные или письменные инструкции (до начала работы и во время работы). Кроме того, важно чтобы с педагогом не было прямого постоянного контакта в процессе познания, который организуется членами группы самостоятельно [3].

Создание насыщенной предметно-развивающей среды в рамках интеграции учебных дисциплин включает не только разработку и проведение аудиторных занятий, но и применение

таких нетрадиционных форм работы как ботанико-зоологическая экскурсия на английском языке.

Данная экскурсия проводилась по культурным и литературным памятным местам города Орла с одновременным изучением визуализированных объектов живой природы. Таким образом, наличие межпредметных связей при организации представленной формы работы способствует реализации междисциплинарной исследовательской и проектной деятельности с применением регионального компонента.

В рамках образовательно-воспитательного процесса и при реализации предложенной методики обучения проведение интегрированной экскурсии носит не фрагментальный, а системный характер. С методической точки зрения интегрированная экскурсия как форма работы подразумевает аспекты самостоятельного, творческого поиска информации с последующим выходом на индивидуальный или групповой проект (исследование), предполагающий межпредметное взаимодействие. Подавляющее большинство студентов проявили желание в проведении интегрированных научных исследований [2, 4].

При подготовке к данному занятию со стороны преподавателя подразумевается тщательная подготовка, включающая составление четкого плана действий и организационную работу для всех участников образовательно-воспитательного процесса. На подготовительном этапе преподаватель работает с теоретической составляющей, включающей сопоставление фотоиллюстраций с биологическими названиями объектов живой природы, ознакомительное чтение о типичных представителях флоры региона. При данном подходе студенты системно анализируют полученные данных с целью последующего построения маршрута для экскурсии.

При проведении занятий, на этапе актуализации знаний задаем устные тестовыевопросы (аналогично, на основании дифференцированного подхода в малых группах) с помощью мультимедийной презентации с последующей оценкой своих результатов по критериям в листе самооценки. На этапе развития исследовательских навыков, обучающиеся, внутри малых групп, обсуждают этапы исследования и, советуясь друг с другом, затем представляют черновик исследования.

Таким образом, групповая технология обеспечивает активное формирование коммуникативных, регулятивных и познавательных универсальных учебных действий, так как она дает

всем студентам возможность развивать навыки сотрудничества, межличностного общения, а также умение активно слушать, решать возникающие разногласия.

Библиографический список

1. Недоруб Е.Ю. Диагностический комплекс для оценки сформированности коммуникативных универсальных учебных действий в процессе обучения биологии / Е.Ю. Недоруб // Педагогическое образование и наука. - 2019. № 6. - С. 95-98.
2. Недоруб Е.Ю. Образовательно-воспитательный потенциал школьного биологического комплекса для формирования универсальных учебных действий // Е.Ю. Недоруб // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Естественнонаучное и географическое образование в условиях обновления учебного содержания и цифровой трансформации процесса обучения» Москва, 2022. С. 13-16.
3. Пасечник, В.В. Организация познавательной деятельности учащихся в малых группах / В.В. Пасечник // Педагогическое образование и наука. - 2016. - №6. - С. 7-11.
3. Лукина Е.А. Образовательные технологии, обеспечивающие формирование универсальных учебных действий / Е.А. Лукина // Наука и образование: современные тренды. - 2013. - № 2 (2). - С. 46-102.

УДК 637.07

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СКОР В ОЦЕНКЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ БЕЛКОВ МОЛОКА

Никульникова А.А.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г.Орёл, Россия

AMINOACID SENSITIVITY IN ASSESSING THE BIOLOGICAL VALUE OF MILK PROTEINS

Nikulnikova A.A.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы химического состава и свойств белков молока, а также проведена оценка биологической ценности казеина и сывороточных белков с использованием аминокислотного скора.
Ключевые слова: молоко, нефракционированный белок, казеин, сывороточные белки, незаменимые аминокислоты, аминокислотный скор, биологическая ценность молочных белков.

Abstract. The article discusses the chemical composition and properties of milk proteins, as well as the assessment of the biological value of casein and whey proteins using amino acid score.
Keywords: milk, unfractionated protein, casein, whey proteins, essential amino acids, amino acid score, biological value of milk proteins.

Молоко по праву считается одним из наиболее ценных в пищевом и биологическом плане природных продуктов, т.к. содержит все необходимые для организма питательные вещества в легкоусвояемой и сбалансированной форме.

Общее содержание белков в молоке колеблется от 2,9 до 4%. Белки молока разнообразны по строению, физико-химическим свойствам и биологическим функциям. Они необходимы для обеспечения нормального развития теленка, а также имеют особое значение в питании людей.

В молоке содержится целая система белков, среди которых выделяют две основные группы: казеин и сывороточные белки.

Казеин (от лат. caseus – сыр) является главным молочным белком. Его содержание в среднем составляет 2,6% (колеблется от 2,1 до 2,9%). Выделяют 4 основные фракции казеина, отличающиеся между собой аминокислотным составом, молекулярной массой и электрофоретической подвижностью. К ним относятся α_{s1}-казеин (содержание 38%), α_{s2}-казеин (содержание 10%), β-казеин (содержание 39%) и к-казеин (содержание 13%).

Большая часть казеина (95%) в молоке находится в виде мицелл (от лат. micella – крошечка, крупица) – частиц почти сферической формы со средним диаметром от 70 до 100 нм. Остальная часть (5%) – растворимый казеин – представлена отдельными мономерами фракций и более мелкими субмицеллами.

Казеин в молоке содержится в виде казеинаткальцийфосфатного комплекса (ККФК) - сложного комплекса казеината кальция с коллоидным фосфатом кальция. Соединение субмицелл в мицеллы происходит с помощью

кальциевых мостиков (структурообразующий кальций) или мостиков неорганического коллоидного фосфата кальция.

Казеин, подобно всем белкам, обладает амфотерными свойствами. Носителями положительных зарядов и основных свойств являются ε-аминогруппы лизина, гуанидиновые группы аргинина и имидазольные группы гистидина, а отрицательных зарядов и кислых свойств - карбоксильные группы дикарбоновых аминокислот (аспаргиновой и глутаминовой кислот), гидроксильные группы фосфорной кислоты. Из-за преобладания последних, казеин имеет достаточно явно выраженные кислые свойства и его изоэлектрическая точка (pI) находится в диапазоне 4,0-4,8 (в среднем 4,6). При её достижении наблюдается отчетливый процесс коагуляции белка.

После отделения казеина в молочной сыворотке остается в среднем около 0,6 % белка (0,5-0,8%). Это сывороточные белки, основная масса которых представлена β-лактоглобулином (β-ЛГ) и α-лактальбумином (α-ЛА).

β-лактоглобулин (0,2-0,4%) - основной сывороточный белок, в молоке находится в виде димера и состоит их двух полипептидных цепей с высокой степенью спирализации (четвертичная структура). Белок богат аминокислотой цистеин, сульфгидрильные –SH группы которой при повышении температуры образуют дисульфидные –S-S- связи. В результате происходит его тепловая денатурация, поэтому β-ЛГ относится к термолабильным белкам. Изоэлектрическая точка pI=5,1, но коагуляции на наблюдается в силу большой гидратированности молекул.

α-лактоальбумин (0,06-0,17%) – второй из основных сывороточных белков молока. Молекула представляет собой одну полипептидную цепь с большим числом дисульфидных связей, есть данные о наличии в его составе углеводных компонентов и кальция. Из-за уже оформленных –S-S- является самым термоустойчивым сывороточным белком (денатурирует при 114^{o}C). После охлаждения молока этот белок способен восстанавливать нативную структуру – ренатурировать. В изоэлектрической точке pI=4,2-4,5 коагуляции не подвергается.

Показателем качества пищевого белка, отражающим степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма, является его биологическая ценность. В первую очередь это касается незаменимых аминокислот, т.е. аминокислот, которые

не синтезируются клетками животных и человека и поступают в организм в составе белков пищи.

Для выявления биологической ценности того или иного белка широко используется метод расчета аминокислотного скора (АС), формула для вычислений которого представляет собой отношение массы незаменимой аминокислоты в 1г исследуемого белка к массе этой же аминокислоты в «идеальном» белке. Величина АС может выражаться в процентах или в долях и позволяет выявить дефицитные (лимитирующие) незаменимые аминокислоты, скор которых менее 100% (или менее 1).

Аминокислотный состав «идеального» белка был предложен в 1973 г. объединенным экспертным комитетом продовольственной и сельскохозяйственной организации при ООН (ФАО) и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). Такой эталонный белок является гипотетическим продуктом, максимально удовлетворяющим физиологическую потребность организма в незаменимых аминокислотах (табл.1). Наиболее близки к «идеальному» по химическому составу белок куриного яйца и женское грудное молоко.

Таблица 1

Содержание незаменимых аминокислот в «идеальном» белке

Аминокислота	Содержание, мг/кг
Изолейцин	40
Лейцин	70
Лизин	55
Метионин+Цистин	35
Фенилаланин+Тирозин	60
Треонин	40
Триптофан	10
Валин	50

Для определения качественного и количественного состава аминокислот в белках используют методы аминокислотного анализа, основанные на их хроматографическом разделении в исследуемом образце. Современные методики используют автоматизированное хроматографическое оборудование, разработанное специально для этих целей. Прибор для анализа аминокислот обычно представляет собой жидкостный хроматограф высокого или сверхвысокого давления, обеспечивающий

разделение определяемых аминокислот на хроматографической колонке в режиме градиентного элюирования. В качестве детектора обычно используется спектрофотометрический детектор ультрафиолетового / видимого диапазона или флуориметрический детектор.

В таблице 2 представлено среднее содержание незаменимых аминокислот в нефракционированном молочном белке, в казеине, в сывороточных белках, а также их аминокислотный скор.

Таблица 2

Содержание незаменимых аминокислот (мг/кг) и аминокислотный скор белков молока (АС, %)

Аминокислота	Общий белок/АС	Казеин/АС	Сывороточные белки/АС
Изолейцин	61/153	61/153	62/155
Лейцин	100/143	92/131	123/176
Лизин	83/151	82/149	91/165
Метионин+ Цистин	36/103	31/**89**	57/163
Фенилаланин+ Тирозин	107/178	113/188	82/137
Треонин	49/123	49/123	52/130
Триптофан	17/170	17/170	22/220
Валин	69/138	72/144	57/114

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что нефракционированный молочный белок не содержит лимитирующих незаменимых аминокислот, что подтверждает его высокую биологическую ценность.

Однако, если рассматривать казеин и сывороточные белки отдельно, то становится очевидным то, что в казеине аминокислотный скор незаменимых аминокислот метионин+цистин равен 89%. Данные серосодержащие аминокислоты для казеина являются дефицитными, в отличие от сывороточных белков, для которых АС составляет 163%. Кроме того, при сравнении биологической ценности сывороточных белков и общего белка молока, скор большинства аминокислот в белке сыворотки оказался выше.

Таким образом, в свете разработки и внедрения безотходных технологий в АПК молочная сыворотка является перспективным сырьем в процессе производства продуктов диетического,

лечебного и профилактического назначения, содержащих оптимальный набор жизненно необходимых аминокислот.

Библиографический список

1. Витушкина М.А., Дулепова М.А. Сывороточные белки молока и их свойства //Вестник науки. – 2020, №8. – С.51-58.
2. Ермакова Н.В. Деловая игра организация физико-химических исследований молока в условиях производственной лаборатории (из опыта работы) // В сборнике: Инновации в образовании. Материалы XII Международной научно-практической конференции. В 2-х частях. - Орёл, 2021. - С. 158-162.
3. Ермакова Н.В. Макро- и микроэлементы молока // В сборнике: Периодическая таблица химических элементов: теория и практика преподавания. Материалы межвузовского научно-практического семинара. – Орел, 2019. - С. 32-36.
4. Ермакова Н.В. Современные методы идентификации веществ в анализе молока // В сборнике: Наука молодых. Материалы региональной межвузовской студенческой научно-практической конференции. - Орел, 2022. - С. 107-113.
5. Ермакова Н.В. Студенческий научный кружок «Химия молока» // В сборнике: Научные исследования - сельскохозяйственному производству. Материалы Международной научно-практической конференции. – Орел, 2018. - С. 482-484.
6. Ермакова Н.В. Химические и физические свойства молока в оценке его качества // В сборнике: Профессия инженер. Сборник статей по материалам XI Всероссийской молодежной научно-практической конференции. Под общей редакцией А.Л. Севостьянова. - Орел, 2023. - С. 688-693.
7. Ермакова Н.В. Химические контаминанты сельскохозяйственной продукции и здоровье человека // В сборнике: Пищевая индустрия в современных условиях: тренды и инновации. сборник научных статей Международной научно-практической конференции. - Орел, 2023. - С. 245-249.
8. Ермакова Н.В. Химия // Учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния. - Орел, 2020.
9. Ермакова Н.В. Химия в сельском хозяйстве // В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. Материалы XV Всероссийского (с международным участием) научно-практического семинара. - Орёл, 2021. - С. 179-182.

10. Ермакова Н.В. Химия и физика молока: лабораторный практикум (учебное пособие для студентов аграрных вузов, обучающихся по направлению подготовки 260200 – "Продукты питания животного происхождения", профиль – "Технология молока и молочных продуктов") // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014, № 3-2. - С. 226-228.

УДК 631.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Ораев Г.А., Гарягдыев М.Н., Шохрадова Д.Ш.
Туркменский сельскохозяйственный институт,
г. Дашогуз, Туркменистан

USING DIGITAL TECHNOLOGIES TO TRAIN HIGHLY QUALIFIED SPECIALISTS IN AGRICULTURE

Orayev G.A., Garyagdyyev M.N., Shohradova D.SH.
Turkmen agricultural institute, Dashoguz, Turkmenistan

Аннотация. Данная статья рассматривает использование цифровых технологий в подготовке высококвалифицированных специалистов для аграрного сектора и их влияние на развитие отрасли. Цифровые технологии создают новые возможности для бизнеса и образования, позволяя студентам изучать современные агротехнические науки и робототехнику, а также развивать практические навыки с помощью интеллектуальных систем. Основная цель статьи — продемонстрировать роль цифровых технологий в аграрном образовании и показать, как эти технологии способствуют повышению профессиональных квалификаций студентов.

Ключевые слова: цифровые технологии, сельское хозяйство, цифровые платформы, робототехника, интеллектуальные системы, высококвалифицированные специалисты, агротехника, образование, передовые методы обучения, цифровое образование.

Abstract. This article explores the role of digital technologies in the training of highly qualified specialists in the agricultural sector and their impact on the development of the industry. Digital technologies create

new opportunities in business and education, allowing students to learn modern agro-technical sciences and robotics, as well as develop their practical skills by using intellectual systems. The purpose of the article is to demonstrate the role of digital technologies in agricultural education and how these technologies contribute to the enhancement of students' professional qualifications.
Keyword: digital technologies, agriculture, digital platforms, robotics, intellectual systems, highly qualified specialists, agro-technique, education, advanced learning methods, digital education.

В развитых странах и других государствах цифровые технологии становятся важнейшим инструментом для улучшения различных отраслей, включая сельское хозяйство. Сельское хозяйство является одной из самых важных и значимых отраслей экономики, и его развитие напрямую связано с подготовкой специалистов, способных работать с новыми технологиями. Введение цифровых технологий в сельское хозяйство предоставляет уникальные возможности для повышения эффективности производственных процессов, что также способствует улучшению образовательных программ для подготовки высококвалифицированных специалистов в этой сфере. Главной задачей данной статьи является анализ того, как цифровые технологии могут использоваться для подготовки будущих специалистов в сельском хозяйстве.

Цифровые технологии играют важную роль в различных аспектах сельского хозяйства. Использование таких технологий, как GPS-системы, дронов, роботов и других цифровых инструментов, значительно улучшает эффективность производства и управление сельскохозяйственными процессами. Современные системы мониторинга позволяют точечно управлять сельским хозяйством, что, в свою очередь, повышает продуктивность, снижает затраты и минимизирует использование ресурсов.Цифровые технологии, включая сельскохозяйственные датчики, системы управления ирригацией и агротехнические устройства, позволяют осуществлять управление на базе данных в реальном времени. Эти технологии повышают точность и эффективность всех процессов, связанных с сельским хозяйством, начиная от посева и заканчивая уборкой урожая. Кроме того, их использование позволяет не только повысить производительность, но и обучать студентов методам оптимизации сельскохозяйственного производства.

Цифровые образовательные технологии и онлайн-платформы играют ключевую роль в подготовке высококвалифицированных специалистов в сельском хозяйстве. Эти инструменты помогают студентам не только усваивать теоретические знания, но и развивать практические навыки, связанные с использованием современных технологий. Цифровые образовательные платформы позволяют изучать такие темы, как мониторинг сельскохозяйственных угодий, системы управления орошением, агротехнические процессы и экологическое сельское хозяйство.Многие онлайн-платформы предлагают интерактивные курсы, которые моделируют реальные сельскохозяйственные сценарии, позволяя студентам изучать процессы принятия решений и на практике оценивать различные агротехнические методы. Виртуальные тренажеры и симуляторы позволяют будущим специалистам в сельском хозяйстве получить реальный опыт работы с сельскохозяйственными машинами, без необходимости физического присутствия.

Цифровые технологии играют важную роль в симуляции и анализе сельскохозяйственных процессов. Использование симуляторов для моделирования различных агротехнических процессов, таких как обработка почвы, посев, полив и урожай, помогает студентам глубже понять все стадии сельскохозяйственного производства. В свою очередь, эти симуляторы помогают улучшить навыки прогнозирования и принятия решений, что способствует более точному управлению сельским хозяйством.Цифровая симуляция позволяет студентам проверять различные сценарии и оценивать эффективность тех или иных решений. Такие симуляторы являются мощным инструментом для обучения, позволяющим студентам видеть результат своей работы в реальном времени, а также улучшать их способности к аналитическому и стратегическому мышлению.

Одной из важнейших областей применения цифровых технологий в сельском хозяйстве является аграрная робототехника и интеллектуальные системы. Роботы и автоматизированные системы могут выполнять различные сельскохозяйственные задачи, такие как обработка почвы, посев, уборка урожая, а также диагностика состояния сельскохозяйственных культур. Использование этих технологий позволяет значительно повысить производительность труда, уменьшить трудозатраты и улучшить качество сельскохозяйственной продукции.Студенты, обучающиеся по программе сельскохозяйственных технологий,

могут познакомиться с принципами работы роботизированных систем и интеллектуальных устройств, что повышает их квалификацию и расширяет кругозор. Современные аграрные роботы оснащены системами машинного зрения, которые позволяют им осуществлять точные и эффективные работы на полях, что необходимо для более высокого уровня автоматизации сельского хозяйства.

Цифровые технологии в сельском хозяйстве способствуют развитию у студентов аналитических способностей, улучшению их теоретических знаний и практических навыков. Использование цифровых платформ, симуляторов и интеллектуальных систем помогает будущим специалистам более глубоко понимать процессы агротехники и эффективно применять новые методы и технологии на практике. Цифровые инструменты предоставляют студентам необходимые навыки для разработки инновационных решений в сельском хозяйстве и управления сельскохозяйственным производством на высоком уровне.

Использование цифровых технологий для подготовки высококвалифицированных специалистов в сельском хозяйстве играет важную роль в модернизации сельскохозяйственного производства. Внедрение цифровых образовательных платформ, симуляторов и аграрной робототехники помогает студентам овладеть необходимыми навыками и углубить их знания в области сельского хозяйства. Это обеспечивает не только эффективное усвоение теории, но и развитие практических навыков, которые необходимы для успешной работы в агропромышленном комплексе.

Библиографический список

1. Петров, И. В. Цифровизация сельского хозяйства: современные тенденции и возможности // Москва: АгроПресс.-2020.
2. Иванова, М. А., & Смирнов, В. П. Современные технологии в аграрном образовании: теоретические и практические аспекты //Санкт-Петербург: Наука.-2021.
3. Кузнецов, Д. А. Роботизация сельского хозяйства: инновации и перспективы развития // Москва: Вузовский учебник.-2019.
4. Беляев, С. Н. Цифровые платформы в обучении и аграрной практике // Екатеринбург: Уральский университет.-2022.
5. Фролова, Н. И. Интеллектуальные системы в сельском хозяйстве: применение и обучение // Казань: АгроИнформ.-2021.

УДК631.41:631.438

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПАХОТНЫХ ПОЧВ ЦЕЗИЕМ-137 В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Панарин[1, 2] А.А., Резвякова[2] С.В., Казьмин[1] В.М.
[1]ФГБУ «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Орловский»,
[2]ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

ASSESSMENT OF CESIUM-137 CONTAMINATION OF ARABLE SOILS IN THE OREL REGION

Panarin[1, 2] A.A., Rezvyakova[2] S.V., Kazmin[1] V.M.
[1]Centre of chemicalisation and agricultural radiology «Orlovsky»,
[2] Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В Орловской области последствия аварии на Чернобыльской АЭС ощущались особенно остро в четырех районах: Дмитровском, Болховском, Кромском и Глазуновском, где более 85% земель оказалось поражено радиацией. Анализ изменений в плотности загрязнения территорий цезием-137 демонстрирует заметное увеличение площадей с уровнем загрязнения ниже 1 Ки/км²: с 18,7% в 1995 году до 28% в 2017 году и до 45,1% в 2024 году. Это указывает на положительную динамику в снижении уровня загрязнения.
Ключевые слова: мониторинг, радионуклиды, загрязнение почв цезием-137, Орловская область.

Abstract. In the Orel region, the consequences of the Chernobyl accident were felt particularly acutely in four districts: Dmitrovsky, Bolkhovsky, Kromsky and Glazunovsky, where more than 85% of land was affected by radiation. Analysis of changes in the density of cesium-137 contamination of territories shows a marked increase in areas with contamination levels below 1 Ci/km²: from 18.7% in 1995 to 28% in 2017 and to 45.1% in 2024. This indicates a positive dynamics in reducing the level of contamination.
Keywords: monitoring, radionuclides, soil contamination with caesium-137, Orel region.

Катастрофа на Чернобыльской АЭС привела к масштабной экологической катастрофе, серьезно ударившей по сельскому хозяйству загрязненных территорий. Радиационное воздействие охватило обширные земельные площади.Среди пострадавших регионов оказалась и Орловская область, где последствия аварии ощущались особенно остро в четырех районах: Дмитровском, Болховском, Кромском и Глазуновском. Здесь более 85% земель оказалось поражено радиацией, что создавало серьезную угрозу сельскохозяйственному производству.

Главной задачей стало обеспечение безопасного ведения аграрного хозяйства при сохранении возможности производства качественных продуктов питания. При этом содержание радиоактивных веществ в продукции должно было соответствовать установленным санитарным нормам. Успешное решение этой проблемы зависело от точного мониторинга уровня загрязнения почв цезием-137 на всех сельскохозяйственных участках.

Центром ФГБУ «Орелагрохимрадиология», отвечающим за территории, подвергшиеся загрязнению в результате аварии загрязнению, ведутся работы по картографированию почв сельскохозяйственных угодий с целью определения содержания основного дозообразующегося радионуклида – Cs-137 (рис. 1).

Анализируя картографический материал за 1986 год, установлено, что наибольшие площади пахотных земель и луговых угодий, загрязненных радионуклидами, были сосредоточены в Болховском (81,3 %)

Плотность загрязнения от 5 до 15 Ки/м² была зафиксирована на 35% территории района, особенно в деревнях Середичи, Герасимова, Близненские Дворы, Близна, Архипова, Гнездилово, Кривчее, Верхняя Монастырская и Борилово.

Загрязнение плотностью от 1 до 5 Ки/м² было обнаружено на 40% территории в деревнях Фатнево, Большая Чернь, Медведки и Черногрязка.

И только на 15% территории был установлен минимальный уровень загрязнения цезием-137 - от 0,5 до 1 Ки/м². Это деревни Злынский Конезавод и Новый Синец.

Эти данные свидетельствовали о том, что последствия аварии на Чернобыльской АЭС оказали значительное влияние на экологическую обстановку в регионе. Важно отметить, что загрязнение цезием-137 являлось долгосрочным и могло представлять опасность для здоровья людей и окружающей среды.

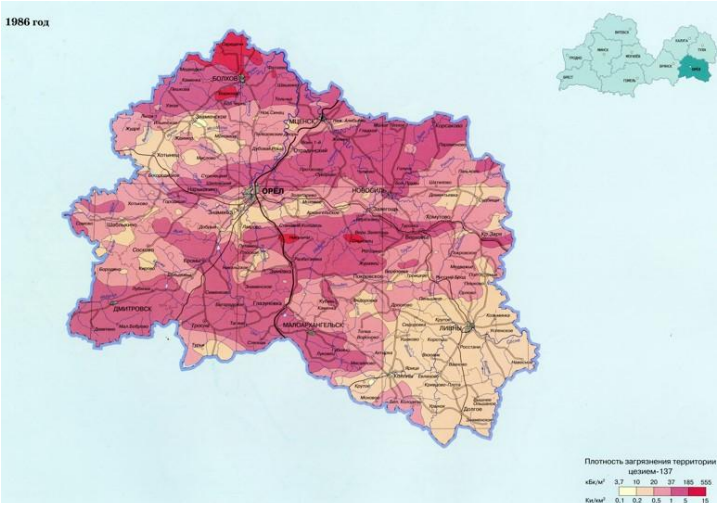


Рисунок 1 – Загрязнение цезием-137 Орловской области в 1986 году

Первое полное обследование Болховского района завершилось в 1994г. При обследовании сельхозугодий района было выявлено 53,1 тыс.га сельхозугодий, загрязненных радионуклидами в пределах значений от 1 до 5 Ku/км^2, это 67,9% от всех сельхозугодий в районе, а также 10,5 тыс.га (13,4%) в пределах значений от 5 до 15 Ku/км^2.

Таким образом, общая площадь земель, загрязненная цезием-134, с плотностью загрязнения более единицы составила 81,3% (63,6 тыс. га), а меньше единицы 18,7% (14,6 тыс. га).

Результаты обследования свидетельствуют о значительном уровне загрязнения сельхозугодий Болховского района радионуклидами. Эти данные подчеркивают необходимость проведения мероприятий по реабилитации загрязненных территорий для обеспечения безопасности и возможности использования этих земель в сельском хозяйстве на период обследования.

Наблюдение за динамикой загрязнения почв Cs-137 важно для оценки текущей ситуации, прогнозирования будущих изменений, разработки стратегий по снижению уровня загрязнения и восстановлению земель, оценки эффективности принятых мер и предотвращения использования загрязнённых земель для

выращивания сельскохозяйственных культур, опасных для здоровья человека (рис. 2).

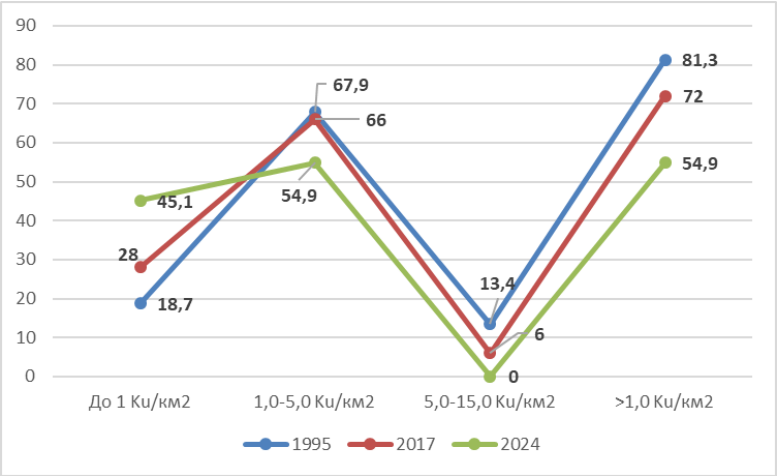


Рисунок 2 - Динамика изменения загрязнения земель сельскохозяйственного назначения цезием-137 с 1992 по 2024 гг.

Анализ изменений в плотности загрязнения территорий цезием-137 демонстрирует заметное увеличение площадей с уровнем загрязнения ниже 1 Ки/км²: с 18,7% в 1995 году до 28% в 2017 году и до 45,1% в 2024 году. Это указывает на положительную динамику в снижении уровня загрязнения.

Что касается земель сельскохозяйственного назначения с уровнем загрязнения от 1 до 5 Ки/км², то здесь наблюдаются незначительные изменения в содержании цезия-137: с 67,9% в 1995 году до 54,9% в 2024 году.

В категории земель с уровнем загрязнения от 5 до 15 Ku/км^2 наблюдается положительная динамика: с 13,4% в 1994 году до 6% в 2017 году. Однако в 2024 году этот диапазон загрязнения уже не был обнаружен.

Эти данные свидетельствуют о том, что ситуация с загрязнением территорий цезием-137 улучшается. Однако необходимо продолжать мониторинг и принимать меры для предотвращения дальнейшего распространения загрязнения.

Библиографический список

1. Воронкова М.В. Биологическая роль элементов в зависимости от положения в периодической системе Д.И. Менделеева // Периодическая таблица химических элементов: теория и практика преподавания: материалы межвузовского научно-практического семинара.- Орел, 2019. - С. 8-11.
2. Воронкова М.В. Токсичные элементы-загрязнители пищевых продуктов // Профессия инженер: сборник статей по материалам XI Всероссийской молодежной научно-практической конференции. Под общей редакцией А.Л. Севостьянова. - Орел, 2023. - С. 684-687.
3. Ермакова Н.В. Химия в сельском хозяйстве // Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы XV Всероссийского (с международным участием) научно-практического семинара.- Орёл, 2021. - С. 179-182.
4. Ермакова Н.В. Химия токсичных элементов // Химические элементы - основа жизни: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Орел, 2020.- С. 42-47.
5. Коношина С.Н. Неспецифические химические соединения почвы // Химические элементы - основа жизни: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Орел, 2020. - С. 70-73.
6. Коношина С.Н. Химия почв // Для самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 35. 03. 10 Ландшафтная архитектура - Орёл, 2020.

УДК 543.2:546:63 (075.8)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОВОЩНЫХ СОКАХ КОЛИЧЕСТВЕННЫМ МЕТОДОМ

Поповичева С.А., Капин Е.Ф.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университете имени Н.В. Парахина»,
г.Орёл, Россия

DETERMINATION OF MINERAL SUBSTANCES IN VEGETABLE JUICES BY THE QUANTITATIVE METHOD

Popovicheva S.A., Kapin E.F.,
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. Изучена роль минеральных веществ в организме человека. Подобраны для анализа минеральных веществ в овощных соках количественные методы. К количественным методам относятся химические и физико-химические методы. Для анализа применили химические методы титриметрического анализа для определения минеральных веществ в овощных соках домашнего изготовления, так как во многих случаях их используют для идентификации веществ.
Ключевые слова: химический анализ, физико-химические методы анализа, овощные соки домашнего происхождения, минеральные вещества, продукция растительного происхождения.

Abstract. The role of minerals in the human body has been studied. Quantitative methods have been selected for the analysis of minerals in vegetable juices. Quantitative methods include chemical and physico-chemical methods. Chemical titrimetric analysis methods were used for the analysis to determine minerals in homemade vegetable juices, as in many cases they are used to identify substances.
Keywords: chemical analysis, physico-chemical methods of analysis, vegetable juices of domestic origin, minerals, products of vegetable origin.

Специалисты науки о питании считают, что натуральные соки овощей, плодов, ягодзанимают в повседневном рационе человека видное место. Минеральные соли, микроэлементы и другие вещества, содержащиеся в овощной и плодовой продукции, и в их соках, — это те вещества, без которых невозможно нормальное полноценное питание и правильное развитие организма человека. Многие из них оказывают на человека лечебное действие или предупреждают развитие ряда заболеваний. Первостепенное условие правильного питания — обеспечить организм различными витаминами в необходимом количестве. Минеральные вещества и витамины, нужны для правильного протекания физиологических процессов. Следует помнить, что витамины оказывают свое разнообразное воздействие в присутствии минеральных веществ. Одни витамины выполняют защитную роль или стимулируют действие других витаминов.Поэтому, для деятельности человеческого организма необходим много минеральных веществ в комплексе с остальными составными частями натуральных соков[1,4,5,6].

Натуральные овощные, плодовые ягодные соки являются одним из основных источников снабжения нашего организма

минеральными веществами (солями и микроэлементами). Они имеют очень большое биологическое значение — регулируют биохимические реакции в крови и в тканевых жидкостях; они связывают вредные для здоровья кислоты — мочевую, фосфорную и другие, которые являются продуктом обмена веществ в процессе физической и умственной деятельности человека и способствуют их выделению. Это особенно важно при заболеваниях и при чрезмерном физическом и психическом напряжении. Минеральные вещества регулируют кислотно-щелочной баланс в обмене веществ. Нарушения кислотно-щелочного баланса можно предотвратить, если регулярно пить натуральные соки. Овощные соки домашнего происхожденияотличаются качественным химическим составом. Речь в данном случае идет не только о витаминах, макро- и микроэлементах, но и фитонцидах — так называемых «природных антибиотиках», которые убивают бактерии и способны помочь в лечении множества серьезных заболеваний.

Морковный сок укрепляет иммунитет и налаживает пищеварение. Он особенно полезен детям для укрепления зубов и десен, а также при проблемах со зрением. Морковный сок является самым богатым источником каротиноидов, в том числе провитамина А. В соке моркови содержится большое количество витаминов (С, РР, группы В), макро- и микроэлементов (К, Са, Fe, Р, Zn и др.). *Тыквенный сок* эффективно понижает уровень сахара и «вредного» холестерина в крови, стимулирует процессы кроветворения, снимает нервное напряжение. *Свекольный сок***,** не отличающийся приятным вкусом, служит хорошим средством профилактики простудных заболеваний. Сок из сырой свеклы нормализует работу органов пищеварения и обменные процессы. *Огуречный сок* состоит в основном из воды. В кожице содержатся различные минералы: калий (141 мг/100 г), кальций (23 мг/100 г), фосфор (42 мг/100 г), а также микроэлементы: железо (600 мкг/100 г) и цинк (215 мкг/100 г). Огуречный сок обладает высокими вкусовыми и диетическими качествами, способствует усвоению белков и жиров, растворению почечных камней и кристаллов мочевой кислоты, предупреждают появление атеросклероза. Химический состав *томатного сока* разнообразен. В нем содержатся сахара – глюкоза и фруктоза, пектиновые вещества; витамины С (25 мг/100 г), В1 (0,06 мг/100 г), В2 (0,04 мг/100 г) и РР; минеральные соединения – калий (290 мкг/100 г), кальций (14 мг/100 г), натрий (40 мг/100 г), железо (900 мкг/100 г), фосфор (26

мг/100 г) и магний (20 мг/100). Капустный сок содержит легкоусвояемые углеводы (глюкоза, фруктоза, сахароза), аминокислоты. Есть в нем соли калия, натрия, кальция, магния, железа. Наибольшая ценность капустного сока заключается в его особом витаминном наборе (аскорбиновая, никотиновая, пантотеновая и фолиевая кислоты, тиамин, рибофлавин, биотин, витамин К, Р-активные вещества). Капустный сок содержит противоязвенный витамин. В настоящее время разработана технология производства сухого сока белокочанной капусты методом сублимации.

Роль кальция не исчерпывается его участием в построении костных тканей. Отсутствие кальция повышает возбудимость нервной системы. Очень благоприятно для организма наличие в натуральных соках солей калия, который, связанный с натрием, регулирует осмотические процессы и помогает переходу жидкостей через клеточные оболочки. Калий и натрий регулируют содержание воды в организме. При заболеваниях сердца и почек, особенно при отеках, требуется большее количество калия, поэтому следует пить много овощных соков, что способствует выводу излишней воды и исчезновению отеков. Фосфор — элемент, без которого жизнь невозможна. Он является составной частью каждой клетки, входит в состав белковых комплексов и витаминов, придавая большую активность биохимическим реакциям в организме. Сера фруктовых и овощных соков участвует в образовании гормонов, витаминов и ферментов и входит в состав белковых веществ. Соли магния участвуют в пищеварении, играют определенную роль в процессе дыхания и деятельности ферментных систем. При недостатке магния происходит быстрое отложение холестерина и других веществ на стенках кровеносных сосудов и создаются условия для возникновения атеросклероза.Минеральные вещества натуральных овощных соков имеют большое значение для организма. Минимальные количества йода в некоторых соках способствуют образованию гормонов щитовидной железы. Фтор предохраняет зубы от заболевания. Медь, кобальт и железо участвуют в процессах кроветворения. Марганец — составная часть важных ферментов. Цинк стимулирует рост [45,6].К основным минеральным веществам, содержащихся в овощных соках, относятся калий, кальций, магний, натрий, железо. Понимание их содержания в соках позволяет не только оценить их питательную ценность, но и выявить возможные недостатки в рационе. Количественный анализ минеральных веществ в овощных соках

является важным инструментом для оценки их качества и полезности для здоровья человека. Для этого используются различные классические методы количественного анализа и физико-химические методы-атомно-абсорбционная спектроскопия, ионная хроматография, потенциометрия другие аналитические техники, которые позволяют точно измерить содержание минеральных веществ.

Проведены исследования с 10 пробами капустного и картофельного сока. В ходе эксперимента использовали метод комплексонометрии для определения кальция и магния. Установили, что содержание кальция в картофельном соке не намного больше, чем в капустном соке. А, содержание магния в картофельном соке мало, чем отличается в капустном соке. Например, в одном из образцов картофельного сока было обнаружено высокое содержание кальция. Этот эпизод показывает, как количественный анализ может помочь в выявлении полезных свойств продуктов и их влияния на здоровье. Таким образом, результаты анализа подтверждают тезис о том, что количественный метод анализа минеральных веществ в овощных соках является необходимым для понимания их питательной ценности. Важно не только знать, что овощные соки полезны, но и понимать, какие именно вещества они содержат и в каком количестве. Это знание поможет людям делать более осознанный выбор в пользу здорового питания.

Количественным методом титриметрического анализа определили содержание минеральных веществ на 100 грамм съедобной части (сок с мякотью). Содержание минеральных веществ не превышает нормы ПДК [1].

Библиографический список

1. Аутко, А. А. Значение овощей для питания и здоровья человека: [беседа с директором Института овощеводства НАН Беларуси А. А. Аутко / записал В. Лебедев] // Наука и инновации. – 2007. – № 9. – С. 18–21.

2. Васюкова, А.Н. Биологическая безопасность пищевыхсис-
стем: курс лекций /сост. канд.с.-х. наук, доц. А.Н. Васюкова. – Благовещенск: Дальневосточный ГАУ, 2015. – 183 с.

3. Зорина, И. Г. Санитарно-гигиенические лабораторные исследования / И. Г. Зорина, Л. А. Емельянова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 196

4. Маркина В.М. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Учебное пособие для самостоятельной работы студентов аграрных вузов направления подготовки 19.03.01 «Биотехнология» / Орел, 2015.
5. Лилишенцева, А. Н. Критерии натуральности овощных соков / А. Н. Лилишенцева // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – Т. 47, № 4. – С. 123–129.
6. Шобингер, У. Фруктовые и овощные соки: научные основы и технологии / У. Шобингер. – СПб. : Профессия, 2004. – 640 с.
7. ГОСТ 31082-2002. Соки фруктовые и овощные. Метод определения L-яблочной кислоты. – Введ. 01.11.03. – Минск: Госстандарт, 2003. – 5 с.
8. Филиппова, Р. Л. Роль фруктовых и овощных соков в профилактике заболеваний / Р. Л. Филиппова, Е. М. Володина, А. Ю. Колеснов // Пищевая промышленность. – 1999. – № 6. – С. 64–65.

УДК 581.198; 631.8

ДЕЙСТВИЕ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА РОСТОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Прудникова Е.Г., Коношина С.Н.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г.Орёл, РФ

THE EFFECT OF PHENOLIC COMPOUNDS ON THE GROWTH RATES OF VEGETABLE CROPS

Prudnikova E.G., Konoshina S.N.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. Проведен анализ имеющихся библиографических данных по влиянию полифенольных соединений на регуляцию ростаовощных культур. Определено, что наиболее распространённый и многочисленный класс природных соединений - полифенолов обладает многочисленными функциями. Проанализировано действие этих соединений в изменении интенсивности ростовых процессов.
Ключевые слова: фенольные соединения, рост, биологическая активность.

Abstract. The analysis of the available bibliographic data on the effect of polyphenolic compounds on the regulation of the growth of vegetable crops is carried out. It has been determined that the most widespread and numerous class of natural compounds, polyphenols, has numerous functions. The effect of these compounds in changing the intensity of growth processes is analyzed.
Keywords: phenolic compounds, growth, biological activity.

Фенольные соединения (ФС) - наиболее распространенный и многочисленный класс природных соединений, чрезвычайно разнообразных по химическому строению. За последние десятилетия наши представления в этой области претерпели кардинальные изменения. Являясь вторичными веществами растений и микроорганизмов, фенолы активно участвуют в их метаболизме, выполняя весьма важные физиологические функции.

При выделении ФС корневой системой растений в почву они выполняют важную роль в аллелопатии, регулируя функции ризосферы и участвуя в образовании гумуса. Они разлагаются в почве микроорганизмами на мономеры.

Выявлено, что растения синтезируют целый ряд вторичных метаболитов с высоким уровнем биологической активности, часто выполняющих защитную функцию и регулирующих внутри- и межвидовые связи в биоценозах. К ним относятся различные биологические соединения, в том числе фенолы и флавоноиды [1].

Почвенная среда богата разнообразными физиологически активными веществами, являющимися продуктами нормального метаболизма растений или разложения их тканей после отмирания. Благодаря этому почва обладает определённой физиолого-биохимической активностью, которая может иметь как фитоингибирующее, так и фитостимулирующее проявление.

Ростовой эффект фенольных соединений можно рассматривать как косвенный результат некоторых биохимических механизмов, связанных с окислением фенолов в хиноны. Таким образом, физиологическая роль этих соединений состоит в определении изменение интенсивности процессов роста в зависимости от времени суток, сезона года, наступления засухи [2,3].

Эффекты фенольных соединений обнаруживаются на всех уровнях организации биосистем, от молекулярного до экосистемного. Фенольные соединения могут разобщать

окислительное фосфорилирование, стимулировать деление клеток в культуре растительных тканей.

Цель исследования заключалась в изучении ростостимулирующих свойств полифенольных соединений, выделенных из шелухи лука и кожуры картофеля при действии на овощные культуры.

Объектом исследования служили семена перца сорта «Калифорнийское чудо», огурца сорта «Герман», помидора сорта «Красотка», а также полифенольные соединения, выделенные из шелухи лука и кожуры картофеля.

Экспериментальные исследования проводились на базе ЦКП «Орловский региональный биотехнологичекский центр сельскохозяйственных растений».

Семена овощных культур замачивали в течение 4 часов в экстракте изучаемых полифенолов в концентрации 10^{-7}М. Согласно литературным данным [4-7], такая степень разведения индуцирует в растениях полигенную устойчивость. Контрольные семена замачивали в дистиллированной воде (4 часа).

Дальнейшее проращивание семян производили в водной культуре на питательной смеси Кнопа (по 100 семян на растильню). Оценку влияния полифенольных соединений на ростовые процессы овощных культур производили визуально и путем измерения размеров корней и наземной части проростков.

В ходе эксперимента выявлено, что все экстракты проявляют биологическую активность и улучшают ростовые показатели семян огурца в сравнении с контролем.

В таблице 1 приводятся данные, показывающие, что экстракт из шелухи лука проявляет наиболее высокую биологическую активность.

Таблица 1

Влияние экстрактов овощей на ростовые показатели проростков огурца сорта «Герман»

Название экстракта	Сутки эксперимента	Длина ростков, см	Масса ростков, г	Длина корешка, см	Масса корешков, г
1. Экстракт из кожуры картофеля	5 - е 10 – е 20 –е	3,34 5,67 12,5	0,001 0,003 0,003	2,56 4,55 7,25	0,002 0,004 0,004

2. Экстракт из шелухи лука	5 - е 10 – е 20 –е	4,55 7,44 14,62	0,002 0,004 0,005	4,21 6,59 10,01	0,001 0,002 0,004
3. Контроль без обработки	5 - е 10 – е 20 –е	2,87 5,05 10,11	0,001 0,002 0,003	2,34 5,20 8,53	0,001 0,003 0,003

Максимальное значение длинны и массы проростков наблюдалось при обработке полифенолами из шелухи лука, длины и массы корневой системы – из шелухи лука. Более равномерное увеличение ростовых показателей и массы проростков и корней отмечалось в варианте из кожуры картофеля.

Экстракт из шелухи лука проявляет наиболее высокую биологическую активность и улучшает ростовые показатели семян томата (табл.2). Более равномерное увеличение ростовых показателей и массы проростков и корней отмечалось в варианте из кожуры картофеля.

Длина ростков под влиянием экстракта из кожуры картофеля на ростовые показатели проростков перца сорта «Калифорнийское чудо» составила: 5,55– 7,75 – 9,5 см, масса-0,002 – 0,002 – 0,002 г, длина корешка 3,23– 6,86 – 5,00 см, масса корешка 0,002 – 0,003 – 0,003 г по сравнению с контролем: длина ростков 4,26 – 4,89 – 9,00 см, масса-0,001– 0,002 – 0,003 г, длина корешка-2,33 – 3,12 – 5,45 см и масса корешка 0,002 – 0,003 – 0,003г.

Таблица 2

Влияние экстрактов овощей на ростовые показатели проростков томата сорта «Красотка»

Название экстракта	Сутки эксперимента	Длина ростков, см	Масса ростков, г	Длина корешка, см	Масса корешков, г
1. Экстракт из кожуры картофеля	5 - е 10 – е 20 –е	4,56 6,65 13,5	0,002 0,003 0,004	3,56 4,86 6,00	0,003 0,004 0,004
2. Экстракт из шелухи лука	5 - е 10 – е 20 –е	5,75 9,48 14,00	0,002 0,003 0,005	4,12 7,05 9,21	0,003 0,005 0,005

3. Контроль без обработки	5 - е 10 – е 20 –е	3,56 5,45 11,11	0,001 0,002 0,002	2,34 4,77 7,59	0,001 0,003 0,003

Соответственно на пятые, десятые и двадцатые сутки длина и масса проростков в варианте обработанным полифенолами из кожуры картофеля увеличилась по сравнению с контролем в 1,2 раза. Примерно такие же результаты показало применение экстракта из шелухи лука, так длина ростков составляет 4,26 – 4,89 – 9,00 см; масса проростков-0,001 – 0,002 – 0003 г; длина корешков 2,33 – 3,12 – 5,45 см, масса корешков 0,003-0,004-0,004. По сравнению с контролем длина проростков на 20-е сутки увеличилась 1,3 раза.

Таким образом, максимальное значение длинны и массы проростков и корней на ростовые показатели проростков перца сорта наблюдалось при обработке полифенолами из шелухи лука. Более равномерное увеличение ростовых показателей и массы проростков и корней отмечалось в варианте из кожуры картофеля.

В результате исследования, показано положительное действие полифенольных соединений, выделенных из кожуры картофеля и шелухи лука на ростовые показатели овощных культур.

Библиографический список

1. Биохимия фенольных соединений / Р. Х. Томсон, М. К. Зейкель, Дж. Б. Харборн и др.; Под ред. Дж. Харборна. М.: Мир, Москва, 2007. С.451 с.
2. Вторичные метаболиты растений: физиологические и биохимические аспекты (Часть 3.Фенольные соединения) [Текст]: Учебно-методическое пособие / Й.Р. Абдрахимова, А.И. Валиева. Казань: Казанский университет. 2012. 40 с.
3. Домаш В. И. Протеолитические ферменты и ингибиторы трипсина высших растений в условиях стресса/ В. И. Домаш [и др.] // Биоорганическая химия. - 2015. - Т. 34. - № 3. - С. 353-357.
4. Загоскина Н.В., Тюкавкина Н.А., Лапшин П.В. Фенольные соединения: функциональная роль в растениях [Текст]: Сборник научных статей по материалам X Международного симпозиума «Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты». Москва. 2018. 825с

5. Запрометов М. Н. Специализированные функции фенольных соединений в растениях / М. Н. Запрометов // Физиология растений. 2010. Т. 40, № 6. С. 921–931.
6. Коношина С.Н., Прудникова Е.Г. Влияние полифенольных соединений на рост и развитие растений озимой пшеницы//Вестник Орловского государственного аграрного университета. -2015. - № 5 (56). -С. 61-67.
7. Шакирова Ф.М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и её регуляция. Уфа: Гилем, 2001. 160 с.

УДК 581.198; 631.8

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ КАК БИОИНСЕКТИЦИДОВ

Прудникова Е.Г., Полякова А.А.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г.Орёл, РФ

ECONOMIC EFFICIENCY OF USING POLYPHENOLIC COMPOUNDS FROM PLANT RAW MATERIALS AS BIOINSECTICIDES

Prudnikova E.G., Polyakova A.A.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

Аннотация. Получены и испытаны на биоинсектицидные свойства биопрепараты на основе полифенольных соединений из растительного сырья. Рассчитана экономическая эффективность применения биопрепаратов для предпосевной обработки семян и двукратного опрыскивания растений в течение вегетации.
Ключевые слова: экономическая оценка, биопрепарат, полифенольные соединения, валовый сбор.

Abstract. Biologics based on polyphenolic compounds from plant raw materials have been obtained and tested for bioinsecticidal properties. The economic efficiency of using a biological product for pre-sowing seed treatment and double spraying of plants during the growing season is calculated.

Keywords: economic assessment, biological product, polyphenolic compounds, gross harvest.

Сельское хозяйство, будучи важным источником питания людей и сырья для промышленности, одновременно представляет собой могучий фактор воздействия на окружающую среду. Освоение огромных территорий и залежных земель под сельскохозяйственные культуры, изменение характера сельскохозяйственного производства привели к нарушению исторически сложившихся в естественных условиях развития взаимоотношений животных и растений.

В свою очередь, это способствовало широкому распространению многих видов вредных организмов, наиболее приспособившихся к новым условиям существования. В комплексе мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур в настоящее время, ведущее место занимает химический метод, который характеризуется высокой эффективностью. Широкое использование синтетических пестицидов в сочетании с современными средствами их применения сыграли большую роль в развитии защиты растений и природопользования и сырья для промышленности.

Вместе с тем все пестициды, используемые для защиты растений, обладают высокой биологической активностью и их воздействие на живые организмы в зависимости от дозы препарата и физиологического состояния приводит к различным последствиям [3].

Применяемые в сельскохозяйственном производстве химические средства, наносят ущерб в различных областях экологии, главным образом, потому, что постоянно поступают в окружающую среду в больших количествах. При внесении в количествах, превышающих оптимальные дозы, установленные с учетом вида растений и свойств почвы, большая часть химических средств защиты растений поступает в водоемы, почву, атмосферу, угнетаются биологические процессы в почвах, происходит гибель отдельных групп микроорганизмов, происходит загрязнение вод.

Помимо потерь питательных веществ и, следовательно, экономического ущерба, подобные нарушения кругооборота веществ могут привести к различным изменениям в окружающей среде, например, к эвтрофированию водоемов и тем самым к потере питьевой и производственной воды. Появляются новые виды болезней, вредителей и сорняков, которые раньше не

являлись конкурентами для получения урожая, разрушаются связи в биогеоценозах, при появлении устойчивости к препаратам происходит вспышка численности отдельных видов, происходит значительное уничтожение насекомых-опылителей цветковых растений (погибает до 10-20% пчелиных семей), гибель животных и птиц.

Действие агрохимикатов на природу, как и действие любых загрязняющих материалов, в конечном счете, через пищевую цепь достигает человека, оказывая на него отрицательное влияние. Нетоксичных для человека пестицидов нет, поэтому существует вероятность аллергенных, канцерогенных, кожно-резорбтивных, мутагенных, бластомогенных, эмбриотоксичных и эмбриотропных воздействий на людей. Происходят генетические изменения в организмах растений, животных и человека, других биологических объектах, нарастает вероятность отдаленных последствий [1].

Совершенствование химического метода защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков, несмотря на все достижения в этой области, при существующих масштабах и объемах применения пестицидов не решает проблемы полного предотвращения их воздействия на окружающую среду и человека. Научный и практический опыт приводит к выводу, что в перспективе необходимы «локализация» химического способа, замена его во всех возможных ситуациях альтернативными методами, не оказывающими негативного воздействия на биоту. К пестицидам, как сильнодействующему средству, следует прибегать только в чрезвычайных обстоятельствах. Во всех остальных случаях желательны более щадящие методы «биотерапии» или «экологичные» вспомогательные приёмы защиты, среди которых можно выделить интегрированную систему защиты, биологический метод, экологическое (альтернативное) земледелие и агротехнические и физико-механические методы защиты растений, которые позволяют значительно снизить экологическую нагрузку в агроценозах, оздоровить окружающую среду, получить урожай высокого качества, значительно улучшить экономические показатели растениеводства.

В мировом земледелии в настоящее время происходит изменение стратегии защиты растений от широкого применения пестицидов и уничтожения вредных организмов к управлению их популяциями путём интегрированной защиты растений [2].

Интегрированная защита призвана улучшить условия существования сельскохозяйственных культур и поддерживать их в

состоянии, при котором используемые сорта могут эффективно проявлять свойственный им потенциал урожайности. Она снижает численность вредных до хозяйственно неощутимых уровней при сохранении деятельности полезных организмов. При этом сокращаются объемы применения химических средств защиты и затраты на них, предотвращается накопление остаточных количеств пестицидов в сельскохозяйственной продукции и окружающей среде, а также появление устойчивых к пестицидам вредных организмов [5].

Планирование и организация мероприятий в интегрированной системе основывается на прогнозе интенсивности развития вредных организмов, что в значительной мере определяет профилактическую направленность защиты, позволяет оптимизировать объемы применения химических средств.

Сопоставление результатов и возможностей интегрированной защиты растений показывает, что в настоящее время этот комплексный метод является наиболее рентабельной, эффективной и экологически приемлемой альтернативой чисто химическому методу борьбы с вредителями и сорняками. Однако, при защите растений от болезней он является мало эффективным, так как основывается в основном на снижении численности вредителей и сокращении объёмов применения инсектицидов.

Важным звеном в экологизированной системе защиты растений и перспективным способом защиты является биологический метод, а именно применение биологически-активных препаратов. Достоинством биологического метода относят экологическую чистоту, высокую эффективность и низкую энергоёмкость. Применяемые биологически активные препараты являются безопасными для окружающей среды и человека и поэтому приобретают всё большее распространение.

В настоящее время широко применяется экономический анализ сельскохозяйственного производства, который позволяет выявить и дать точную оценку применяемым технологическим приемам. Критерием оценки приемов возделывания должно быть снижение себестоимости единицы продукции и повышение рентабельности производства и прибыли.

Целью наших исследований является сравнение и выявление наиболее выгодного и рентабельного варианта из ниже предложенных с целью его дальнейшего предложения и внедрения в широкомасштабное производство [4].

При этом решаются задачи:

1. изучение влияния химического инсектицида и биопрепарата на урожайность гороха и валовой сбор;

2. расчет производственных и дополнительных затрат по технологическим картам;

3. расчет себестоимости, чистого дохода и рентабельности данного проекта.

В качестве контрольного варианта была взята технология возделывания гороха с применением в качестве инсектицида против гороховой зерновки воды. Новой технологией предусматривается внедрение новой операции по внесению химического инсектицида Би-58 новый и биопрепарата на основе полифенольных соединений растений. Для этого произведено приготовление рабочего раствора и опрыскивание посевов.

Данный биологически активный препарат применялся для повышения болезнеустойчивости гороха против фузариоза и аскохитоза. Он показал не только высокую экономическую эффективность и рентабельность, но и высокую экологическую эффективность.

Биологически активные препараты не оказывают негативного влияния на окружающую среду и не несут отрицательных последствий для здоровья человека, обеспечивая:

-получение экологически безопасной продукции,

-быстрое разложение в почве, воде и атмосфере,

-отсутствие аккумуляции в организме человека, животных, птиц, гидробионтов.

-отсутствие отдалённых отрицательных последствий для животных, человека и других живых организмов при систематическом использовании.

Таким образом, можно сделать вывод, что применяемый биологически активный препарат позволяет снизить экологическую нагрузку в агроценозах, оздоровить окружающую среду и получить значительный урожай высокого качества.

Из таблицы 1 видно, что прибавка к урожайности в варианте с внесением БИ-58 составила 5,5 ц/га, а в варианте с внесением биопрепарата – 11,1 ц/га.

Валовой сбор основной продукции в первом варианте составил 255т., а после доработки 229,5т. Стоимость валовой продукции составила 1377000 руб. Производственные затраты увеличились по сравнению с контролем на 35603,5 руб. и составили 369753,5 руб. Себестоимость уменьшилась по сравнению с контролем на 245,3 руб. и составила 1611,1 руб. за 1 т. основной

продукции. Из-за увеличения валового сбора увеличился чистый доход по сравнению с контролем на 261996,5 руб. и составил 1007846,5 руб., из-за увеличения чистого дохода увеличилась и рентабельность по сравнению с контролем на 79,4% и составила 223%.

Таблица 1

Экономическая оценка возделывания гороха

Показатели	Контроль	БИ-58 новый	Биопрепарат
Площадь, га	100	100	100
Урожайность: основной продукции, ц/га	20	25,5	31,1
Валовой сбор: основная продукция, т	200	255	311
Основной продукции после доработки, т	180	229,5	279,9
Побочная продукция *(…зерноотходы…)*, т:	20	25,5	31,1
ЦЕНА 1 т.: основной продукции, руб.коп	5100	6000	6000
Побочная продукция *(…зерноотходы….)*, т:	160	200	250
Стоимость продукции			
основной продукции (после доработки), руб.коп	918000	1377000	1679400
побочной продукции, руб.коп	3200	5100	7775
Производственные затраты, руб.коп	334150	369753,5	346911,8
Дополнительные затраты, руб	х	35603,5	12761,8
Чистый доход (убыток), руб.коп	745850	1007846,5	1332488,2
Себестоимость 1 т основной продукции, руб.коп	1856,4	1611,1	1239,4
Рентабельность (убыточность), %	223	272,4	384,1

Валовой сбор основной продукции во втором варианте составил 311 т., а после доработки 279,9т. Стоимость валовой

продукции составила 1679400руб., производственные затраты по сравнению с контролем увеличились на 12761,8 руб. и составили 346911,8 руб., себестоимость уменьшилась по сравнению с контролем на 617 руб. и составила 1239,4 руб. за 1 т. основной продукции. Из-за увеличения валового сбора увеличился чистый доход по сравнению с контролем на 586638,2. и составил 1332488,2 руб. Из-за увеличения чистого дохода увеличилась рентабельность по сравнению с контролем на 161,1% и составила 384,1%.

Данные из таблицы свидетельствуют, что наиболее выгодным, с точки зрения получения максимальной прибыли и большего урожая, остается вариант с применением комплексного биопрепарат на основе полифенольных соединений.

Но для более полного экономического обоснования следует провести расчет срока окупаемости дополнительных вложений и годовой экономии себестоимости. Такая оценка позволяет реально определить наиболее перспективные технологии и направления развития за счет выбора оптимального варианта для дальнейшего его внедрения в производство.

Таблица 2

Окупаемость дополнительных вложений

Показатели	Варианты	
	БИ-58	Биопрепарат
Дополнительные производственные затраты, руб.	35603,5	12761,8
Годовая экономия производственных затрат	62551,5	191887
Срок окупаемости	0,56	0,06

По данным таблицы 2 видно, что дополнительные производственные затраты в варианте с применением инсектицида Би-58 новый значительно выше, чем в варианте с применением биопрепарата на основе полифенольных соединений. Также выше в этом варианте и срок окупаемости. Это доказывает, что вариант с применением биопрепарата на горохе наиболее экономически целесообразен, чем вариант с применением препарата Би-58 новый.

Таким образом, наиболее оптимальным, с точки зрения рентабельности и срока окупаемости, является вариант с применением комплексного биопрепарата на основе полифенольных соединений.

Библиографический список
1. Алексидзе Г.Я., Литвинов А.И., Выскребенцева Э.И. Модель организации на мембране телакоидов цикла Кельвина с участием лектинафитосистемы // Физиология растений.-2002.-№1.-с. 148-154.
2. Кириченко Е.В., Маменченко С.М. Влияние лектинов бобовых растений на проявление симбиотических свойств // Физиология растений.-2000.-№2.-с.221-225.
3. Перковская Г.Ю., Кравчук Ж.Н. Индукция активных форм кислорода и фитоалексинов в культуре клеток лука (Aliumcepa) биогенными элиситорами из гриба Botrytiscinerea // Физиология растений.-2004.-том 51.-№ 5.-с.680-685.
4. Ямалеева А.А. лектины растений и их биологическая роль.-Уфа.: БамГУ, 2001.
5. Bowles D.J, Lis H.I, Sharon H.A. Distribution of lektuns in membranes of soubean in root, shood and leaftissues at different stades of growth// Planta.-1997.-V145.-P193.

УДК 581.132.1

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАГНИЯ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Прусакова В.А., Морозова Е.А.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г.Орёл, Россия

INVESTIGATION OF MAGNESIUM CONTENT IN PLANT-BASED FOODS

Prusakova V.A., Morozova E.A.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. Хлорофилл - пигмент, окрашивающий хлоропласты растений в зелёный цвет, имеет в своем составе ионы магния. Содержание хлорофилла в растениях оказывает влияние на способность растений к фотосинтезу, а, при употреблении в пищу, и на здоровье человека. В данной работе было проведено исследование количественного содержания хлорофилла в листьях различной зелени с помощью фотоэлектроколориметра. Сделан вывод о пользе и целесообразности употребления исследуемых продуктов.

Ключевые слова: хлорофилл, здоровье человека, польза хлорофилла, количественное содержание хлорофилла в растениях.

Abstract. Chlorophyll is a pigment that turns plant chloroplasts green and contains magnesium ions. The chlorophyll content in plants affects the ability of plants to photosynthesize, and, when eaten, human health. In this work, the quantitative content of chlorophyll in the leaves of various greens was studied using a photoelectrocolorimeter. The conclusion is made about the benefits and expediency of using the studied products.
Keywords: chlorophyll, human health, the benefits of chlorophyll, the quantitative content of chlorophyll in plants.

Хлорофилл — зелёный пигмент, окрашивающий хлоропласты растений в зелёный цвет. При его участии происходит фотосинтез. Формула хлорофилла – $C_{55}H_{72}MgN_4O_5$. В настоящее время известно около десяти разновидностей хлорофиллов, которые отличаются друг от друга по химическому строению, окраске и по распространению среди живых организмов. Хлорофилл обладает рядом полезных свойств для организма, а потому употребление растений и овощей с высоким содержанием данного пигмента хорошо скажется на здоровье и самочувствии человека.

Основу молекулы хлорофилла составляет порфирин, состоящий из четырех пиррольных колец, соединенных метиновыми мостиками. Система из четырех пиррольных колец порфирина с магнием в центре составляет парфириновое ядро. Атом магния связан с четырьмя атомами азота, лежащих в вершинах пиррольных колец. Отсюда следует, что хлорофилл относится к Mg-порфиринам .

Наружные атомы углерода в тетрапиррольных кольцах хлорофилла обозначены цифрами 1-10. У 1, 3, 5 и 8-го углеродов пиррольных колец имеются метильные группы $–CH_3$, у 2-го углерода – винильная группа $CH=CH_2$, а у 4-го углерода – этильная группа $–C_2H_5$. У хлорофилла *b*, в отличие от хлорофилла *a*, во втором пиррольном кольце у 3-го углерода вместо метильной группы находится альдегидная или формильная группа –CHO. Поэтому в хлорофилле *b* содержится больше на один атом кислорода и меньше на два атома водорода. У 7-го углерода четвертого пиррольного кольца содержится пропионовая кислота, связанная эфирной связью с непредельным многоатомным спиртом

фитолом; фитол – полиизопреноидная цепь, состоящая из двадцати углеродных атомов $C_{20}H_{39}OH$. Благодаря фитолу молекула хлорофилла связывается с гидрофобными белками и липидами. Кроме того, 7-й и 8-й атомы углерода четвертого пиррольного кольца гидрированы.

Специфической чертой строения хлорофилла является наличие в молекуле, помимо четырех гетероциклов, еще одной циклической группировки из пяти углеродных атомов – циклопентана. В циклопентановом кольце у 9-го атома углерода содержится карбонильная или кетогруппа C=O, обладающая большой реакционной способностью и обеспечивающая взаимодействие хлора с водой. У десятого атома углерода циклопентанового кольца содержится карбоксильная группа – COOH, связанная эфирной связью с метиловым спиртом CH_3OH. Предполагается участие магния и кетоэфирной группы при 10-м атоме углерода в образовании димеров в реакционных центрах двух систем.

Порфириновое кольцо, состоящее из четырех пиррольных колец, представляет собой систему из девяти пар сопряженных чередующихся двойных и одинарных связей с 18 делокализованными π-электронами. Поглотив квант света, такой электрон может оторваться от молекулы хлорофилла, и хлорофилл может стать донором электронов для восстановления какого-либо вещества. Сопряженная система связей хлорофилла представляет собой основную хроморфную группу, ответственную за избирательное поглощение световой энергии и за окраску хлорофилла.

Атом магния порфиринового ядра определяет уникальные функции хлорофилла, связанные с поглощением, запасанием и преобразованием световой энергии. Присутствие ионов магния в центре молекулы хлорофилла обусловливает зеленую окраску хлорофилла, его способность к поглощению света в красной области спектра. Магний определяет ряд физических и биохимических свойств хлорофилла: он участвует в окислительно-восстановительных реакциях хлорофиллов, в образовании комплексов хлорофилла с белками, липидами и другими компонентами хлоропласта. Магний необходим для образования димеров в реакционных центрах, а также для сохранения возбужденного состояния хлорофилла.

Цель работы: определить количественное содержание хлорофилла в листьях различной зелени, которую принято

добавлять в салаты: шпината, петрушки одуванчика, мяты, салата и зеленого лука; рассчитать соотношение хлорофилла в исследуемом материале и сделать вывод, какая из представленных зеленей окажется полезнее для употребления в пищу.

Определение оптической плотности и содержания хлорофилла проводили с помощью прибора фотоэлектроколориметра (ФЭК). Данный способ анализа заключается в выделении хлорофилла из зеленой части растения 96%-ным раствором этилового спирта и измерении оптической плотности вытяжки. В качестве образцов были взяты следующие растения: шпинат, петрушка, мята, листья салата, зеленый лук и листья одуванчика. При определении оптической плотности раствора использовали светофильтр при длине волны 670 нм. Используя полученную на ФЭКе величину оптической плотности, определяют концентрацию хлорофилла в спиртовом растворе по калибровочной кривой. Полученные данные занесены в таблицу 1.

Таблица 1

Оптическая плотность спиртовых вытяжек хлорофилла

Растение	Оптическая плотность, нм
Шпинат	1,1
Петрушка	0,9
Мята	0,18
Салат	0,06
Зеленый лук	0,05
Листья одуванчика	0,42

По данным таблицы видно, что самый большой показатель концентрации хлорофилла принадлежит листьям шпината, в то время как наименьшая концентрация хлорофилла наблюдается в зеленом луке. Ориентируясь на полученные результаты, строим калибровочную кривую.

Исходя из данных калибровочной кривой, можно сделать вывод, что включенный в рацион питания шпинат окажется наиболее полезным в соотношении с другими представленными продуктами, поскольку в нем содержание хлорофилла самое высокое, в то время как зеленый лук наиболее беден концентрации хлорофилла.

Зеленые листовые овощи и зелень содержат большое количество щелочных минералов, витаминов, небольшое количество белка. Высокое содержание хлорофилла позволяет организму скорректировать вторичную анемию при включении таких овощей в рацион питания, поскольку содержащийся в них хлорофилл имеет в своем составе Магний.

Также сырой хлорофилл, используемый в питании, имеет близкое сходство по строению с гемоглобином, что, в свою очередь, оказывает действие на кроветворение в организме человека, объясняя тем самым свое регенеративное действие. Также следует отметить, что зеленые листовые овощи участвуют в поддержании кислотно-щелочного баланса организма. На этом свойстве строится разработка множества диет для человека: если разнообразить прием пищи овощами, вероятность смещения кислотно-щелочного баланса в одну из сторон практически сводится к нулю.

Библиографический список

1. Безусов А.Т., Кузнецова Е.Д. Изменение пигментной системы шпината под влиянием предварительной обработки // Вестник Херсонского национального технического университета. 2012. №2 (45). – С. 65-67.
2. Кабашникова Л. Хлорофилл - зеленое вещество жизни // Наука и инновации. 2018. №179. – С. 70-73.
3. Коношина С.Н. Использование биологически активных веществ в ветеринарии. В сборнике: Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения. материалы международной научно-практической интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии. 2020. С. 374-378.
4. Коношина С.Н., Калугина Е.А. Использование фитопрепаратов в ветеринарии. В сборнике: Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции Чебоксары. Чебоксары, 2022. С. 391-394.
5. Кузнецов, Д. Г. Органическая химия: учебное пособие для вузов — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 556 с.
6. Мирзорахимов К.К. Химический состав природных красящих веществ, выделенных из растений//Вестник педагогического университета (Естественных наук). 2021. №3-4 (11-12) – С. 308

7. Нечаев А. П., Болотов В. М., Комарова Е. В., Саввин П. Н. / Органическая химия — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 700 с.
8. Чекунова Е.М. Генетика биосинтеза хлорофилла: темновой и светозависимый пути // Экологическая генетика. 2010. №3. – С. 1-3.

УДК 633.34:631.8:661.162.6

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ПИЩЕВОГО РЕЖИМА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСТЕНИЙ СОИ

Резвякова С.В., Митина Е.В., Евдакова М.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г.Орёл, Россия

INFLUENCE OF FOOD REGIME INTENSITY ON PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF SOYBEAN PLANTS

Rezvyakova S.V., Mitina E.V., Evdakova M.V.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по влиянию комплекса макро-и микроудобрений и регуляторов роста, применяемых в критические фазы развития растений сои, на фотосинтетические показатели новых перспективных гибридов D-22 и D-82. У гибрида D-22 выявлена высокая отзывчивость на листовые подкормки в течение сезона вегетации. Прибавка показателя «чистая продуктивности фотосинтеза» составила 15,8%по сравнению с контролем.Максимальное значение показателя отмечено по сорту Ланцетная и гибриду D-82 на варианте с применением листовых подкормок и регуляторов роста.
Ключевые слова: соя, элементы питания, регуляторы роста, фотосинтетические показатели.

Abstract. The article presents the results of studies on the effect of a complex of macro- and microfertilisers and growth regulators applied in critical phases of soybean plant development on photosynthetic parameters of new promising hybrids D-22 and D-82. Hybrid D-22 showed high responsiveness to leaf fertilisers during the growing season. The increase in the indicator ‘net photosynthetic productivity’ was 15.8% compared to the control. The maximum value of the

indicator was observed in the variety Lancet and hybrid D-82 in the variant with the application of leaf fertilisers and growth regulators.
Key words: soybean, nutrients, growth regulators, photosynthetic indices.

Соя - одна из наиболее распространенных и ценных зернобобовых культур для разных отраслей экономики. В настоящее время в общей сложности в нашей стране сою возделывают в шести федеральных округах. В 2023 году в России 3,6 млн. га пашни было занято под посевами сои. По сравнению с 2022 годом площадь под соей увеличилась на 4,6%. Валовой сбор урожая составил - 6,7 млн. т [1-2].

В настоящее время более 20 сортов рекомендованы к использованию в условиях Орловской области.Сорта отзывчивы на интенсификацию агротехнических приемов, таких как, применение стимуляторов роста, комплекса макро-и микроудобрений в критические фазы развития [3-5]. Агроэкологическая оценка новых перспективных гибридов по хозяйственноценным признакам является актуальной задачей.

Исследования проведены в ООО НПО «Бетагран семена» в 2023-2024 гг. Почва опытного поля представляет собой типичную для области темно-серую лесную среднесуглинистую среднеокультуренную, почвообразующие и подстилающие породы – оглееные покровные суглинки.

Предшественник сои – озимая пшеница. Посев проводили во второй декаде мая. Способ посева - широкорядный (с междурядьями 45 см). Норма высева – 600 тыс., семян на 1 га. Глубина заделки семян 3-5 см. Повторность трехкратная. Учетная площадь делянки – составила - 20 м^2.

Осенью внесли 150 кг/га сульфата калия и 300 кг/га аммофоса (NPK 12:52:0), весной - 150 кг/га сульфата аммония и перед посевом 50 кг/га аммофоса. Семена перед посевом протравили фунгицидом Гераклион, 1,2 л/т и инсектицидом Имидор ПРО, 2 л/т.

По вегетации по всем вариантам проводили одинаковые защитные мероприятия от болезней и вредителей.

Схема опыта:

Вариант 1 – контроль.

Вариант 2 – контроль + минеральное питание (аммиачная селитра, карбамид, УльтрамагСупер Сера-900, Ультрамаг Калий).

Вариант 3 - контроль + минеральное питание + стимуляторы роста (Биостим рост, Биостим Масличный,Гумат калия Суфлер).

Объекты исследований - контроль – сорт Ланцетная; перспективные гибриды D-82 и D-22. Вид (Glycinemax (L.) Merr.). В процессе передачи на государственное сортоиспытание.

Изучение фотосинтетических показателей в связи с разными по интенсивности технологиями возделывания провели в 2024 году на детерминантных сортообразцах. Площадь листовой поверхности интенсивно нарастала на всех вариантах от фазы ветвления до фазы образования бобов. У контрольного сорта Ланцетная данный показатель в фазу образования бобов на варианте 1 составил 52,8 тыс. $м^2$/га. На варианте 2 прибавка составила 1,4 тыс. $м^2$/га, варианте 3 – 2,1 тыс. $м^2$/га относительно варианта 1.

У растений сортообразца сои D – 82 площадь листовой поверхности по всем фазам развития превышала данный показатель контрольного сорта. Так, в фазу ветвления прибавка площади листовой поверхности на вариантахсоставила 2,3; 3,3 и 4,0 тыс. $м^2$/га соответственно. В фазу цветения – 3,3; 4,4 и 3,8 тыс. $м^2$/га соответственно.

В фазу образования бобов площадь листовой поверхности растений сортообразца сои D – 82 достигла максимального значения - на варианте 1 - 55,8 тыс. $м^2$/га. На варианте 2 прибавка составила 1,2; варианте 3 – 2,3 тыс. $м^2$/га относительно варианта 1. По отношению к контрольному сорту Ланцетная прибавка на варианте 1 составила 3,0; варианте 2 – 2,8 и варианте 3 – 3,2 тыс. $м^2$/га.

Начиная с фазы образования бобов пластические вещества в значительном количестве растения стали расходовать на формирование репродуктивных органов. Поэтому к фазе налива бобов площадь листовой поверхности начала уменьшаться. А к фазе побурения бобов данный показатель приблизительно отмечен на уровне фазы ветвления. Как и в предыдущие фазы развития, в фазы налива и побурения бобов на варианте 3 выявлена максимальная площадь листовой поверхности – 54,4 и 40,0 тыс. $м^2$/га соответственно.

У растений сортообразца сои D – 22 выявлена несколько большая отзывчивость на варианте2 по сравнению с вариантами 1 и 3. Так, в фазы цветения, образования и налива бобов площадь листовой поверхности была больше по сравнению с вариантом 1 на 1,9; 2,6 и 19 тыс. $м^2$/га соответственно. И по сравнению с вариантом

3 на варианте 2 прирост показателя составил 0,4; 0,3 и 0,5 тыс. $м^2$/га.

Если сравнивать значения изучаемого показателя по фазам вегетации растений сортообразца сои D – 22 с аналогичными значениями контрольного сорта Ланцетная, то следует отметить увеличение площади листовой поверхности по всем вариантам.

В среднем за период вегетации максимальная площадь листовой поверхности отмечена на варианте 3 у сорта Ланцетная и сортообразца D-82. Прибавка относительно варианта 1 составила 4,6 и 4,8% соответственно. По сортообразцу D-22 – на варианте 2. Прибавка относительно варианта 1 составила 5%.

Максимальный фотосинтетический потенциал посевов за период вегетации также отмечен на вариантах 2 и 3. В среднем за период вегетации фотосинтетический потенциал посевов сои при возделывании на варианте3 по сорту Ланцетная составил 3830,3 тыс. $м^2$*дней/га. Прибавка по отношению к контролю составила 4,1%. По сортообразцу D – 82 на варианте3 фотосинтетический потенциал посевов увеличился на 4,2% относительно контроля.

Сортообразец D – 22 более отзывчив минеральное питание согласно варианта 2, т.к. фотосинтетический потенциал на данном варианте был максимально высоким – 4016,1 тыс. $м^2$*дней/га, что на 4,9% выше, чем на контроле (вариант 1.

Величина показателя «чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ)» характеризует образование количества сухой массы надземной биомассы единицей площади листьев за единицу времени. Максимальный прирост биомассы происходит в начальные фазы - от всходов до ветвления и цветения.

В фазу образования бобов прирост биомассы замедляется, т.к. пластические вещества в большей степени расходуются на формирование и, главное, развитие репродуктивных органов. В фазу налива бобов вегетативная масса снова существенно увеличивается, что подтверждается значением показателя ЧПФ. К концу вегетации затухают процессы роста, в семенах накапливается протеин, жир, клетчатка и др., происходит их созревание, значение показателя ЧПФ заметно снижается. Такая закономерность прослеживается по всем сортообразцам и вариантам.

Так, у сорта Ланцетная максимальное значение ЧПФ на варианте 1 выявлено в фазу цветения – 6,94 г/$м^2$*сутки. У сортообразца D – 82 прибавка на данном варианте относительно

контрольного сорта составила 1,58 г/м^2*сутки или 22,8%; у сортообразца D – 22 – 0,26 г/м^2*сутки или 3,7%.

При возделывании наварианте2 и варианте 3 в фазу цветения ЧПФ контрольного сорта Ланцетная увеличилась на 2,6% и 6,1% соответственно. Аналогично у сортообразца D – 82 прибавка составила 2,9 и 4,9% соответственно. У сортообразца D – 22 – 10,6 и 6,5% соответственно.

Чистая продуктивность фотосинтеза в среднем за период вегетации по сорту Ланцетная по вариантам варьировала от 4,5 до 5,02 г/м^2*сутки. По D-82 – от 5,67 до 6,05 г/м^2*сутки, и по D-22 – от 4,94 до 5,72 г/м^2*сутки. Максимальное значение показателя отмечено по сорту Ланцетная и сортообразцу D-82 на варианте 3, по сортообразцу D-22 - на варианте 2.

Прибавка по сорту Ланцетная при возделывании на варианте 3 составила 11,6%, по сортообразцу D – 82 – 6,7%.

Меньшую прибавку чистой продуктивности фотосинтеза у гибрида D – 82 можно объяснить достаточно высоким значением этого показателя на варианте 1 – 5,67 г/м^2*сутки, что на 26% превышает аналогичный показатель у контрольного сорта Ланцетная.

У сортообразца D – 22 выявлена высокая отзывчивость на листовые подкормки в течение сезона вегетации. Прибавка показателя «чистая продуктивности фотосинтеза» на варианте2 составила 15,8%, варианте 3 – 12,6% по сравнению с контролем.

Библиографический список

1. Быков В.Г. Основы системы управления производственным циклом соевых бобов и продуктов их переработки в специализированных высокотехнологичных зонах России // Journal: RUSSIAN JOURNAL OF MANAGEMENT. V. 11. № 4. 2023.

2. Резвякова С.В., Еремин Л.П., Чернова О.П. Биологизированная защита сои от грибных болезней и урожайность культуры //Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2023. №2 (38). С. 110-113.

3. Резвякова, С. В. Влияние подготовки семян на урожайность сои / С. В. Резвякова, Е. В. Митина, М. В. Евдакова // Биология в сельском хозяйстве. – 2024. – № 3(44). – С. 38-43.

4. Rakhmonova, Kh. K. Planting norms of soy varieties, the effect of mineral fertilizers on field germination / Kh. K. Rakhmonova // Актуальныепроблемысовременнойнауки. – 2024. – №2(137). – P. 103-105.

5. The role of plant growth regulators in soybean cultivation / S. L. Belopukhov, I. I. Seregina, M. H. Osmani, M. Farhad // International

Research Journal. – 2024. – № 3(141). – DOI 10.23670/IRJ.2024.141.26.

УДК 637.33

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СЫРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕЛКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю., Лещуков К.А., Сорокина А.Ю.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н. В. Парахина»,
г.Орёл, Россия

DEVELOPMENT OF CHEESE TECHNOLOGY USING PROTEIN CONCENTRATES

Rodina N.D., Sergeeva E.Yu., Leshukov K.A., Sorokina A.Yu.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В данной статье представлена исследовательская работа по совершенствованию технологии и рецептуры творога зерненого, сбалансированного по белковому составу. Продукты исследовались по физико-химическим, органолептическим, структурно-механическим показателям на соответствие требованиям действующего стандарта. В результате исследования доказано, что производство нового вида домашнего сыра целесообразно и предполагает успешное продвижение на рынке.
Ключевые слова: творог, белковый состав, физико-химический, органолептический, структурно-механический показатели, кислотность, сквашивание.

Abstract. This article presents research work on improving the technology and recipe for granulated cottage cheese, balanced in protein composition. The products were tested for physical, chemical, organoleptic, structural and mechanical properties to ensure compliance with the requirements of the current standard. The study proved that the production of a new type of homemade cheese is feasible and can be successfully promoted on the market.
Keywords: cottage cheese, protein composition, physicochemical, organoleptic, structural and mechanical indicators, acidity, fermentation.

Потребление молочных продуктов во всем мире, в том числе и в России, постоянно растет. Проведенные маркетинговые исследования рынка молочных продуктов подтверждают востребованность производителей зерненого творога.

Тем не менее, в течение нескольких последних лет молочная отрасль столкнулась с рядом проблем.

Одна из таких проблем - низкое содержание белка в молоке и молочных продуктах, что снижает пищевую ценность. Белки - наиболее ценные компоненты этого продукта. Поиск и изучение новых способов увеличения белковых ресурсов на пищевые цели, создание качественно новых продуктов с высоким содержанием белка является актуальным направлением на сегодняшний день. Надежным путем, который гарантирует эффективное решение проблемы, включение в рацион питания специализированных продуктов, обогащенных ценным белком.

Концентрированный белок как ингредиент имеет множество преимуществ:

- является функциональным ингредиентом, улучшая структуру и консистенцию продукта.

- безопасен: в странах ЕС концентрированный молочный белок не входит в список основных аллергенов, которые необходимо выносить на этикетку готового продукта для предупреждения потребителя.

- полезен: является концентрированным источником белка; его аминокислотный состав близок к «идеальному белку», легко усваивается организмом.

- технологичен: благодаря порошкообразной форме продукта, снижается образование комков в процессе производства.

В научной работе проводилась исследовательская работа по совершенствованию технологии и рецептуры творога зерненого, сбалансированного по белковому составу.

Полученные продукты исследовались по физико-химическим, органолептическим, структурно-механическим показателям на соответствие требованиям действующего стандарта. В качестве белкового концентрата взяты 3 вида, с разным процентным содержанием белка (табл 1.).

Таблица 1

Концентраты белка

№	Массовая доля белка в концентрате, %.	Влага, %.	Требуемая массовая доля белка
1	65	6	3,4
2	54	5	3,4
3	40	10	3,4

Исследования режимов пастеризации молока, используемого при выработке зерненного творога, показали, что с повышением температуры на 2-4°С, уменьшается время сквашивания. Зависимость времени сквашивания от температуры пастеризации представлена на рис.1.

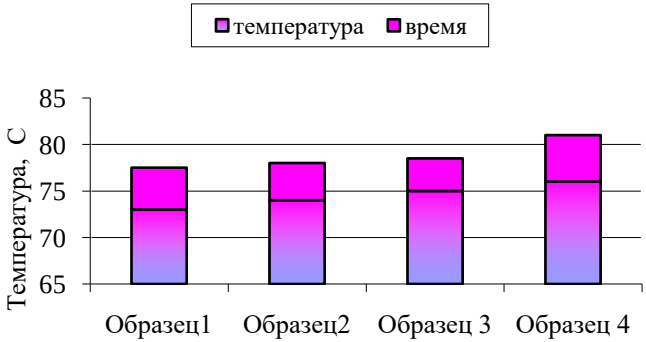


Рисунок 1 - Зависимость времени сквашивания от температуры пастеризации

При сравнивании процессов производства зерненого творога из молока с низким и высоким содержанием белка установлено, что во втором случае кислотность сгустка повышается интенсивнее, к моменту разрезки сгусток получается более прочным и упругим; лучше сохраняется форма кубиков, зерно при обработке меньше дробится и лучше уплотняется.

Кроме того, зерно из молока с высоким содержанием белка быстрее и при более высоких температурах отваривается, а сухие вещества обезжиренного молока используются полнее. Трудности обработки сгустков обычно возникают, когда содержание белка в молоке падает. Выход продукта во многом зависит от содержания сухих веществ в обезжиренном молоке и, главным образом, казеина

вследствие того, что казеин молока образует структуру сгустка и зерна.

Необходимо тщательно контролировать температуру отваривания сгустка, превышение более чем на 4 градуса влечет потерю белка и снижение выхода продукта. На рис. 2 показана зависимость температуры отваривания от содержания белка.

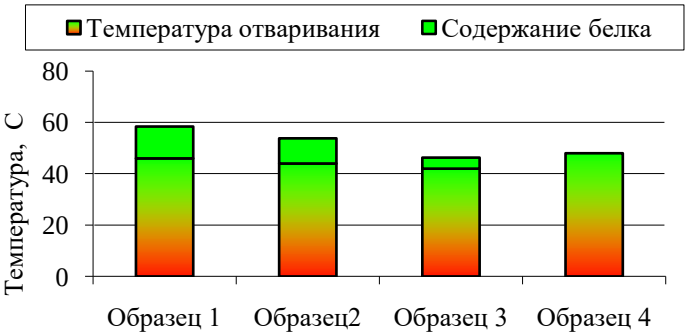


Рисунок 2 - Зависимость температуры отваривания от содержания белка

В процессе обработки сгустка размер кубиков уменьшается за счет выделения сыворотки до тех пор, пока величина кубиков не достигнет примерно 17% первоначального объема, или 75—80% общего содержания сухих веществ. Определялись технологические свойства полученных из образцов сгустков. Перед началом испытания пробы пастеризовали при 73^{o}С без выдержки, охлаждали до 35^{o}С. Во все пробы молока добавлено: бактериальной закваски – 5% (кислотность – 94^{o}Т), хлорида кальция – 1%, сычужного фермента – 1%. Образцы молока выдерживали в термостате при 30 0С до образования плотного сгустка.

Разрезание сгустка является одной из главных технологических операций при производстве зерненого творога потому, что оно влияет на % сухих веществ используемых зерном, однородность частиц сгустка, состав, выход и качество готового продукта: если кислотность при разрезании слишком низка, сыр будет грубым и резинистым; если кислотность перед разрезанием слишком высока, то частицы сгустка будут ломкими и зерненый творог будет неоднородным с большим содержанием белковой пыли, консистенция мучнистая.

Такое зерно при отваривании легко разваливается, а при смешении со сливками теряет свою форму и превращается в неоднородную творожную массу. В технологической инструкции кислотность сыворотки перед разрезанием должна быть в пределах 47-500Т, но как показали практические выработки этого продукта, эти пределы кислотности, далеко не точны. На рис. 3 показано влияние кислотности на качество зерна, применяется метод бальной оценки: 3 плохое качество, 5 удовлетворительное, 8 хорошее, 10 удовлетворительное.

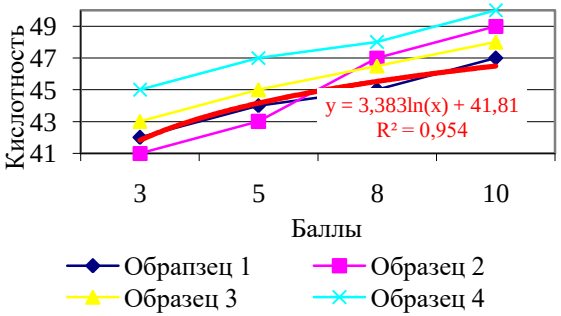


Рисунок 3 – Влияние кислотности на качество зерна

Исследование показателей кислотности, pH, режимов производства зерненого творога показали, что обогащение молока концентрированным белком положительно влияет не только на органолептические показатели готового продукта, но и на структуру зерна.

Перед производителями зерненого творога стоит задача обеспечения высокого качества продукта при максимальном выходе и рациональном использовании молока – сырья. Решением данных задач является обогащение домашнего сыра концентратом белка, что позволит значительно увеличить выход продукта, при минимальных потерях сырья. Таким образом, производство нового вида домашнего сыра целесообразно и предполагает успешное продвижение на рынке.

Библиографический список

1. Горбатова К.К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов. – СПб.: ГИОРД, 2008. - 352с.

2. Крусь Г.Н., Храмцов А.Г., Волотинена З.В, Карпычев С. В. Технология молока и молочных продуктов. – М.: Колос, 2008.-450с.
3. Соколова З.С. и др. Технология сыра и продуктов переработки сыворотки / З.С. Соколова, Л.И. Лакомова, В.Г. Тиняков. - М.: Агропромиздат, 1992. - 335 с.
4. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность: Учеб.-справ.пособие / Гаврилова Н.Б., Дунченко Н.И., Храмцов А.Г., Макеева И.А., Смирнова И.А. и др. Общ. Ред. Позняковского В.М. – Новосибирск: Сиб. унив.изд-во, 2007. - 477 с.
5. Тихомирова Н.А. Технология и организация производства молока и молочных продуктов. - М.: ДеЛи принт, 2007. - 560 с.

УДК 621.791.313.3 – 034.2

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ РЕМОНТЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Семешин А.Л., Медведев А.С.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н. В. Парахина»,
г.Орёл, Россия

MODERN TECHNOLOGIES IN THE REPAIR OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF LIVESTOCK COMPLEXES

Semeshin A.L., Medvedev A.S.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. Используемое на животноводческих фермах технологическое оборудование должно обеспечивать непрерывность и ритмичность технологического процесса. Основными узлами системы поения являются системы подачи воды. По сведениям предприятий в основном отказы системы поения связаны с неисправностью: поилок (в 42% случаев); электродвигателей вследствие колебания напряжения в энергосети и износа крыльчаток насосов (в 28% случаев); системы водопровода вследствие коррозионного износа и физического воздействия (в 30% случаев).

Ключевые слова: графен, краска, лазерная очистка, технология антикоррозионной обработки.

Abstract. The technological equipment used on livestock farms must ensure the continuity and rhythm of the technological process. The main components of the drinking system are water supply systems. According to the enterprises, the main failures of the drinking system are related to the malfunction of: drinkers (in 42% of cases); electric motors due to voltage fluctuations in the power grid and wear of pump impellers (in 28% of cases); water supply systems due to corrosion wear and physical impact (in 30% of cases).
Keywords: graphene, paint, laser cleaning, anti-corrosion treatment technology.

Существующая проблема особенно актуальна для отрасли животноводства, таккак здесь эксплуатационные затраты на оборудование составляют до18% себестоимости конечной продукции.

Работоспособность животноводческих машин и оборудования (его способностьудовлетворять заданным техническим характеристикам в течение определенноговремени) и восстановление его основных характеристик обеспечиваются в хозяйствахустановленной системой технического обслуживания и ремонта.

Важным параметром используемого на животноводческих фермах технологического оборудования является ремонтопригодность.

Аналитический обзор отказов и износов оборудования проводился в соответствии с перечнем технологического оборудования животноводческих ферм и комплексов, приведенным в соответствующем реестре. Стойловое оборудование животноводческих ферм в большей степени подвержено коррозионному износу. Это технически несложное технологическое оборудование, в котором отсутствуют трущиеся детали. На рис.1 приведено соотношение отказов по узлам и элементам стойлового оборудования.

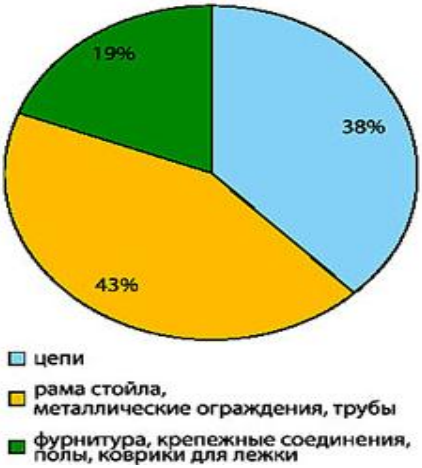


Рисунок 1 – Соотношение отказов по узлам и элементам стойлового оборудования

Так, в 43% случаев отказы связаны с неисправностью самих стойл, металлических ограждений. В 38% случаев отмечены неисправности цепей (их обрывы), а в 19% случаев отказы произошли вследствие износа крепежных соединений. Износ водопровода в основном объясняется коррозионными процессами. Коррозия металлов представляет собой большую проблему для современной промышленности. Чтобы решить ее, применяют все новые и новые антикоррозионные меры, но далеко не все они являются эффективными, безопасными и доступными

Для решения проблемы коррозии металлов технологического оборудования животноводческих ферм и комплексов предложена принципиально новая методика – покрытие металлических изделий специальной графеновой краской. Самой известной и востребованной на рынке сейчас является краска с графеном марки GraphenstoneGrafClean.

Графен - это одноатомный слой углерода, представляющий собой двумерный материал сгексагональной кристаллической структурой. Так как графен более крепкий, чем сталь, имеет высокую химическую и термическую стабильность, то его стали включать в краски. Поверхность изграфена, одного атомного слоя углерода, может быть покрыта кислородом для создания оксида

графена; эта форма графена оказывает существенное влияние на восстановление и защиту коррозионного слоя металла.

Графеновая краска имеет все шансы стать по-настоящему революционным продуктом для промышленности, которая имеет дело с любым видом защиты от воздуха, погодных условий или агрессивных химических веществ. Графеновая краска позволит создать качественно новую защиту металла от коррозии. Нанесение такой краски, обеспечивает сверхпрочное нержавеющее покрытие для широкого спектра промышленных металлических изделий.

Перед нанесением краски необходимо очистить металлические детали от ржавчиныи других загрязнений. Для этого предлагается лазерная очистка. Лазерная очистка - это безопасный и гораздо более эффективный способ удаления ржавчины с любого типа металла. Она полностью удаляет коррозию до голого металла, не нарушая его целостности. Также избавляет от необходимости утилизировать опасные отходы. Это означает, что после очистки работа закончена. В отличие от традиционных методов, работающих за счет механического воздействия на материал (пескоструйная очистка и т.п.) или использования агрессивных химикатов, чистка лазером работает по принципу лазерной абляции и селективного фототермолиза (рис.2) и является экологическим способом.

В качестве оборудования для лазерной очистки F-Clean BP-M предлагается лазерный источник: импульсный волоконный лазер IPG-Photonics. Новая модель ранца высокой мощности с производительностью до 25 см²/с позволяет эффективнее работать со сложными загрязнениями, когда требуется высокая мобильность и обработка труднодоступных мест (рис. 3).

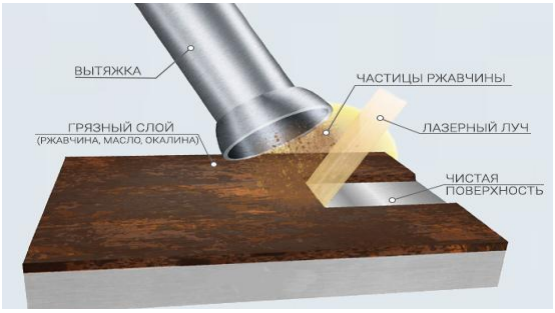


Рисунок 2 - Очистка металла лазером



Рисунок 3 - Импульсный волоконный лазер IPG-Photonics

Нанесение графеновой краски производитсяэлектрическим краскопультом GigantProfessional GTR-600, предназначенным для легкого нанесения лакокрасочных материалов (рис. 4). Макс. вязкость 60 DIN позволяет работать с красками, морилкой, лаками, грунтовкой, маслом, антисептиками и пропитками. Производительность составляет 1 л/мин.



Рисунок 4 - Электрический краскопульт GigantProfessional GTR-600

На поверхности после применения и высыхания краски образуется тоненькая, легкая, но очень прочная и эластичная пленка. Она отлично проводит тепло и электричество иэффективно предохраняет металл от ржавчины. Также графен добавляют в краски на основе гашеной извести, которые применяются для окраски стен внутри комнат. В итоге лакокрасочный продукт пропускает пар, сохраняет микроклимат в комнате.

Таким образом, графеновая краска является эффективным видом защиты от воздуха, погодных условий или агрессивных химических веществ металлические конструкции.

Лазерная очистка способствует полному удалению всевозможных загрязнений до голого металла, не нарушая качества поверхности и избавляет от необходимости утилизировать опасные отходы. Такая очистка детали полностью подготавливает поверхность к дальнейшей обработки.

На поверхности после применения и высыхания краски образуется тоненькая, легкая, но очень прочная и эластичная пленка. Она отлично проводит тепло и электричество, и предохраняет металл от ржавчины.

Библиографический список

1. Лизунов И.В., Дмитриев В.О., Козлов В.Б Способы восстановления деталей в ремонтном производстве Истомин А.Б.,. Главный механик. 2021. № 6. С. 59-73.

2. Горохов В.А., Девойно О.Г., Иванов В.П. и др. Восстановление износа деталей машин: учебник. Старый Оскол: ТНТ. 2020. 380 с.

3. Асиф Рахман, О. С., Шрибаладжи, М., Мукерджи, Б., Лаха, Т. и Кешри, А. К. (2018). Синергетический эффект армирования гибридными углеродными нанотрубками и нанопластинками графена на обработку, микроструктуру, межфазное напряжение и механические свойства нанокомпозитов Al2O3. Ceram. Int. 44, 2109–2122. doi:10.1016/j.ceramint.2017.10.160.

4. Чен, Ю.-Ф., Би, Дж.-К., Инь, Ц.-Л. иЮ, Г.-Л. (2014). Микроструктура и вязкость разрушения композитов из графеновых нанолистов и оксида алюминия. Ceram. Int. 40, 13883–13889. doi:10.1016/j.ceramint.2014.05.107.

5. Сентено А., Роча В. Г., Алонсо Б., Фернандес А., Гутьеррес-Гонсалес К. Ф., Торресильяс Р. и др. (2013). Графен для прочной и электропроводящей керамики из оксида алюминия. J. Eur. Ceram. Soc. 33, 3201–3210. doi:10.1016/j.jeurceramsoc.2013.07.007.

6. Семешин, А.Л. Электронно-водные генераторы в ремонтном производстве для пайки деталей: учебное пособие /А.Л. Семешин, В.В. Гончаренко.- Орел ГАУ, 2013 - 268 с..

7. Хромов В.Н, Семешин А.Л., Семешин П.А. Использование водородно-кислородной газовой смеси в ремонтном производстве для пайки деталей: Монография– Орёл: изд-во Орёл ГАУ, 2009 – 197с.

УДК.637.136

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИТОКОМПОНЕНТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ТРАВ В РЕЦЕПТУРЕ И ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА

Сергеева Е.Ю., Родина Н.Д., Лещуков К.А., Сорокина А.Ю.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н. В. Парахина»,
г.Орёл, Россия

USE OF PHYTOCOMPONENTS OF MEDICINAL HERBS IN THE RECIPE AND TECHNOLOGY OF FERMENTED MILK DRINK

Sergeeva E.Yu., Rodina N.D., Leshukov K.A., Sorokina A.Yu.
Orel state agrarian universitynamed after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье представлен анализ технологии кефира с использованием пряных трав для повышения биологической ценности. Основным сырьем для производства кефира 2,5% жирности с добавлением пряных трав является цельное и обезжиренное молоко. В ходе лабораторных анализов было приготовлено 12 образцов с разным количеством наполнителей. В результате проведенной дегустационной оценки, была составлена рецептура кефира, жирностью 2,5 %. Все образцы соответствуют физико-химическим показателям, где массовая доля жира в кефире составила 2,5%; кислотность в пределах от 80-102 ^{o}Т; массовая доля белка не менее 3%.

Ключевые слова: кефир, органолептический показатель, физико-химический показатель, кислотность, рентабельность, себестоимость.

Abstract. The article presents an analysis of kefir technology using herbs to increase biological value. The main raw material for the production of 2.5% fat kefir with the addition of herbs is whole and skim milk. During laboratory analysis, 12 samples with different amounts of fillers were prepared. As a result of the tasting assessment, a kefir recipe with a fat content of 2.5% was developed. All samples correspond to the physicochemical parameters, where the mass fraction of fat in kefir was 2.5%; acidity in the range of 80-102 oT; mass fraction of protein not less than 3%.

Keywords: kefir, organoleptic indicator, physicochemical indicator, acidity, profitability, cost price.

Современные тенденции совершенствования ассортимента продуктов питания ориентированы на создание сбалансированной продукции, способной обеспечивать потребности различных групп населения. Главной задачей, стоящей перед пищевой промышленностью, является удовлетворение физиологических потребностей в высококачественных и безопасных продуктах.

Целью данной работы является – совершенствование технологии кефира с использованием пряных трав для повышения биологической ценности.

Особое место в организации рационального питания принадлежит молочным продуктам с наполнителями. Последние позволяют получить молочные продукты, с приятными вкусовыми оттенками повышающие биологическую ценность молочных продуктов за счет дополнительного обогащения их комплексом витаминов, биологически активными веществами, которые содержатся только в продуктах растительного происхождения. В связи с этим актуальной является разработка кефира, увеличение биологической ценности которого достигается за счет внесения петрушки, укропа и кориандра. Содержащиеся в пряно-ароматических растениях эфирные масла, глюкозиды, тонические и вкусовые вещества улучшают качество продуктов, изменяют их консистенцию, делая ее более нежной, возбуждают деятельность обонятельных, вкусовых и пищеварительных органов, вызывают аппетит, усиливают усвояемость питательных элементов, благоприятно влияют на их обмен, деятельность нервной и сердечнососудистой систем.

Практическая значимость исследования состоит в том, что на основе анализа и обобщения результатов обзора литературы разработан способ получения новых видов кефира. Использование данных растительных компонентов, представляет определенный практический интерес, так как это позволит повысить пищевую и биологическую ценность кефира за счет обогащения витаминами, биологически активными веществами (такими как виснагин и карвон), микроэлементами и пищевыми волокнами.

Основным сырьем для производства кефира 2,5% жирности с добавлением пряных трав является цельное и обезжиренное молоко.

Вспомогательным сырьем являются петрушка, укроп, кориандр, вода питьевая, бактериальная закваска на кефирных грибках в количестве 5% от заквашиваемого молока.

Аппаратурно–технологическая схема производства кефира с использованием пряных трав включает следующие операции: приемку и подготовку сырья; подогрев до температуры 40-45^{0}С; нормализацию; гомогенизацию при температуре 45-48^{0}С и давлении 17,5 МПа; пастеризацию при температуре 85-87^{0}С с выдержкой 5-10мин или 90-92^{0}С с выдержкой 2-3 с; охлаждение смеси до температуры заквашивания 20-25^{0}С; заквашивание с использованием закваски на кефирных грибках в количестве 5% от заквашиваемого молока; перемешивание в течение 15 мин; сквашивание в течение 8-12 ч; внесение наполнителя (петрушка, укроп, кориандр); охлаждение смеси до температуры 14-16^{0}С, созревание в течение 9-12ч, розлив, упаковка, маркировка.

При выработки кефира обогащенного пряными травами сначала подбиралось оптимальное количество вносимого наполнителя. Для этого в ходе лабораторных анализов было приготовлено 12 образцов с разным количеством наполнителей:

- для кефира с петрушкой: 1 образец – 3%; 2 образец – 5%; 3 образец – 8%; 4 образец – 10%.
- для кефира с укропом: 1 образец – 3%; 2 образец – 5%; 3 образец – 8%; 4 образец – 10%.
- для кефира с кориандром: 1 образец – 1%; 2 образец – 3%; 3 образец – 5%; 4 образец – 8%.

После сквашивания оценивались органолептические показатели образцов по 30-ти бальной шкале, где каждому показателю отводится предельное количество баллов: вкус и запах - 15 баллов; консистенция - 13; цвет - 2.

Исходя из этого образцы с содержанием петрушки, укропа более 5 % и кориандра более 3 % имеют более низкие баллы, что связано с слишком резкими характеристиками и свойствами самого сырья, а у первых образцов наоборот не выраженный вкус и запах.

Максимальные баллы по органолептическим показателям набрали образцы кефира с содержанием петрушки, укропа 5 % и кориандра 3 % (рис. 1.)

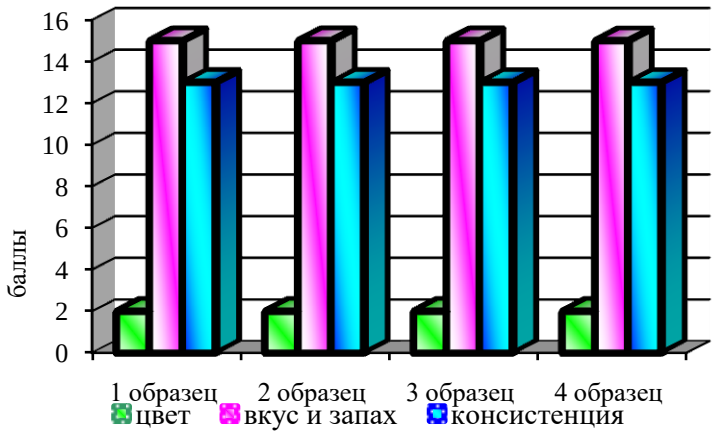


Рисунок 1 - Органолептические показатели готовых продуктов

В результате проведенной дегустационной оценки, была составлена рецептура кефира, жирностью 2,5% с добавлением пряных трав (табл. 1).

Таблица 1

Рецептура кефира, жирностью 2,5% с добавлением пряных трав

Наименование сырья	Образцы			
	1	2	3	Контроль
Молоко цельное	778	778	794	814
Молоко обезжиренное	122	122	126	136
Петрушка	50	-	-	-
Укроп	-	50	-	-
Кориандр	-	-	30	-
Закваска	50	50	50	50
Итого	1000	1000	1000	1000

Все образцы соответствуют физико-химическим показателям, где массовая доля жира в кефире составила 2,5%; кислотность в пределах от 80-102°Т; массовая доля белка не менее 3%; температура при выпуске с предприятия не выше 6ºС.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что для производства нового кисломолочного продукта, кефира с пряными травами, необходимо подбирать наиболее оптимальное соотношение кефира и наполнителя.

При исследовании готовых образцов кефира обращалось внимание на изменение сроков годности в процессе хранения по органолептическим и физико-химическим (титруемая кислотность) показателям в течение 7 суток.

Кислотность образцов с наполнителями в первые трое суток хранения при 6ºС медленно снижается, а потом начинает возрастать. Это связано со свойствами трав. Новый продукт можно хранить не более 5 суток с момента окончания технологического процесса.

Изменение органолептических показателей в течение 5 суток хранения не наблюдалось, а на 6, 7 сутки было замечено значительное отделение сыворотки, слизистая консистенция, излишне кислый и прогорклый запах и вкус.

Полученные виды кефира, обогащенные пряными травами, отличаются не только органолептическими показателями, но характеризуются высокой пищевой и биологической ценностью, сочетают в себе уникальный нутриентный состав растительного и молочного сырья, что позволяет рекомендовать их для диетического и лечебно – профилактического питания.

Уровень рентабельности составил: для кефира с петрушкой и кориандром – 40%, для кефира с укропом - 20 %.

Себестоимость кефира с наполнителем выше себестоимости аналоговых за счет использования растительного сырья.

Библиографический список

1. Крусь, Г.Н., Шалыгина А.М., Волокитина З.В. Методы исследования молока и молочных продуктов [Текст] / Г.Н. Крусь, А.М. Шалыгина, З.В. Волокитина под общ. ред. А.М. Шалыгиной // – М.: Колос, 2010 – 368с.

2. Онищенко, А.В. О пищевых добавках и продуктах питания. Пищевая промышленность [Текст] / Онищенко, А.В., Берестень А.Ф. // 2009 – №6. – 4 с.

3. Поздняковский, В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов: Учебник для вузов [Текст] / В.М. Поздняковский //– 4-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2008 – 522с.

4. Тутельян, В.А. Биологически активные добавки в питании

человека (оценка качества и безопасности, эффективность, характеристика, применение в профилактической и клинической медицине): Учебник [Текст] /В.А. Тутельян, Б.А. Суханов, А.Н. Австриевских, В.М. Поздняковский // – Томск: Изд-во НТЛ, 2009 – 296 с.

УДК 338.439.02(470)

ВОЗДЕЙСТВИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РОССИИ

Скляров И.Ю., Склярова Ю.М., Фролов А.В.
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»,
г. Ставрополь, Россия

THE IMPACT OF AGRICULTURE ON RUSSIA'S ECONOMIC DEVELOPMENT

Sklyarov I.Yu., Sklyarova Yu.M., Frolov A.V.
Stavropol state agrarian university,
Stavropol, Russia

Аннотация. Агропромышленный комплекс (АПК) Российской Федерации является неотъемлемой частью национальной экономики, обеспечивая продовольственную безопасность, создавая рабочие места и внося значительный вклад в валовой внутренний продукт (ВВП). В данном исследовании оценивается влияние АПК на экономику России за последние пять лет (2018-2023 гг.). Изучались такие ключевые показатели, как объемы производства, показатели экспорта, вклад в ВВП и тенденции занятости в секторе. Анализ показывает значительный рост сельскохозяйственного производства и экспорта, что объясняется технологическими достижениями, усилением государственной поддержки и стратегическими инвестициями. В исследовании также подчеркивается важнейшая роль государственной политики в повышении эффективности и конкурентоспособности сектора. Несмотря на позитивные тенденции, АПК сталкивается с такими проблемами, как изменение климата, экономические санкции и потребность в дальнейших технологических инновациях. Результаты исследования подчеркивают необходимость продолжения инвестиций и политической поддержки для

поддержания роста сектора и увеличения его вклада в российскую экономику.
Ключевые слова: агропромышленный комплекс, российская экономика, вклад в ВВП, сельскохозяйственное производство, показатели экспорта, государственная поддержка.

Abstract. The agro-industrial complex of the Russian Federation is an integral part of the national economy, providing food security, creating jobs and making a significant contribution to the gross domestic product (GDP). This study evaluates the impact of agriculture on the Russian economy over the past five years (2018-2023). Key indicators such as production volumes, export indicators, contribution to GDP and employment trends in the sector were studied. The analysis shows a significant increase in agricultural production and exports, which is explained by technological advances, increased government support and strategic investments. The study also highlights the crucial role of public policy in improving the efficiency and competitiveness of the sector. Despite the positive trends, the agro-industrial complex is facing problems such as climate change, economic sanctions and the need for further technological innovations. The results of the study underline the need for continued investment and political support to support the growth of the sector and increase its contribution to the Russian economy.
Keywords: agro-industrial complex, Russian economy, contribution to GDP, agricultural production, export indicators, government support.

Агропромышленный комплекс (АПК) – это совокупность предприятий и производств, занятых выращиванием и сохранением продукции сельского хозяйства, её переработкой и доведением до потребителя. Активный процесс формирования АПК в СССР пришёлся на 70-80-е гг. XX в. В это время создавались агроиндустриальные комбинаты, которые осуществляли переработку и реализацию сельскохозяйственных продуктов.

Агропромышленный комплекс (АПК) в России представляет собой основной сектор, охватывающий множество видов деятельности: растениеводство, животноводство и пищевую промышленность. Исторически АПК обеспечивал продовольственную безопасность страны и поддерживал развитие сельских территорий. В последнее время данная отрасль претерпела существенные изменения, в связи с усилением государственной поддержки и технологическим прогрессом, что

привело к повышению эффективности. АПК характеризуется обширными земельными ресурсами, которые являются одними из крупнейших в мире, что дает преимущество в сельскохозяйственном производстве.

Структура АПК включает в себя первичное сельскохозяйственное производство: выращивание зерновых, овощей и фруктов, животноводство. Кроме того, это включает в себя переработку этого сырья в пищевые продукты, что повышает стоимость и удовлетворяет внутренние и экспортные потребности. За последние пять лет в АПК наблюдался устойчивый рост, особенно в производстве пшеницы, ячменя и кукурузы.

Решающую роль в этом сыграла государственная поддержка, предусматривающая субсидии, налоговые льготы и гранты для фермеров. Модернизации АПК способствовали достижения в области сельскохозяйственной техники и технологий, что привело к повышению эффективности и продуктивности. Таким образом, АПК не только удовлетворяет внутренние продовольственные потребности, но и удерживает Россию как крупного игрока на мировом сельскохозяйственном рынке.

За последние пять лет (2018-2023) агропромышленный комплекс России продемонстрировал значительный рост в различных секторах. Этот период характеризуется значительным увеличением объемов производства, что обусловлено улучшением методов ведения сельского хозяйства и усилением поддержки от государства.

Проведем анализ показателей производства агропромышленного комплекса России в отношении 2023 года к 2018 году.

Таблица 1

Динамика отраслей АПК

Показатель	2018	2023
Растениеводство, млн. тонн	112	130
Животноводство (говядина/свинина/птица), млн. тонн	1.62/3.5/4.9	1.78/4.03/5.49
Пищевая промышленность, млн. тонн	24	28,3

На основании проведенного анализа следует, что в секторе растениеводства наблюдается устойчивый рост, особенно в выращивании зерновых культур. В 2018 году общий объем

производства зерна составил около 112 миллионов тонн. К 2023 году этот показатель вырос до 130 млн тонн, что отражает рост на 16%. Производство пшеницы увеличилось с 72 млн тонн в 2018 году до 85 млн тонн в 2023 году, что означает рост на 18%. Производство ячменя выросло на 14%, с 17 млн тонн до 19,4 млн тонн, а производство кукурузы выросло на 20%, с 12 млн тонн до 14,4 млн тонн. Этот рост объясняется внедрением высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур, усовершенствованными системами орошения и методами борьбы с вредителями.

В животноводстве наблюдаются аналогичные улучшения. Производство говядины выросло на 10%, с 1,62 млн тонн в 2018 году до 1,78 млн тонн в 2023 году. Прирост в производстве свинины составил 15%, с 3,5 млн тонн до 4,03 млн тонн. Производство мяса птицы выросло на 12%, с 4,9 млн тонн до 5,49 млн тонн. Данный рост обусловлен новыми технологическими методами разведения, улучшением качества кормов и достижениями в области ветеринарии.

Пищевая промышленность, необходимая часть АПК, расширилась благодаря растущему внутреннему спросу и возможностям экспорта. Производство переработанных пищевых продуктов, в том числе молочные, мясные и зерновые продукты, увеличилось на 18% за период равный пяти годам. Производство молочной продукции увеличилось с 24 млн тонн в 2018 году до 28,3 млн тонн в 2023 году, то есть на 17,9%. Переработка мяса, (колбасные изделия и другие мясные полуфабрикаты), выросла на 20%, с 6 млн тонн до 7,2 млн тонн. Объем переработки зерновых продуктов, включая муку и хлебобулочные изделия, увеличился на 15%, с 22 млн тонн до 25,3 млн тонн. Данная тенденция к росту объясняется технологическими инновациями и расширением рыночного спроса.

Общая динамика развития АПК положительная во всех основных направлениях. Растениеводство выросло в среднем на 16%, животноводство - на 12%, пищевая промышленность - на 18%. Этот рост свидетельствует об эффективности программ господдержки: субсидии и гранты. Непрерывный рост в данныхнаправленияхвыделяет важную роль АПК в экономике РФ, внося значительный вклад в ВВП и занятость населения, укрепляя продовольственную безопасность и экспортный потенциал.

За последние пять лет (2018-2023) экспорт агропромышленной продукции из России значительно увеличился,

это укрепило позиции страны на мировом сельскохозяйственном рынке. Рост обусловлен благоприятной международной конъюнктурой, конкурентными ценами и стратегической государственной поддержкой. Показатели экспорта сельскохозяйственной продукции, таких как зерно, растительные масла и продукты животноводства, свидетельствуют о динамичном развитии агропромышленного комплекса России.

Проведем анализ экспорта агропромышленного комплекса России в отношении 2023 года к 2018 году.

Таблица 2

Динамика экспорта АПК

Показатель	2018	2023
Зерно, млн. тонн	43	50
Животноводство (говядина/свинина/птица), млн. тонн	200/40/80	250/46/96
Пищевая промышленность, млн. тонн	24	28,3
Подсолнечное масло, млн. тонн	2,6	3,2
Молочная продукция, тыс. тонн	600	500

После проведенного анализа видим, чтоэкспорт зерна, в частности пшеницы, значительно увеличился. В 2018 году Россия экспортировала около 43 миллионов тонн зерна, а к 2023 году этот показатель увеличился до 50 миллионов тонн, что отражает рост на 16,3%. Только экспорт пшеницы вырос на 18%, с 35 млн тонн до 41,3 млн тонн. Главными покупателями российского зерна являются Египет, Турция, страны Ближнего Востока и Северной Африки.

Экспорт растительных масел аналогично вырос. В 2018 году Россия экспортировала 2,6 млн тонн подсолнечного масла. К 2023 году этот показатель вырос до 3,2 млн тонн, увеличившись на 23,1%. Основными импортерами российского подсолнечного масла являются Китай и Турция.

Экспорт результатов деятельности еще одной неотъемлемой отрасли АПК - животноводства, включая птицу, КРС и свинину, демонстрирует рост год к году. Экспорт мяса птицы увеличился на 25%, с 200 000 тонн в 2018 году до 250 000 тонн в 2023 году. Экспорт КРС увеличился на 15%, с 40 000 тонн до 46 000 тонн, а экспорт свинины вырос на 20%, с 80 000 тонн до 96 000 тонн.

Основными направлениями экспорта российской животноводческой продукции являются Вьетнам, Китай и Гонконг.

Экспорт молочной продукции аналогично своим конкурентам тоже увеличился, увеличившись на 20% с 500 000 тонн в 2018 году до 600 000 тонн в 2023 году. Основными и единственными крупнейшими рынками сбыта молока и молочной продукции являлисьстраны Евразийского экономического союза (ЕАЭС) и Ближнего Востока.

За пять лет прирост экспорта сельскохозяйственной продукции равняется примерно на 40%, а это значительныйзначительный вклад в торговый баланс страны и стабильный источник валютных поступлений. Рост экспорта увеличил долю агропромышленного комплекса в составе ВВП и укрепил позиции России как ведущего мирового экспортера сельскохозяйственной продукции.

Статистически положительный развития экспорта подтверждает эффективность государственной политики, направленной на поддержку агрономии. В качестве примера можно привести экспортные субсидии, торговые соглашения и инвестиции. Кроме того, увеличение доходов от экспорта способствовало дальнейшемуразвитию сельскохозяйственныхпредприятий в результате чего мы наблюдаем рост производительности и результативности в конкретной сфере.

В целом, расширение экспорта не только укрепило российскую экономику, но и повысило: продовольственную безопасность страны, социально-экономические выгоды, количество рабочих мест и развитие сельских районов. Постоянное расширение экспортных рынков будет занимать приоритетные.

Анализ развития агропромышленного комплекса (АПК) за период с 2018 по 2023 год демонстрирует его растущее влияние на российскую экономику. За этот период вклад АПК в валовой внутренний продукт (ВВП) увеличился с 4,5% до 5,3%, что отражает увеличение его экономической доли на 18%. Этот рост подчеркивает возросшую производительность сектора и его роль в национальном экономическом развитии.

Существенным фактором такого роста стало увеличение экспорта сельскохозяйственной продукции. Общая стоимость экспорта продукции агропромышленного комплекса выросла примерно на 40%, что улучшило торговый баланс России и стало стабильным источником поступлений иностранной валюты.

Экспорт зерновых, в частности пшеницы, вырос на 16,3%, причем только пшеница выросла на 18%. Экспорт растительного масла увеличился на 23,1%, в то время как экспорт животноводческой продукции вырос на 15-25%. Экспорт молочных продуктов также увеличился на 20%.

Возросшие показатели экспорта увеличили вклад АПК в ВВП и укрепили позиции России как мирового экспортера сельскохозяйственной продукции. Этот рост свидетельствует об эффективности государственной политики, включая экспортные субсидии, торговые соглашения и инвестиции в инфраструктуру, в поддержку АПК.

Занятость в АПК оставалась стабильной: в 2023 году было занято около 6 миллионов человек, что немного меньше, чем 6,2 миллиона в 2018 году. Эта стабильность подчеркивает важность сектора для поддержки сельской экономики и предотвращения миграции из сельской местности в город, способствуя социальной стабильности и развитию сельских районов.

В заключение отметим, что агропромышленный комплекс оказал значительное влияние на российскую экономику за счет увеличения производства и экспорта. Вклад этого сектора в ВВП вырос на 18%, а общая стоимость экспорта сельскохозяйственной продукции выросла на 40%. Эти события подчеркивают роль АПК в экономическом росте, занятости и улучшении торгового баланса, подчеркивая необходимость продолжения инвестиций и поддерживающей политики для поддержания этой траектории.

Библиографический список

1. Анохина, М. Агрокластеры и экономический рост отечественного АПК / М. Анохина // АПК: экономика, управление. – 2014.- №5. – С. 77-84.
2. Берегова, Г. М. Корпоративный кластер как новая стратегия агропромышленных предприятий России на современном этапе / Г. М. Берегова, Н. Н. Цибанова // Аграрная Россия. – 2018. — №3. – С. 30-33.
3. Бураева, Е. В. Применение кластерного подхода при изучении производительности труда в аграрном секторе региональной экономики / Е. В. Бураева // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. — №31. – С. 32-38.
4. Завьялов, Д. В. Агропромышленные кластеры: проблемы и ограничения развития / Д. В. Завьялов // Российское предпринимательство. – 2017. – Т.18, Вып.17. – С. 2541-2553.

5. Иванова, Е. Оценка факторов и условий формирования развития агропродовольственных кластеров / Е. Иванова // Экономика сельского хозяйства России. – 2018. — №8. – С.72-78.
6. Байчерова, А. Р. Зернотрейдинг как современное направление совершенствования реализационной деятельности в АПК / А. Р. Байчерова, С. С. Вайцеховская, Н. Н. Тельнова // Исследование проблем экономики и финансов. – 2021. – № 1. – DOI 10.31279/2782-6414-2021-1-3-1-10
7. Кусакина, О. Н. Исследование сельских территорий и формирования социоагроэкосистем на основе антропологического подхода / О. Н. Кусакина, И. В. Грузков, С. В. Соколов // Исследование проблем экономики и финансов. – 2021. – № 1. – DOI 10.31279/2782-6414-2021-1-5-1-7
8. Назариков, Н. В. Сущность эффективности инновационной деятельности в сельском хозяйстве / Н. В. Назариков // Исследование проблем экономики и финансов. – 2022. – № 2. – DOI 10.31279/2782-6414-2022-2-4-1-9
9. Алтухов, А. И. Сельские поселения: проблемы и тенденции развития / А. И. Алтухов // Исследование проблем экономики и финансов. – 2023. – № 1. – DOI 10.31279/2782-6414-2023-1-5-1-12
10. Максимов, В. Ю. Экспорт продукции АПК как источник укрепления внешнеэкономического потенциала субъекта Российской Федерации (на примере Ставропольского края) / В. Ю. Максимов, Н. В. Мирошниченко // Исследование проблем экономики и финансов. – 2023. – № 2. – DOI 10.31279/2782-6414-2023-2-2.

УДК633.11

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ПРОИЗВОДСТВО ПШЕНИЦЫ

Со Влуссаньон Рафаэль, Резвякова С.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON WHEAT PRODUCTION

So Vlussanjon Rafael, Rezvyakova S.V.
Orel state agrarian universitynamed after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье проанализирована роль абиотических и биотических факторов в формировании урожайности и качества зерна пшеницы. На основе обзора современных научных публикаций показаны объемы производства пшеницы в мире и России. Приведены прогнозные значения международной продовольственной организации потребности в зерне пшеницы до 2050 года.
Ключевые слова: пшеница, абиотический стресс, биотический стресс, производство зерна.

Abstract. The article analyses the role of abiotic and biotic factors in the formation of yield and quality of wheat grain. On the basis of review of modern scientific publications the volumes of wheat production in the world and Russia are shown. The forecast values of the international food organisation of demand for wheat grain up to 2050 are given.
Key words: wheat, abiotic stress, biotic stress, grain production.

Пшеница является одной из основных зерновых культур в большинстве стран. Мировое производство пшеницы продолжает увеличиваться. Чтобы удовлетворить рынок, оно составляет 772 млн. тонн на более чем 218 млн. га уборочной площади. В 2050 году миру потребуется около 840 млн. тонн пшеницы. Объем мировой торговли зерновыми в сезоне 2023/2024 года составил порядка 480 миллионов тонн, что на 1,2 процента больше, чем в 2022 году. Объем производства фуражного зерна прогнозируется на уровне 480 миллионов тонн, что на 0,8 процента выше прогноза предыдущего сезона (https://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/ru/).

Существует несколько видов пшеницы во всем мире с генетической и морфологической точки зрения. Наиболее важными и культивируемыми являются сорта твердой пшеницы (*Triiticum durum* Desf .). Её используют более 200 миллионов потребителей. Использование твердой пшеницы в пищу особенно сосредоточено в Средиземноморье (Алжир, Марокко, Тунис, Турция, Италия...), для производства кускуса, хлеба и различных видов региональной кухни, а на мягкую пшеницу (Triticumaestivum L.) приходится около 21% мирового производства продуктов питания, благодаря ее адаптации к широкому спектру климатических условий. Производство зерновых культур и рацион питания населения во многом зависят от климатических факторов [1]. За счет расширения

генетического разнообразия генофонда яровой пшеницы её возделывание стало возможным в разных климатических зонах, вплоть до вечной мерзлоты [1-3].

Проявления абиотического стресса (водный, засоленность почвы, перепады температур и др.) оказывает глубокое влияние на мировое производство пшеницы. Засуха становится все более частой и устойчивой из-за глобального потепления, что увеличивает потенциальную угрозу для урожайности культуры [4].

Биотический стресс возникает в результате вредного действия живых организмов в цикле развития пшеницы. Для получения высокого и качественного урожая и максимального его сохранения очень важно предотвратить потери, причиняемые вредоноснымифитопатогенами [5]. Сорняки вызывают потерю 20-35% урожая зерновых культур, наиболее важными сорняками являются дикий овес (Avenasterilis), костер безостый (Bromusrigidum), фалярис (Phalarisbrachystachys и phalarisparadoxa) и райграс (Loliummultiflorum). Насекомые-вредители зерновых культур наносят прямой ущерб листьям или косвенно являются переносчиками болезней. Наиболее важными являются листоед, тля (два вида:Sitobionavenae и Rhopalosiumpadi), гессенская муха (Mayetioladestructor) и клопы-вонючки (Aeliagermarih).

Для производства качественной продукции важным элементом агротехнологии является подготовка семян. Кроме традиционного использования химических средств защиты, в последние годы в отдельных хозяйствах применяют практику обработки семян озоном и микоризой [6-7].

Большое значение в формировании качественного урожая имеет пищевой режим почвы. Применение минеральных и органоминеральных удобрений с учетом биологических особенностей культуры по фазам вегетации позволяет повысить рентабельность производства за счет существенной прибавки урожайности. Известно, что для производства 1 т зерна яровой пшеницы требуется в среднем 45-60 кг азота, 10-16 кг фосфора и 25-30 кг калия. Применение научно обоснованных технологий с учетом реакции сортов и всех факторов урожайности дает возможность повысить эффективность их возделывания [8-9].

По итогам 2023 года объем экспорта продукции российского агропромышленного комплекса (АПК) к 2022 году увеличился. Наибольшую часть его структуры – около 38% – традиционно составляют зерновые. Страна сохраняет позиции мирового лидера по поставкам пшеницы, занимая 25% рынка.

Библиографический список

1. Расширение генетического разнообразия генофонда яровой пшеницы / В. П. Шаманин, И. В. Потоцкая, А. Ю. Трущенко [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 5(91). – С. 13-16. – EDN OXRVPT.
2. Тимофеев, В. Н. Сорта яровой пшеницы европейского происхождения в условиях Тюменской области / В. Н. Тимофеев, О. А. Вьюшина // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2023. – Т. 18, № 2(70). – С. 50-56. – DOI 10.12737/2073-0462-2023-50-56. – EDN BXTBFN.
3. Конощук, Л. Я. Изучение сортов яровой пшеницы на мерзлотных серых лесных почвах Якутии / Л. Я. Конощук, В. В. Осипова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(67). – С. 67-70. – EDN LLOKAH.
4. Сапега, В. А. Генотип-средовое взаимодействие, урожайность и адаптивный потенциал сортов яровой пшеницы / В. А. Сапега // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – № 3. – С. 10-15. – DOI 10.31857/S2500-26272019310-15. – EDN PAROXT.
5. Каримова, Л. З. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от схем защиты растений / Л. З. Каримова, И. П. Таланов, Л. З. Вахитова // Экологический Вестник Северного Кавказа. – 2019. – Т. 15, № 3. – С. 26-30. – EDN PXGFNE.
6. Морозова, Т. М. Особенности влияния предпосевного озонирования семян на повышение урожайности и показатели качества зерна яровой пшеницы / Т. М. Морозова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 60. – С. 51-54. – DOI 10.24411/2078-1318-2020-13051. – EDN TYUGKG.
7. Егорова, Е. А. Влияние микоризы на всхожесть семян яровой пшеницы / Е. А. Егорова, Л. А. Ступина // Достижения науки и образования. – 2023. – № 1(88). – С. 12-13. – EDN WZBFEW.
8. Кузнецов, Д. А. Влияние минеральных удобрений и норм высева на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / Д. А. Кузнецов // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 11. – С. 25-29. – DOI 10.28983/asj.y2020i11pp25-29. – EDN RNNEZN.
9. Формирование химического состава зерна яровой пшеницы при различном уровне минерального питания / Д. В. Чикишев, Н. В. Абрамов, Н. С. Ларина, С. В. Шерстобитов // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2020. – Т. 10, № 3(34). – С. 496-505. – DOI 10.21285/2227-2925-2020-10-3-496-505. – EDN EPDMUM.

УДК 577.152

БИОКОНВЕРСИЯ ЛИГНОЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КАВИТАЦИИ

Солохина И.Ю., Гнеушева И.А.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

BIOCONVERSION OF LIGNOCELLULOSIC MATERIALS USING ULTRASONIC CAVITATION

Solokhina I. Yu., Gneusheva I.A.
Orel state agrarian universitynamed after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье показана актуальность применения ультразвуковой предобработки соломы гречихи, содержащий лигноцеллюлозный комплекс. Использование кавитации приводит к увеличению реакционной способности лигноцеллюлозных субстратов при биоконверсии в сахара. Ультразвуковая обработка способствует деполимеризации лигнина, чтовпоследствии приводит к его растворению на стадии щелочной экстракции.
Ключевые слова: биоконверсия, солома гречихи, ультразвуковая кавитация, субстрат.

Abstract. The article shows the relevance of using ultrasonic pretreatment of buckwheat straw containing a lignocellulose complex. The use of cavitation leads to an increase in the reactivity of lignocellulose substrates during bioconversion into sugars. Ultrasonic treatment promotes the depolymerization of lignin, which subsequently leads to its dissolution at the stage of alkaline extraction.
Keywords: bioconversion, buckwheat straw, ultrasonic cavitation, substrate.

Всё большую актуальностьв последние годы все приобретает разработка и внедрение современных эффективных ресурсосберегающих технологий переработки растительного сырья в востребованные продукты [3].

Процесс предварительной обработки растительных материалов является ключевым технологическим этапом биоконверсиилигноцеллюлозы в биотопливо, биоэтанол [3].

В настоящее время существуют и применяются распространенные методы предобработки лигноцеллюлозного сырья, такие как измельчение, обработка паром, разрушение лигноцеллюлозы аммиаком, обработка сырья с применением сверхкритического углекислого газа, щелочной гидролиз, предварительная обработка горячей водой, органосольвентные процессы, влажное окисление, озонолиз, гидролиз разбавленными и концентрированными кислотами [3,6].

Из основных недостатков указанных методов предварительной обработки выделяют агрессивные реагенты, значительный расход энергоресурсов, довольно высокая стоимость, что ведет к образованию в реакционной среде веществ, обладающих свойствами ингибиторов. К таким веществам относят соединения фенольной природы, фураны, карбоновые кислоты [6].

Применениеультразвукадляпредварительнойобработкилигно целлюлозныхсубстратоввгетерогеннойсредеприводиткувеличению ихреакционной способности при биоконверсии в сахара с помощью целлюлолитических ферментов [2, с.52].

Воздействие ультразвука на растительное сырье является перспективным методом предобработки, поскольку оказывает воздействие на реакционную способность субстратов. Это связано с явлением кавитации, которая сопровождается образованием пузырьков с паром, газом или их смесью. Кавитация сопровождается явлениями возникновения ударных волн и высоких давлений, что приводит к более интенсивным процессам массообмена, деполимеризации высокомолекулярных соединений.Данные процессы, безусловно, оказывают положительное влияние на реакционную способность лигноцеллюлозных материалов [4]

При переработке крупяных и злаковых культур образуются два вида отходов, представляющих интерес для получения целлюлозы, – солома и шелуха [1]. Одним из источников целлюлозы в сельском хозяйстве является солома гречихи, которая богата содержанием органических компонентов, в частности, целлюлозы до 38%. Целесообразность переработки соломы обусловлена тем, что ее количество в несколько раз превосходит долю целевой выращенной продукции, обусловлено высоким содержанием клетчатки и отсутствием достаточного количества протеина.

В составе соломы гречихи присутствует целлюлоза полимер, состоящий из ангидроглюкопиранозных звеньев, соединенных β-

глюкозидными связями. В растительной ткани целлюлоза образует кристаллические упорядоченные структуры – микрофибриллы, также присутствует аморфная целлюлоза. Установлено, что кристаллическая фаза целлюлозы более устойчива к действию реагентов и различных физико-химических факторов, чем аморфная часть. Молекулы целлюлозы чрезвычайно твёрдые и малореактивные, с высокой степенью полимеризации и кристалличности с кристаллическими и аморфными участками. Поэтому для солюбилизации целлюлозы необходима деградация фибриллярных структур, разрыв межмолекулярных связей и получение глюкозы в качестве продукта [5].

Целью данной работы являлось изучение влияния ультразвуковойкавитации лигноцеллюлозных субстратов в жидкой среде на их реакционную способность.

В работе использовалась солома гречихи как источник целлюлозы. Для ферментативного гидролиза применяли ферментный препарат Целловиридин Г20х (ОАО «Сиббиофарм», Россия).

Ультразвуковую обработку и ферментативный гидролиз проводили на дезинтеграторе ультразвуковом марки Soniprep 150 Plus, MSE (Великобритания) с частотой 23 кГц.После обработки ультразвуком проводили щелочной гидролиз при температуре 90^{o}C в течение 30 минут.Содержание лигнина в лигнифицированных образцах оценивали по показателю жесткости которую определяли фотометрическим методом.

Наличие в растительных тканях веществ с различной химической природой указывает на необходимость оценки влияния ультразвукового воздействияна растительные объекты, которые отличаются по содержанию лигнина и целлюлозы как основных компонентов.

Результаты исследования ультразвуковой кавитациина солому гречихи, содержащую делигигнифицированный материал, представлен в таблице 1.

Исходя из полученных данных видно, что ультразвуковая кавитация соломы гречихи, которая не содержат лигнин, приводит к увеличению индекса кристалличности $I_{кр}$ целлюлозы, вследствие разрушения аморфной фазы. Индекс кристалличности увеличивается прямо пропорционально времени воздействия ультразвуком. Также об этом свидетельствует увеличение количества восстанавливающих сахаров в фильтратах после ультразвуковой обработки. При продолжительном воздействии

ультразвуком существенно снижается реакционная способность субстратов.

Таблица 1

Влияние ультразвуковой кавитации на содержание восстанавливающих сахаров, $I_{кр}$, реакционную способность субстратов и скорость ферментативного гидролиза

Образец исследования	Продолжительность ультразвукового воздействия, ч	$I_{кр}$	Реакционная способность субстратов, мг/мин×мг белка	Содержание восстанавливающих сахаров в фильтрате после кавитации, мг/мл
Солома гречихи	0	1,12	19,8	0
	1	1,20	16,6	0,042
	2	1,27	14,3	0,045
	3	1,34	12,1	0,046

Таким образом, при ультразвуковой обработке лигноцеллюлозных материалов протекают процессы разрушения лигнина и аморфной фазы целлюлозы.Делигнификация приводит к увеличению реакционной способности данных материалов. Разрушение аморфной целлюлозы приводит к снижению реакционной способности субстратов, из-за увеличения индекса кристалличности. Варьируя параметрами, такими как, температура, pH среды, время ультразвуковой кавитации можно наблюдать изменения реакционной способности лигноцеллюлозных материалов.

Библиографический список

1. Вураско А.В., Минакова А.Р., Дрикер Б.Н. Кинетика окислительно-органосольвентнойделигнификациинедревесного растительного сырья //Химия растительного сырья. 2010. – №1. – С. 35-40.

2. Донцов А. Г., Карманов А. П., Кочева Л. С., и др. Влияние ультразвуковой кавитации на реакционную способность лигноцеллюлозных субстратов при биоконверсии растительной биомассы //Бутлеровские сообщения. 2014.- Т.39. – №9. – С. 52-57.

3. Ожимкова Е.В., Орлов В.В. Перспективы биоконверсии предварительно обработанной ультразвуком линглоцеллюлозной

биомассы в биоэтанол/Тенденции развития науки и образования. 78. 2021. – С. 59-62. DOI:10.18411/trnio-10-2021-55
4. Применение ультразвука высокой интенсивности в промышленности / В.Н. Хмелев, А.Н. Сливин, Р.В. Барсуков, С.Н. Цыганок, А.В. Шалунов; Алт. гос.техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2010. – 203с
5. Bimestre, T.A., Júnior, J.A.M., Canettieri, E.V. *et al.* Hydrodynamic cavitation for lignocellulosic biomass pretreatment: a review of recent developments and future perspectives. Bioresour. Bioprocess. 9,7 2022. https://doi.org/10.1186/ s40643-022-00499-2.
6. Soltaniana S., Aghbashlo M., Almasi F., Hosseinzadeh-Bandbafha H., Nizami A., Sik Y., Su O. A critical review of the effects of pretreatment methods on the exergetic aspects of lignocellulosic biofuels // Energy Conversion and Management.V. 212.–15. 2020. https://doi.org/10.1016/j.enconman.2020.112792.

УДК 62.7

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИФРОВОЙ ТЕРМОДИАГНОСТИКИ

Тимашов Е.П.
ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»,
г. Белгород, Россия

IMPROVEMENT OF PERFORMANCE INDICATORS OF MACHINE AND TRACTOR FLEET BY USING DIGITAL THERMODIAGNOSTICS

Timashov E.P.
Belgorod state agrarian university named after V.Ya. Gorin, Belgorod, Russia

Аннотация. В статье предложен подход к практической реализации технологии цифровой термодиагностики узлов механических трансмиссий. Рассмотрены технические средства – измерительные приборы, а также специальный цифровой регистратор неисправности трансмиссии. Предложены организационные меры по использованию доступных средств измерения для диагностирования наиболее ответственных узлов трансмиссии сельскохозяйственной техники.

Ключевые слова: диагностика, трансмиссия, надежность, температура, цифровой двойник.

Abstract. The article proposes an approach to the practical implementation of digital thermal diagnostics technology for mechanical transmission units. Technical means are considered – measuring devices, as well as a special digital transmission fault recorder. Organizational measures are proposed for the use of available measuring tools for diagnosing the most critical transmission units of agricultural machinery.
Keywords: diagnostics, transmission, reliability, temperature, digital twin.

Комплексная цифровизация активно внедряется в сферу сельскохозяйственного производства. Современной интенсивное сельское хозяйство немыслимо без механизации и автоматизации технологических процессов.

Разработаны и активно реализуются ведомственные проекты «Техническая модернизация агропромышленного комплекса» и «Цифровое сельское хозяйство» в соответствии со стратегическим направлением в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации. Это направление является составной частью Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года [1].

Цифровые технологии являются значимым ресурсом для поддержания работоспособного состояния сельскохозяйственной техники, а, следовательно, для снижения трудоемкости технического обслуживания, повышения коэффициента технического использования и вероятности безотказной работы [2, 3]. Одним из перспективных направлений развития системы технического обслуживания является цифровизация технической диагностики [4].

Особый эффект имеет цифровизация и автоматизация диагностирования узлов механических трансмиссий, как обеспечивающая существенное снижение трудоемкости не только операций диагностики, но и сопутствующих им сборочно-разборочных операций [5, 6].

Основной метод технологии автоматической цифровой термодиагностики состоит из следующих этапов:

1) теоретическое обоснование температуры в зоне трения, характерной для номинального режима нагружения узла;

2) переход от температуры в зоне трения к температуре в зоне ее измерения на основе метода конечных элементов с учетом тепловыделения от смежных источников;

3) учет температуры окружающей среды при измерениях;

4) периодическое измерение температуры в зоне измерения, решение обратной задачи – определения температуры в зоне трения;

5) сравнение температуры в зоне трения, характерной для номинального режима нагружения узла с температурой в зоне трения, полученной при периодическом измерении [7, 8].

Рассматриваемые этапы показывают, что выполнение пунктов 1 и 2 по сути является созданием так называемого «цифрового двойника» диагностируемого узла. Для выполнения пунктов 3 и 4 необходимо использовать технические средства. Завершающий пятый пункт метода позволяет сделать заключение о техническом состоянии диагностируемого узла.

При практической реализации метода использовались следующие технические средства:

А) контактные термометры;

Б) инфракрасные пирометры;

В) тепловизоры;

Г) логгеры температуры;

Д) специально разработанный регистратор неисправности трансмиссии (рис. 1) [9].



Рисунок 1 – Цифровой регистратор неисправности трансмиссии (RU2794043) [9]

На рисунке 2 представлена схема практической реализации технологии автоматической цифровой термодиагностики. Цифрами условно обозначены этапы метода, а буквами – применяемы технические средства.

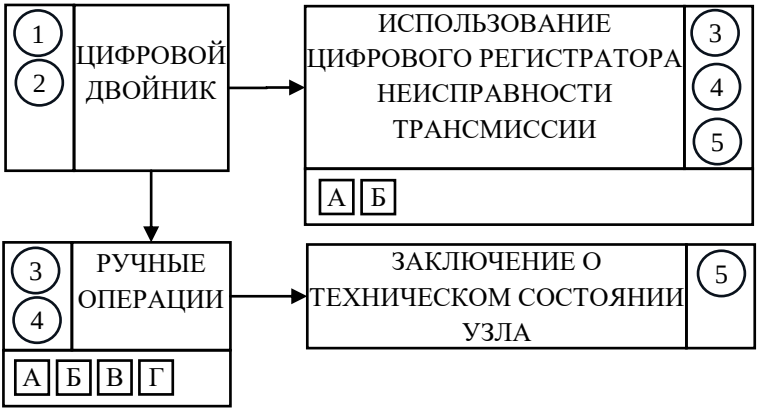


Рисунок 2 – Схема практической реализации технологии автоматической цифровой термодиагностики

Применение цифрового регистратора неисправности трансмиссии позволяет автоматизировать максимум этапов диагностирования, в том числе, и завершающий этап метода – заключение о техническом состоянии диагностируемого узла. Тем не менее, организационные меры, например разработка инструкций по ручному тепловому контролю наиболее ответственных узлов трансмиссии сельскохозяйственной техники позволят реализовать на практике технологию цифровой термодиагностики.

Библиографический список

1. Голубев И.Г., Мишуров Н.П., Федоренко В.Ф., Апатенко А.С.,Севрюгина Н.С. Цифровизация в сфере технического обслуживанияи ремонта сельскохозяйственной техники: аналит. обзор. – М.: ФГБНУ«Росинформагротех», 2023 – 80 с.– ISBN 978-5-7367-1769-9.
2. Тимашов Е.П. Обоснование системы технического обслуживания и ремонта на основе характеристик машинно-тракторного парка //

Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2021. – № 1(29). – С. 40-45.
3. Стребков С.В., БондаревА.В., А.В. Сахнов, Востриков П.С. Причины изменения надежности сельскохозяйственной техники // Актуальные проблемы агроинженерии в XXI веке : Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти д.т.н., профессора Вендина Сергея Владимировича, Майский, 15 ноября 2024 года. – Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2024. – С. 167-168.
4. Арженовский А.Г., Севрюгина Н.С.Апатенко А.С.,Безразборный метод формирования банка данных о техническом состоянии топливной системы ДВС технологических машин в режиме реального времени // Тракторы и сельхозмашины. – 2025. – С. 1-16. – DOI 10.17816/0321-4443-634830.
5. ПестряковЕ.В., КатаевЮ.В., Костомахин М.Н., Петрищев Н.А., Саяпин А.С.Контроль технического состояния энергонасыщенных тракторов с использованием алгоритмов искусственного интеллекта // Техника и оборудование для села. – 2024. – № 9(327). – С. 2-5. – DOI 10.33267/2072-9642-2024-9-2-5.
6. Тимашов Е.П. Разработка технологии контроля механических трансмиссий транспортных и технологических машин на основе цифровой термодиагностики: дис. … д-ра техн. наук 05.20.03 / Тимашов Евгений Петрович. - Москва, 2022. - 333 с.
7. Пастухов А.Г., Тимашов Е.П. Диагностирование опорных узлов трансмиссии на основе изучения термонагруженности // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2023. – Т. 17, № 2. – С. 61-68. – DOI 10.22314/2073-7599-2023-17-2-61-68.
8. Пастухов А.Г., Тимашов Е.П.Проектирование контролепригодных узлов механических трансмиссий // Вестник машиностроения. – 2021. – № 7. – С. 22-26. – DOI 10.36652/0042-4633-2021-7-22-26.
9. Патент № 2794043 C1 Российская Федерация, МПК G08B 19/00. Многоканальный цифровой регистратор неисправности трансмиссии :заявл. 09.03.2022 : опубл. 11.04.2023 / Е. П. Тимашов, А. Г. Пастухов, О. В. Тимашова ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина».

УДК 664

ХИМИЧЕСКИЙ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЙОГУРТОВ

Улитин Д.А.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

CHEMICAL AND ORGANOLEPTIC ANALYSIS OF YOGHURTS

Ulitin D.A.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье исследованы органолептические показатели и химический состав йогуртов.
Ключевые слова: йогурты, белки, углеводы, жиры, краситель, витамин С.

Abstract. The article examines the organoleptic characteristics and chemical composition of yoghurts.
Keywords: yoghurts, proteins, carbhydrates, fats, dye, vitamin C.

Рынок молочной продукции является одним из важнейших продовольственных рынков, который динамично развивается как в Российской Федерации, так и в ее регионах. Продукция молочной промышленности востребована практически всем населением страны. Благодаря популяризации здорового образа жизни и правильного питания, а также росту доходов населения, рынок молочных продуктов ежегодно увеличивается как с точки зрения объемов продаж, так и расширения ассортимента предлагаемой продукции. В соответствии с общероссийским классификатором молочная продукция представлена следующими группами товаров: цельномолочная продукция, в пересчете на молоко; масло животное; сыры жирные, включая брынзу. Сегодня из широкого ассортимента молочной продукции покупатель часто предпочитает те, которые обладают дополнительными свойствами и преимуществами (натуральность, польза для здоровья, необычный вкус, удобство). Одним из таких видов продукции является йогурт.

Йогурт – это кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих веществ, изготовляемый путем сквашивания

протосимбиотической смесью чистых культур *Streptococcus thermophilus*. Йогурт содержит молочнокислые стрептококки, бифидобактерии, болгарскую палочку и ацидофильную палочку. Совместно развиваясь, эти бактерии дают высокое содержание молочной кислоты, которая губительно действует на болезнетворные бактерии. Употребление йогурта снижает риск расстройств пищеварения и желудочно-кишечных инфекций.

Однако, производители йогуртов, нередко добавляют в них красители, ароматизаторы, консерванты и усилители вкуса, что максимально удешевляет производство и значительно уменьшает их полезность.

Исходя из вышеизложенного, перед нами стояла задача изучить органолептические показатели и химические свойства йогуртов популярных производителей: молочный комбинат «Воронежский»- Вкуснотеево с малиной, АО «Эйч энд Эн»- АктиБио с клубникой и земляникой, Алексеевский филиал ООО «Виола» - Слобода с клубникой.

Исследование органолептических показателей и химического состава проводилось на базе лаборатории кафедры химии ФГБОУ ВО Орловский ГАУ. Органолептическую оценку проводили по 10-ти бальной шкале. Поверхность йогурта должна быть гладкой, блестящей, без воздушных пузырьков и других признаков неоднородности. Цвет йогурта определяли осматриванием на белой поверхности. Химические свойства: характер среды (pH) с помощью универсального индикатора; присутствие витамина С по способности аскорбиновой кислоты легко окисляться (в качестве окислителя использовали раствор йода); краситель – с помощью раствора щелочи; белки и углеводы - путем добавления в образцы растворов медного купороса и щелочи (фиолетовое окрашивание-наличие белков молока; при нагревании –оранжевый цвет-наличие углеводов); жиры – по размеру пропускающего цвет пятна. Результаты представлены в табл. 1, 2.

Таблица 1

Анализ образцов по органолептическим показателям

Виды йогурта	Внешний вид и консистенция	Вкус и запах	Цвет
Молочный комбинат «Воронежский»- Вкуснотеево с малиной	Вязкая, неоднородная консистенция	Чистый, кисловатый, с привкусом манго	Бледно-желтый, равномерный по всей массе

АО «Эйч энд Эн»- АктиБио с клубникой и земляникой	Однородная, нежная, мягкая консистенция	Чистый, с привкусом клубники.	Бледно-розовый, равномерный по всей массе
Алексеевский филиал ООО «Виола» - Слобода с клубникой	Жидкая, неоднородная консистенция	Чистый, кисловатый с привкусом вишни	Светло-фиолетовый, равномерный по всей массе

Таблица 2

Химический состав йогуртов разных производителей

Виды йогурта	pH среда	Вита-мин С	Краси-тель	Белки и углеводы	Жиры
Молочный комбинат «Воронежский»- Вкуснотеево с малиной	4	10 капель йода-витамина С больше, чем у остальных йогуртов	Молоч-но-белое окрашивание-отсутствие красителя	Фиолетовое окрашивание, при нагревании - оранжевое	Не обнаружено
АО «Эйч энд Эн»- АктиБио с клубникой и земляникой	4	3 капли йода-витамина С мало	Белое окрашивание-отсутствие красителя	Фиолетовое окрашивание, при нагревании - оранжевое	Не обнаружено
Алексеевский филиал ООО «Виола» - Слобода с клубникой	4	6 капель йода – витамина С среднее количество	Белое окрашивание-отсутствие красителя	Фиолетовое окрашивание, при нагревании - оранжевое	Не обнаружено

Таким образом, установлено, что все исследуемые образцы йогуртов популярных производителей безопасны для здоровья и соответствуют требованиям нормативных документов по органолептическим и химическим показателям.

Библиографический список
1. Воронкова М.В. Роль витаминов в здоровом питании В сборнике: Пищевая индустрия в современных условиях: тренды и инновации. сборник научных статей Международной научно-практической конференции. Орел, 2023. С. 242-244.
2. Йогурты и другие кисломолочные продукты. Научные основы и технологии, под научной редакцией Забодаловой Л. А., Ашкенази В., Вознесенской Т. и др. М.; 2013.

УДК 631.95

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ В ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЕ

Фортунова Н.А.
ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина»,
г. Елец, Россия

HE USE OF AGRICULTURAL WASTE IN ANTI-CORROSION PROTECTION

Fortunova N.A.
Yelets state university named after I.A. Bunin,
Yelets, Russia

Аннотация. В работе рассмотрены вопросы использования сельскохозяйственного отхода «Рамрод» и его производных для разработки инибирующих композиций для противокоррозионной защиты.
Ключевые слова: сельскохозяйственные отходы, ингибирующие композиции, противокоррозионная защита.

Abstract. The paper discusses the use of agricultural waste «Ramrod» and its derivatives for the development of synergistic compositions for anticorrosive protection.
Keywords: agricultural waste, inhibitory compositions, anticorrosive protection.

Разработка малоотходных технологий и эффективное использование промышленных и сельскохозяйственных отходов как вторичных ресурсов позволяет решать актуальные экологические проблемы в различных областях промышленности.

Использование вторичного сырьяв составе ингибирующих композиций в противокоррозионной защитепозволяет как расширить сырьевую базу и ассортимент ингибиторов и ингибитированных лакокрасочных покрытий, так и уменьшить загрязнение окружающей среды, снизить затраты на захоронение отходов. Научные принципы экотехнологий в противокоррозионной защите прежде всего связаны с высокими требованиями, предъявляемыми к ингибиторам коррозии:

- высокая эффективность защитного действия (Z>85%),
-дешевизна и недефицитность,
-высокая технологичность,
-строгое соответствие санитарно-гигиеническим нормам,
-сохранность физико-механических свойств металлов,
-минимизация загрязнения окружающей среды.

Исследования сельскохозяйственных отходов - пестицидов (гербицидов, фунгицидов и т.д.), использование которых нецелесообразно из-за их санитарно-гигиенических характеристик, показали перспективность применения их для защиты стали от коррозии в кислых и нейтральных средах. Целью данной работы было комплексное исследование сельскохозяйственного отхода, эффективного некондиционного гербицида: пропахлора (первоначальное торговое название «Рамрод» (Р)) C_6H_5 - NCH $(CH_3)_2$ - CO $-CH_2$ - Cl и его производных (ряд веществ общей формулы C_6H_5 - NCH $(CH_3)_2$ - CO $-CH_2$ - R^+Cl^-(Ин1-Ин10) в агрессивных хлоридных средах (pH 0, 1, 2,7; в 10% HCl; 3% NaCl).

Ингибирующее действие веществ оценивали с помощью комплексной системы по стандартным методикам: электрохимическими методами (потенциостат П-5848, корозиметр Р-5035), гравиволюмометрией, физико-механическими испытаниями: при малоцикловом нагружении (машина ИП-2) и при статических растягивающих напряжениях. Поляризационные кривые (80 мВ/мин) торцевого электрода, впрессованного во фторопластовый кожух, сняты от потенциала его свободной коррозии в стеклянной трехэлектродной ячейке с разделенным катодным и анодным пространствами.

Электрод сравнения - хлоридсеребряный, потенциал пересчитан на стандартную водородную шкалу. Вспомогательный электрод - Pt. Перед измерениями ячейку продували тщательно очищенным водородом. Температура измерений - 293К...333К. Используя имеющиеся на всех поляризационных кривых тафелевы участки, определяли: тафелевы константы *a*и*b*; катодный i_k и

анодный i_a токи при заданных значениях φ и потенциалы φ_k и φ_a при заданных токах; скорость $i_{кор}$ и потенциал свободной коррозии $\varphi_{кор}$, а также коэффициенты торможения электрохимической коррозии в целом γ_3, ее катодной - $\gamma_к$ и анодной - γ_a реакций и их токов обмена - $\gamma_н^0$ и $\gamma_м^0$. Находили также скорость «химической коррозии». Кроме этого определяли вклады частных коэффициентов ингибирования в результативный коэффициент $\gamma = \gamma_c\gamma_x$: кинетические (активационные) γ_1и γ_2, энергетический - γ_4 и блокировочный γ_3.

Маловероятные данные отбрасывали с учетом *Q*-критерия. Стандартная ошибка при числе измерений n=6, коэффициенте Стьюдента t=2,57, с вероятностью 0,95, равна ±5-10%.

Противокоррозионная активность сельскохозяйственных отходов коррелирует с кинетическими параметрами сопряженных электродных процессов коррозии стали в HCl: максимальному торможению катодной реакции у Ин 10 соответствует наибольшее значение тафелевой константы $a_к$ (табл.1).

Таблица 1

Коэффициенты ингибирования производными Р на стали 45 в 0,1 М HCl

Ин	γ_c	γ_k	γ_a	γ_x	γ	γ_1	γ_2	γ_3	γ_4
1	4,0	2,9	7,9	1259	5036	11,4	1,9	80,2	2,9
2	2,5	1,7	5,0	794	1985	9,8	1,4	49,9	2,9
3	3,3	2,0	12,6	1585	5230	12,3	1,5	48,9	5,8
4	4,0	2,2	12,6	1585	6340	12,3	1,7	75,5	4,1
5	7,1	5,2	31,5	4367	31006	19,3	2,2	125,9	5,8
6	10,0	7,4	63,0	15849	158490	31,9	2,8	213,8	8,3
7	9,3	6,9	12,7	23000	210000	77,9	3,5	226,5	3,4
8	4,9	7,9	43,8	87100	430000	148,2	1,4	150,2	13,8
9	2,6	3,6	12,7	23000	60000	64,9	1,0	181,3	5,1
10	6,2	11,5	79,7	158000	980000	186	1,5	249,1	14,1

Производные «Рамрода» - это ингибиторы катодно-анодного типа с преимущественным торможением анодной реакции (γ_a>γ_k). Для этих ингибиторов характерно, что γ_x значительно превышает защиту от электрохимической коррозии (γ_x>γ_c).

Таблица 2

Противокоррозионная активность Р и его производных (1,5 ммоль/л) на стали 45

Ингибитор	Z,%; 10%HCl
Р	26,9
Р1	77,1
Р2	32,2
Р3	94,5

Характерно, что эффективность действия сельхозотходов как ингибиторов коррозии увеличивается до 86-90% при добавлении исследованных ингибиторов в защитные композиции на основе промышленных отходов.

Вовлечение сельскохозяйственных отходов в систему противокоррозионной защиты позволяет расширить сырьевую базу и ассортимент ингибиторов коррозии, уменьшить загрязнение окружающей среды и снизить затраты на захоронение отходов.

Библиографический список

1. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов: учеб. пособие для вузов / Н.П. Жук.– Москва: Металлургия, 1976. – 472с.
2. Новгородцева О.Н. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии: учебное пособие / О.Н. Новгородцева, Н.А. Рогожников. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019. – 162 с.

УДК631.16

РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК В СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Хайдуков И.Л.
ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В.Верещагина», г. Вологда-Молочное, Россия

THE ROLE OF GOVERNMENT SUPPORT IN IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF SCIENTIFIC RESEARCH IN AGRICULTURE

Khaydukov I.L.
Vologda state dairy academy named after N.V. Vereshchagin, Vologda-Molochnoye, Russia

Аннотация. В данной статье рассматриваются ключевые аспекты государственной поддержки, её влияние на внедрение научных разработок в сельском хозяйстве, а также примеры успешных практик из различных стран.
Ключевые слова: поддержка, наука, разработки, эффективность, внедрение, инновации.

Abstract. This article examines the key aspects of government support, its impact on the implementation of scientific developments in agriculture, as well as examples of successful practices from various countries.
Keywords: support, science, development, efficiency, implementation, innovation.

Современное сельское хозяйство требует внедрения инновационных технологий и научных разработок для повышения производительности, устойчивости к климатическим изменениям и улучшения качества продукции. Важно отметить, что успешная реализация научных разработок во многом зависит от уровня государственной поддержки [3, с. 145].

Государственная поддержка в сельском хозяйстве является катализатором инноваций. Она может проявляться в форме грантов на научные исследования, субсидий на приобретение современного оборудования и технологий, а также в создании инфраструктуры для тестирования и внедрения новых разработок. Кроме того, важна поддержка образовательных программ и переподготовки кадров, чтобы фермеры и специалисты могли эффективно использовать новые знания и технологии.

Внедрение инноваций в сельское хозяйство позволяет повысить урожайность, снизить затраты на производство и улучшить качество продукции. Применение точного земледелия, использование дронов для мониторинга посевов, автоматизация процессов и внедрение новых сортов и гибридов растений – все это становится возможным благодаря научным разработкам и государственной поддержке[2, с. 4].

Однако, для достижения максимального эффекта, необходимо обеспечить тесное взаимодействие между научными учреждениями, производителями сельскохозяйственной продукции и государственными органами. Важно, чтобы научные исследования были ориентированы на решение конкретных

проблем, с которыми сталкиваются фермеры, а результаты исследований оперативно внедрялись в практику.

Таким образом, государственная поддержка играет ключевую роль в развитии современного сельского хозяйства, стимулируя инновации, повышая производительность и обеспечивая устойчивость к климатическим изменениям.

Агропромышленный комплекс играет центральную роль в экономике многих стран, обеспечивая продовольственную безопасность и способствуя развитию смежных отраслей. Однако, несмотря на достижения в области науки, внедрение новых технологий остается низким. Одной из причин являются высокие затраты на исследование и разработку, а также недостаток информации и ресурсов у аграриев. Поэтому государственная поддержка становится важным фактором, способствующим эффективному внедрению научных разработок в сельское хозяйство [2, с. 6].

Государственная поддержка может проявляться в различных формах: от финансирования научных исследований и разработки инновационных технологий до предоставления субсидий и льготных кредитов аграриям. Важным аспектом является создание благоприятной нормативно-правовой базы, стимулирующей внедрение новых технологий и упрощающей доступ к информации и ресурсам.

Помимо финансовой поддержки, государство может способствовать развитию агропромышленного комплекса путем создания консультационных центров и образовательных программ для аграриев. Это позволит повысить их квалификацию и осведомленность о новых технологиях, а также помочь им адаптировать эти технологии к своим конкретным условиям.

Не менее важным является развитие инфраструктуры в сельской местности. Строительство дорог, элеваторов, хранилищ и других объектов инфраструктуры позволит снизить транспортные издержки, улучшить хранение продукции и повысить ее конкурентоспособность[1, с. 56].

В целом, государственная поддержка является ключевым фактором, способствующим внедрению научных разработок в агропромышленный комплекс. Она позволяет снизить затраты на исследования и разработки, предоставить аграриям доступ к информации и ресурсам, а также создать благоприятные условия для развития отрасли.

Государственная поддержка сельского хозяйства может проявляться в различных формах:

- Финансовая поддержка - субсидии, гранты, кредитование под низкие проценты.

- Научно-исследовательская поддержка - финансирование исследовательских проектов, создание научно-исследовательских институтов и центров.

- Образовательные и консалтинговые услуги - программы повышения квалификации специалистов, семинары, тренинги.

- Информационная поддержка - создание баз данных, информационных платформ, публикация результатов исследований.

Без достаточного финансирования ни одно научное открытие не сможет быть реализовано на практике. Государственная поддержка в виде грантов и субсидий позволяет ученым и аграрным производителям перекрывать затраты на исследования и внедрение новых технологий. Это особенно актуально для малых и средних хозяйств, которым трудно привлекать инвестиции[3, с. 157].

Государственное финансирование способствует созданию необходимой инфраструктуры для проведения исследований. Научно-исследовательские центры, лаборатории и агрономические станции становятся ключевыми элементами, которые объединяют ученых и практиков. Государственные программы подготовки специалистов для сельского хозяйства, включая аспекты новых технологий и инновационных подходов, способствуют более быстрому внедрению научных разработок. Квалифицированные кадры способны использовать научные достижения на практике, что значительно повышает эффективность производства.

Государственные программы поддержки помогают снизить риски, связанные с внедрением новых технологий. Например, существование государственной системы страхования позволяет аграриям вовремя адаптироваться к изменениям и принимать обоснованные решения о внедрении инноваций[1, с. 45].

Страны ЕС активно используют средства структурных фондов для поддержки сельского хозяйства и внедрения научных разработок. Например, программы Horizon 2020 направлены на поддержку научных исследований и инноваций в агросекторе. В Российской Федерации принята программа, которая включает в себя финансирование научных исследований и разработок, а также поддержку малых фермерских хозяйств. Это позволяет значительно увеличивать производительность и внедрять инновационные решения.

Государственная поддержка играет важную роль в повышении эффективности внедрения научных разработок в сельское хозяйство. Она не только способствует финансовому обеспечению исследований, но и создает необходимые условия для обучения, информирования и снижения рисков. В условиях глобальных вызовов, связанных с изменением климата и недостатком продовольствия, эффективная государственная поддержка становится обязательным условием для успешного аграрного развития [2, с.5].

Библиографический список

1. Баянова, О. В. Ценообразование в АПК: учебно-методическое пособие / О. В. Баянова. — Пермь: ПГАТУ, 2024. — 95 с.
2. Стратегия развития сельского хозяйства Российской Федерации до 2030 года. (2022). Министерство сельского хозяйства РФ.
3. Гамаюнов, С. Н. Стратегический менеджмент: управление инновациями в АПК: учебное пособие / С. Н. Гамаюнов, А. Г. Глебова, Ю. Т. Фаринюк. — Тверь: Тверская ГСХА, 2016. — 237 с.

УДК004.8

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ДВИГАТЕЛЬ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РФ

Царёв В.О., Тюнин А.И.
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», г. Челябинск, Россия

ARTIFICIALINTELLIGENCEAS AN ENGINE OF ECONOMICDEVELOPMENT IN THE RUSSIAN FEDERATION

Tsarev V.O., Tyunin A.I.
South Ural state humanitarian and pedagogical university, Chelyabinsk, Russia

Аннотация. Искусственный интеллект (ИИ) является одной из наиболее важных технологических тенденций, которая меняет экономику и бизнес. В данной статье рассматриваются основные тенденции развития ИИ в экономике, сельском хозяйстве, а также проблемы и вызовы, которые сопутствуют использованию ИИ в экономике.

Также в статье представлены данные исследований использования ИИ в РФ различными компаниями. Анализируются экономические

выгоды, которые ИИ может принести для экономики РФ. Рассматриваются преимущества использования ИИ в современной экономике.
Ключевые слова: искусственный интеллект, экономика, экономический рынок РФ, бизнес, эффективность производства, развитие, инновации, технологии.

Abstract. Artificial intelligence (AI) is one of the most important technological trends that is changing the economy and business. This article examines the main trends in the development of AI in economics, agriculture, as well as the problems and challenges that accompany the use of AI in the economy. The article also presents research data on the use of AI in the Russian Federation by various companies. The economic benefits that AI can bring to the Russian economy are analyzed. The advantages of using AI in the modern economy are considered.
Keywords: artificial intelligence, economy, economic market of the Russian Federation, business, production efficiency, development, innovation, technology.

Искусственный интеллект – это технология, которая использует компьютерные системы для имитации человеческого интеллекта и поведения. ИИ имеет широкое применение в различных областях, включая медицину, науку, инженерию, образование и бизнес. Одной из основных тенденций развития ИИ в экономике является увеличение эффективности производственных процессов. Использование ИИ позволяет автоматизировать многие производственные процессы, уменьшить время на производство, сократить ошибки и повысить качество продукции. Например, компании могут использовать ИИ для управления своими запасами, оптимизации производства, повышения качества контроля и снижения затрат на производство. Это позволяет компаниям снизить свою стоимость производства и увеличить прибыль.

Другой важной тенденцией развития ИИ в экономике является создание новых продуктов и услуг. Использование ИИ позволяет компаниям создавать инновационные продукты и услуги, которые ранее были недоступны. Например, в розничной торговле ИИ используется для создания персонализированных предложений и рекомендаций для покупателей на основе их истории покупок и предпочтений.

В других отраслях, таких как медицина, ИИ может использоваться для создания индивидуальных планов лечения на основе генетических данных пациентов. Использование ИИ также может помочь компаниям улучшить управление своим бизнесом. ИИ может использоваться для анализа больших объемов данных и выявления тенденций, что помогает руководству компаний принимать более информированные решения. Например, ИИ может использоваться для анализа данных о продажах и клиентах, что помогает компаниям понимать, какие продукты и услуги наиболее популярны, и настраивать свои стратегии маркетинга и продаж соответствующим образом.

Использование ИИ также может помочь компаниям оптимизировать свои бизнес-процессы и повысить эффективность работы своих сотрудников.

Однако использование ИИ в экономике также представляет вызовы и проблемы. Этические, правовые и социальные вопросы возникают при использовании ИИ в решении важных задач, таких как автономное управление автомобилями или принятие медицинских решений. Некоторые общественные деятели также выражают опасения относительно того, что использование ИИ может привести к потере рабочих мест и увеличению неравенства в обществе. Кроме того, существуют проблемы, связанные с конфиденциальностью и безопасностью данных при использовании ИИ.

Российский рынок ИИ демонстрирует динамичный рост. Согласно отчету Аналитического центра, при Правительстве РФ, в 2023 году его объём превысил 250 млрд рублей, а число профильных компаний выросло на 30% за два года.

Рассмотрим области экономики, гдеприменение ИИ может быть особенно эффективным:

- Прогнозирование спроса: ИИ может помочь предсказать спрос на товары и услуги, используя анализ данных и машинное обучение. Это может помочь компаниям оптимизировать свою производственную деятельность, улучшить управление запасами и повысить эффективность маркетинга.

- Финансовые рынки: ИИ может использоваться для анализа данных финансовых рынков и прогнозирования изменений цен на акции, облигации, валюты и другие финансовые инструменты. Это может помочь инвесторам принимать более обоснованные инвестиционные решения.

- Роботизация производства: ИИ может использоваться для автоматизации производственных процессов, что может повысить производительность и снизить издержки производства. Это может быть особенно полезно в отраслях с повторяющимися задачами, такими как производство автомобилей и электроники.

- Риск-менеджмент: ИИ может использоваться для анализа данных и прогнозирования рисков, связанных с бизнес-операциями. Например, это может помочь банкам и страховым компаниям определять потенциальные риски и разрабатывать стратегии по их снижению.

- Контроль качества: ИИ может использоваться для автоматизации контроля качества продукции. Например, это может помочь компаниям быстро обнаруживать дефекты и предотвращать их распространение.

Ключевыми игроками являются ряд корпораций. «Яндекс» использует ИИ в поисковых алгоритмах, беспилотных автомобилях (проект «Яндекс.Самокат») и логистике (сервис «Яндекс.Лавка»). «Сбер» развивает экосистему решений на базе ИИ: от виртуального ассистента «Салют» до анализа данных в банковской сфере. «Росатом» внедряет нейросети для оптимизации атомных реакторов и прогнозирования аварий.

Также существуют стартапы. Например, «CognitivePilot» (дочерняя компания SberAuto) разрабатывает системы автономного управления для сельхозтехники и транспорта. «NtechLab» известна технологией распознавания лиц, используемой в системах безопасности и розничной аналитике. «VisionLabs» создаёт решения для компьютерного зрения в ритейле и медицине.

Многие российские вузыактивно участвуют в исследованиях ИИ. В 2022 году на базе МГУ открылся Центр искусственного интеллекта, где разрабатываются алгоритмы для медицины и климатологии.

В 2023 году запущен федеральный проект «Искусственный интеллект» с бюджетом 120 млрд рублей до 2030 года. Его цели включают создание 1000 новых ИИ-продуктов и поддержку 500 стартапов.

Можно выделит следующие ключевые секторы для внедрения ИИ.

Нефтегазовая отрасль один из наиболее крупных секторов РФ. Наша страна, как крупнейший экспортёр энергоресурсов, использует ИИ для повышения эффективности добычи. Например, компания «Газпром нефть» внедрила систему AI для

прогнозирования дефектов трубопроводов, сократив затраты на ремонт на 25%. «Роснефть» применяет ИИ-алгоритмы для 3D-моделирования месторождений, что ускоряет разведку на 40%. Новые технологии способствуют снижению себестоимости барреля нефти на $3–5, что критически важно в условиях санкций.

ИИ активно используется в сельском хозяйстве. ИИ помогает преодолеть климатические риски и увеличить урожайность. Компания «Агротек» использует дроны с ИИ-анализом состояния посевов, что повысило урожайность пшеницы на 15%. «CognitiveAgroPilot» автоматизирует управление комбайнами, сократив потери зерна на 30%. К 2030 году автоматизация охватит 50% крупных агрохолдингов.

ИИ затрагивает сферу здравоохранения. ИИ спасает жизни через раннюю диагностику и персонализированную медицину.

Алгоритмы МФТИ выявляют рак лёгких на снимках КТ с точностью 94%. «СберМедИИ» анализирует электронные медкарты, прогнозируя риски заболеваний у пациентов. Вследствие использования ИИ происходит снижение затрат на лечение хронических болезней на 20–30%.

В сфере транспорта и логистики беспилотники и умные маршруты становятся новой реальностью. Беспилотные грузовики «СберАвто» уже тестируются на трассе М-11. «РЖД» использует ИИ для прогноза пассажиропотока и оптимизации расписаний. В результате происходит снижение логистических издержек на 15–20%.

В государственном управлении набирает обороты цифровизация государственных услуг,аналитика больших данных повышает эффективность власти. Например, ИИ-чатботы на портале «Госуслуги» обрабатывают 70% запросов без участия операторов. Система «Антиплагиат» с ИИ выявляет коррупционные схемы в госзакупках.

В 2019 году принята Национальная стратегия развития ИИ до 2030 года, которая включает:

1. Финансирование исследований. Выделено 90 млрд рублей до 2024 года на разработку алгоритмов и стартапы. Создан фонд «ВЭБ.РФ» для поддержки ИИ-проектов в регионах.

2. Образовательные программы. В 50 вузах открыты «цифровые кафедры» для подготовки специалистов по машинному обучению. Проект «Академия ИИ» от Сбера обучил 30 тыс. человек в 2022–2023 годах.

3. Изменения в инфраструктуре. Строительство дата-центров с суперкомпьютерами (например, «Червоненкис» в Татарстане). Развитие сетей 5G для обработки данных в реальном времени.

4. Международное сотрудничество. Участие в проектах BRICS по обмену данными и алгоритмами. Экспорт российских ИИ-решений в страны СНГ и Ближнего Востока.

Искусственный интеллект является одной из самых перспективных и динамично развивающихся областей науки и технологии, которая имеет огромный потенциал для повышения эффективности и конкурентоспособности экономики, а также для решения сложных социальных и гуманитарных задач. Россия не остается в стороне от этого процесса и активно развивает свою ИИ-экосистему, опираясь на сильные научные традиции, высококвалифицированные кадры и инновационный бизнес.

Однако, Россия также сталкивается с рядом проблем и вызовов по развитию ИИ, таких как недостаток финансирования, отставание в разработке аппаратной инфраструктуры, низкий уровень цифровизации отраслей экономики, неопределенность правового регулирования и др.

Для преодоления этих проблем необходимо усилить государственную поддержку развития ИИ, стимулировать частно-государственное партнерство, повышать качество образования и науки по ИИ, развивать международное сотрудничество по ИИ.

Библиографический список

1. Альникова, Т. Ю. Актуальность внедрения технологий искусственного интеллекта в проектный менеджмент / Т. Ю. Альникова, А. И. Тюнин // Управление проектами : сборник статей по материалам Всероссийской научной конференции, Магнитогорск, 14–15 декабря 2022 года. – Магнитогорск: «ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»», 2023. – С. 7-11. – EDN NCYUJS.

2. Башлыков Т.В., Некрасова Е.А.. Искусственный интеллект: значение для экономики и риски для социальной структуры общества // ЭФО. Экономика. Финансы. Общество. 2024. №3 (11) С.48–59.

3. Васильева Т. Ю. Искусственный интеллект и модернизация системы образования как фактор развития цифровой экономики // Большая Евразия: Развитие, безопасность, сотрудничество. ежегодник: материалы XIX Национальной научной конференции с международным участием. М., 2020. С. 599–602.

4. Ермолаев Д. А.. Анализ применения и развития различных типов искусственного интеллекта для российской экономики // Научные труды Вольного экономического общества России. 2021. Т. 229, №3. С. 382–390.
5. Ковылина Л. Л., Антонова Н. Л. Влияние искусственного интеллекта на экономику и бизнес в России // Северный регион: наука, образование, культура. 2019. №3–4 (43–44). С. 53–56.
6. Корнеев, Д. Н. Состояние цифровой экономики в Уральском федеральном округе / Д. Н. Корнеев, А. И. Тюнин // Профессия, что всем даёт начало: роль педагога в современном образовании, Челябинск, 25 марта – 02 2024 года. – Челябинск: Издательство ЗАО "Библиотека А. Миллера", 2024. – С. 277-279. – EDN BPFFFK.
7. Курышкина, Е. Н. К вопросу об управлении мотивацией персонала / Е. Н. Курышкина, А. И. Тюнин // Проблемы экономического роста в условиях конкуренции: взгляд молодых исследователей : Сборник статей участников Международной научно-практической конференции студентов, МОУ ВПО "Южно-Уральский профессиональный институт", 28 февраля 2014 года. – МОУ ВПО "Южно-Уральский профессиональный институт": Муниципальное образовательное учреждение высшего профессионального образования Южно-Уральский профессиональный институт, 2014. – С. 133-136. – EDN VVOXBJ.
8. Осипчук, А. И. Географическая и социально-экономическая классификация сельскохозяйственных районов Российской Федерации / А. И. Осипчук, А. И. Тюнин // Национальная безопасность и молодёжная политика. Вместе вне зависимости : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, г. Челябинск, 31 марта 2020 г., Челябинск, 31 марта 2020 года. – Челябинск: ЗАО "Библиотека А. Миллера", 2020. – С. 51-59. – EDN KDQKQU.
9. Перспективные направления деятельности коммерческого банка сельскохозяйственной специализации / Е. А. Гнатышина, Д. Н. Корнеев, Н. Ю. Корнеева [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – 166 с. – ISBN 978-5-4365-8051-7. – EDN OXZRMO.
10. Рассказов В. Е. Финансово-экономические последствия распространения искусственного интеллекта как технологии широкого применения // Финансы: теория и практика. 2020. №24(2).

11. Тюнин, А. И. Цифровые механизмы развития предпринимательства в менеджменте / А. И. Тюнин, Д. Н. Корнеев, О. В. Артебякина. – Челябинск : Издательство ЗАО "Библиотека А. Миллера", 2024. – 280 с. – ISBN 978-5-93162-846-2. – EDN RJADRZ.
12. Чигирова А. С., Рафиков Р. И. Развитие использования искусственного интеллекта в экономике // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023. № 4 (79). С. 220-224.
13. Щурина С. В., Данилов А. С.. Искусственный интеллект как технологическая инновация для ускорения развития экономики // Экономика. Налоги. Право. 2019. №12(3). С. 125–133.

УДК 336.581

ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА РИСКОВ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Чекмарева Н.В., Романюк М.А., Сухарникова М.А.
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия

FEATURES OF RISK ANALYSIS OF FINANCING INVESTMENT PROJECTS IN AGRICULTURE

Chekmareva N.V., Romanyuk M.A., Sukharnikova M.A.
Russian state agrarian university - Moscow Timiryazev agricultural academy, Moscow, Russia

Аннотация. Статья посвящена методике оценки рисков внедрения новых технологий в сельском хозяйстве. Рассматриваются вопросы рисков финансирования проектов, выявлены особенности применения методов анализа рисков финансирования для проектов в АПК.
Ключевые слова: риски, финансирование, оценка проектов, новые технологии, коэффициент покрытия ссудной задолженности.

Abstract. The article is devoted to the methodology of assessing the risks of introducing new technologies in agriculture. The issues of project financing risks are considered, the features of the application of

methods for analyzing financing risks for projects in the agro-industrial complex are identified.
Keywords: risks, financing, project evaluation, new technologies, loan coverage ratio.

Официальная российская методика оценки инвестиционных проектов [1, с. 9] предусматривает учёт денежных потоков от трёх видов деятельности предприятий-участников: производственно-сбытовой, инвестиционной и финансовой. При этом финансовая, чаще всего, сводится к взаимодействию организации-заёмщика с банками или инвестиционными фондами, регламентированному набором правил. Другим популярным инструментом финансового обеспечения инвестиционных затрат является лизинг [2, стр. 280].

При оценке ожидаемых результатов проекта, как правило, используется система показателей, подразделяемых на подгруппы: финансовой реализуемости и финансовой эффективности [3, стр. 32]. Обоснованными считаются предложения, которые при наиболее вероятных условиях (в случае реализации «базисного сценария») характеризуются высокими показатели эффективности и реализуемости и являются устойчивыми к изменению ситуации.

Для проверки устойчивости используются приёмы анализа рисков, основанные на определении значений результирующих показателей, соответствующих другим (не базисным) ситуациям. Из числа показателей эффективности для анализа рисков наиболее подходящим считается NPVпроекта, оценивающий преимущество реализации проекта над альтернативами в стоимостной форме. Методика его расчёта достаточно широко известна [4, стр. 34].

Для контроля соблюдения условий финансовой реализуемости применяется показатель «минимум накопленного сальдо», значение которого не должно опускаться ниже заданных границ с учётом определённого страхового резерва.

При организации финансирования сельскохозяйственных проектов задача нахождения лучшего решения осложняется тем, что даже в базисном сценарии денежные потоки от основных видов деятельностимогут быть знакопеременными. Так, в растениеводстве после уборки урожая преобладают поступления средств на счета аграрных предприятий, а в период посевной и уборочной кампаний, а также при заготовке кормов для денежных потоков характерны отрицательные значения. Типовые графики платежей редко подходят для проектов в АПК [5, с.141, 6, с. 281, 7, с.28].

Еще одной особенностью этих проектов является размах вариации параметров, определяющих график платёжеспособности предприятий АПК. Типичный для многих других отраслей 15% запас средств как резерв для надёжного выполнения обязательств перед кредиторами, в этих случаях недостаточен. Наконец, все указанные проблемы обостряются из-за сравнительно низкой рентабельности многих хозяйств, особенно, мелких и средних, которые при внедрении новшеств должны предельно осторожно лавировать, обеспечивая одновременно финансовую реализуемость и эффективность инвестиционной деятельности.

Многие варианты финансирования проектов, вполне приемлемые и типичные в других отраслях, для проектов в АПК требуют более тщательного подбора и анализа [8, с.40]. Рассмотрим на условном примере денежные потоки, достаточно типичные для проектов развития отрасли растениеводства (табл. 1).

Таблица 1

Денежные потоки проекта от инвестиционной, производственно-сбытовой и финансовой деятельности, д.е.

Год/ квартал:	1/I	1/II	1/III	1/IV	2/I	2/II	2/III	2/IV
Инвестиции	200							
Выгоды	0	0	200	1200	100	0	200	1200
Текущие затраты	100	300	300	100	100	300	300	100
Чистые выгоды(ЧВ)	-300	-300	-100	1100	0	-300	-100	1100
Накопленное сальдо	-300	-600	**-700**	400	400	100	0	**1100**
Финансирование	**600**	-142	-135	-128	-121	-114	-107	0
ЧВ с учетом финансирования	300	-442	-235	972	-121	-414	-207	**1100**
Накопленное сальдо	300	-142	**-377**	595	474	60	-147	**953**
то же с учетом запаса	700	258	**23**	995	874	460	**253**	1353
Коэффициент покрытия ссудной задолженности	x	2,82	**1,17**	8,77	8,22	5,04	3,36	x

Для лучшего понимания сущности вопроса все стоимостные оценки представлены в условных денежных единицах (д.е.). Инвестиционные затраты приходятся на 1-й квартал. С этого же квартала начинаются затраты по новой технологии, максимальные во 2 и 3 кварталах.

Часть выручки от продажи продукции поступает в конце 3-го квартала. Незначительные поступления приходятся на начало следующего года, а основные – на 4-й квартал. Номинально

инвестиции окупаются в 1-м году проекта (итог равен +1100 д.е.), но для реализуемости инициатору необходимо располагать суммой не менее 400 д.е. (минимум накопленного сальдо = -377 д.е.).

Если принять, что для реализации проекта можно получить кредит в размере 600 д.е. на 6 кварталов под 28% годовых (7% за квартал), то инициатору потребуется добавить не менее 377 д.е. собственных средств (с округлением 400 д.е). При этом номинальный итог составит +953 д.е. Иными словами, финансовая реализуемость достигается в примере ценой снижения эффективности со 1100 до 953 д.е. (номинально). Приём дисконтирования в этом расчёте существенного уточнения не даёт.

Обычный способ определения размера кредита, указанного инициатором проекта в бизнес-плане инвестиционного проекта, адресованном потенциальному кредитору, основан на поиске наименьшего значения в денежном потоке «накопленное сальдо» «до финансирования».В большинстве случаев этот «минимум накопленного сальдо» является отрицательной величиной, которая показывает размер недостающих средств. В нашем примере это -377 д.е. Потребность в кредитных ресурсах, как правило, соответствует этой величине с учётом резерва. Так, Россельхозбанк требует, чтобы так называемый коэффициент покрытия ссудной задолженности (КПСЗ) не опускался ниже 1,15 на протяжении всего расчётного периода.

$$\mathbf{КПСЗ_t = Накопленное\ сальдо_t\ /\ (Обязательства\ перед\ банком)_t}$$

В нашем примере минимум накопленного сальдо (min НС) составит+23 д.е., а минимальное значение КПСЗ, равное 1,17, будет достигнуто на 3-м шаге, при условии получения кредита на указанных условиях и накопления заёмщиком к началу проекта 400 д.е. для его реализации. Таков «базисный» сценарий. Он соответствует главным требованиям и может служить основой для анализа рисков.

В рамках статьи рассмотрим для примера один рисковый фактор – вероятную задержку с освоением приобретённой технологии, которая может проявиться в том, что все плановые затраты будут осуществлены, а поступления 4-го квартала 1-го года проекта, окажутся ниже, например, 50% от запланированных.

В таком случае снизятся не только оценки эффективности деятельности предприятия за расчётный период(2 года), но и потребность в мобилизации собственных средств инициатора проекта возрастёт с 400 д.е. до 800д.е. Только при таком условии возможно получение скромного (+353 д.е. вместо +953 д.е.), но положительного результата. Расчёт показателей реализуемости говорит, что размер накоплений опустится до минимума, равного +43 д.е. не в 1-м году, а во втором (после расходов 3-го квартала). Минимум КПСЗ при этом составит 1,40, что допустимо.

Таблица 2

Оценка реализуемости и эффективности проекта при сокращении на 50% выгод в 4-м квартале 1-го года, д.е.

Год/ квартал:	1/I	1/II	1/III	1/IV	2/I	2/II	2/III	2/IV
Инвестиции	200							
Выгоды	0	0	200	600	100	0	200	1200
Текущие затраты	100	300	300	100	100	300	300	100
Чистые выгоды (ЧВ)	-300	-300	-100	500	0	-300	-100	1100
Накопленное сальдо	-300	-600	-700	-200	-200	-500	-600	+500
Финансирование	600	-142	-135	-128	-121	-114	-107	0
ЧВ "после финанс.»	300	-442	-235	372	-121	-414	-207	1100
Накопленное сальдо	300	-142	-377	-5	-126	-540	-747	353
То же с учетом запаса	1100	658	423	795	674	260	53	1153
КПСЗ	x	5,63	4,13	7,21	6,57	3,28	1,50	x

Таким образом, рекомендации по определению допустимых условий финансирования, в том числе приемлемых комбинаций собственных и заёмных средств, основанные только на данных базисного сценария, могут приводить к существенным ошибкам. Важно отметить, что при подготовке и заключении кредитных соглашений инициаторы-заёмщики должны учитывать результаты анализа рисков, проведённого в полном объёме (пример касается влияния только одного параметра).

Библиографический список

1. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. - М.: Экономика, 2000. 421 с.

2. Анализ инвестиционных проектов приобретения и технического обслуживания оборудования предприятий АПК / Д. С. Алексанов, М. А. Романюк, М. А. Сухарникова, Н. В. Чекмарева // Перспективы развития науки в современном мире : Сборник

научных статей по материалам XV Международной научно-практической конференции, Уфа, 14 мая 2024 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2024. – С. 279-284. – EDN SYSUMG.
3. Алексанов, Д. С. Комплексная оценка инноваций при управлении проектами / Д. С. Алексанов, В. М. Кошелев, Н. В. Чекмарева // Экономика сельского хозяйства России. – 2021. – № 9. – С. 30-36. – DOI 10.32651/219-30. – EDN XTKVOY.
4. Алексанов, Д. С. Анализ инвестиционных проектов : БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ / Д. С. Алексанов, В. М. Кошелев, Н. В. Чекмарева. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – 73 с. – EDN ADKVPD.
5. Анализ и управление специфическими рисками инвестиционной деятельности в АПК / Д. С. Алексанов, М. А. Романюк, М. А. Сухарникова, Н. В. Чекмарева // Инновационные научные исследования: теория, методология, тенденции развития : Сборник научных статей по материалам XIV Международной научно-практической конференции, Уфа, 03 мая 2024 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2024. – С. 139-143. – EDN GODOEG.
6. Алексанов, Д. С. Комплексная оценка рисков инвестиционных проектов развития зернового производства / Д. С. Алексанов, Н. В. Чекмарева // Доклады ТСХА : Международная научная конференция, посвященная 175-летию К.А. Тимирязева, Москва, 06–08 декабря 2018 года. Том Выпуск 291, Часть IV. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 218-222. – EDN GZWUEJ.
7. Об управлении рисками проектов развития в хлебопечении / Д. С. Алексанов, В. М. Кошелев, М. А. Сухарникова, Н. В. Чекмарева // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2023. – № 8. – С. 24-30. – DOI 10.31442/0235-2494-2023-0-8-24-30. – EDN IFQTGS.
8. Алексанов, Д. Внимание: риски / Д. Алексанов, Н. Чекмарева // Новое сельское хозяйство. – 2015. – № 3. – С. 38-41. – EDN TWNDIJ.

УДК 636.084.413

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ПОЛИМЕРОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ПИТАНИИ ЖИВОТНЫХ

Чуприна А.М.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г.Орёл, Россия

THE PHYSIOLOGICAL ROLE OF PLANT-BASED POLYMERS IN ANIMAL NUTRITION

Chuprina A.M.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье рассмотрены основные биохимические процессы переваривания полисахаридов сельскохозяйственными животными. Изучено влияние температуры и концентрации на ферментативную активность амилазы слюны млекопитающего.
Ключевые слова: полисахариды, питание животных, моносахариды, амилаза.

Abstract. The article discusses the main biochemical processes of digestion of polysaccharides by farm animals. The effect of temperature and concentration on the enzymatic activity of mammalian salivary amylase has been studied.
Keywords: polysaccharides, animal nutrition, monosaccharides, amylase.

Полисахариды — высокомолекулярные углеводы, полимеры, содержащие моносахаридные остатки, связанные гликозидными связями. Общая формула класса: $(C_6H_{10}O_5)_n$. Структуры полисахаридов обычно содержат линейные или разветвленные боковые цепи. Основные мономерные единицы в полисахаридах — глюкоза, фруктоза, арабиноза, рамноза, ксилоза, манноза, галактоза (рис.1).

Полисахариды, получают из растений, животных, бактерий, грибов, водорослей, и т.д. Они являются не только важным компонентом энергии для живых клеток, но и выполняют множество биологических функций: имеют широкий спектр биоактивностей, включая противовирусную, иммунорегуляторную,

антиоксидантную, противоопухолевую, антидиабетическую и противовоспалительную активность.

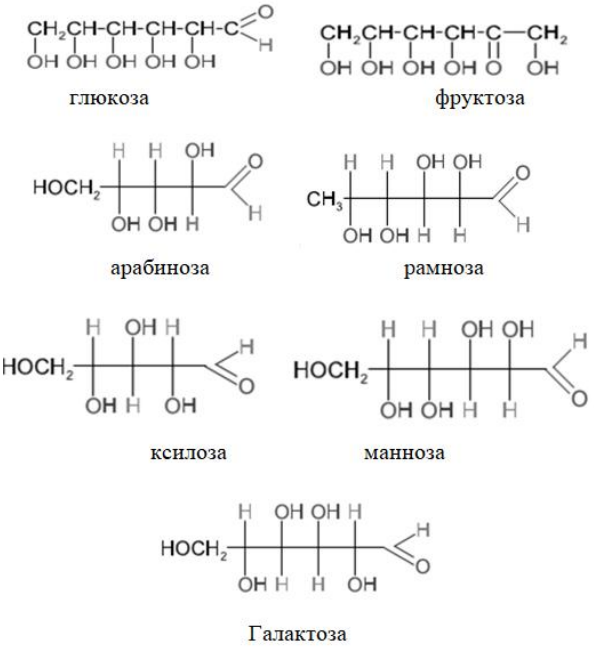
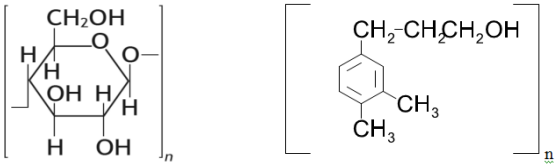


Рисунок 1 - Структурные формулы мономерных единиц полисахаридов

У крупного рогатого скота и овец применяются следующие показатели углеводного питания: содержание в кормах рациона клетчатки и её фракций (структурные углеводы делятся на кислотно-детергентную клетчатку (КДК), которая включает целлюлозу, (рис.2) и нейтрально-детергентную клетчатку, крахмала и сахара и сравнивается с детализированными нормами потребности животных.



целлюлоза лигнин-L

Рисунок 2 - Структурные формулы клетчатки и ее фракции

Сахаро-протеиновое отношение в рационе – это отношение количества сахара к перевариваемому протеину. Оптимальным является отношение равное 0,8-1,2, т.е. на 100 г перевариваемого протеина должно приходиться минимально 80 г и максимально 120 г сахара.

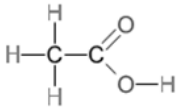
При этом лучше усваивается азот (протеин), органические кислоты, каротин и минеральные вещества кормов, повышается микробный синтез аминокислот и витаминов В и К, а так же создаются более благоприятные условия для жизнедеятельности микрофлоры в рубце.

Кормление стельных коров по рационам с оптимальным сахаро-протеиновым отношением значительно снижает заболевание новорожденных телят диспепсией.

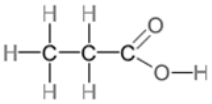
При длительном нарушении в рационах этого отношения наблюдается рождение физиологически незрелых телят, которые на 3-5 день после рождения погибают. Содержание и соотношение в рубцовой жидкости низкомолекулярных жирных кислот - уксусной ($C_2H_4O_2$), пропионовой ($C_3H_6O_2$), масляной ($C_4H_8O_2$). В норме соотношение должно быть как 3:1:1.

Объем органических кислот и их соотношение зависит от типа углеводов в корме: если коровам дают корм с высоким содержанием сахара, то образуется довольно большой объем масляной кислоты; с высоким содержанием крахмала дает большое количество пропионовой кислоты; с расщепляемыми волокнами клетчатки - много уксусной кислоты в рубце.

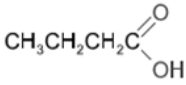
Эти три вида кислот впитываются через стенку рубца и являются наиболее важным источником энергии для коровы (рис.3).



уксусная кислота



пропионовая кислота



масляная кислота

Рисунок 3 - Структурные формулы низкомолекулярных жирных кислот

В процессе обмена веществ органические кислоты преобразуются в жир, сахар, и участвуют в образовании белков молока и мяса. При большом количестве уксусной кислоты молоко будет высокой жирности; большое количество пропионовой кислоты в рубце приведет к высокому уровню отложений в организме и меньшему количеству питательных веществ для выработки молока, что приводит к снижению жирности молока.

Остаточные углеводы и растворимый крахмал быстро ферментируются в рубце и расщепляются на органические кислоты, что может вызвать повышение кислотности в рубце (снижение уровне pH). При снижении pH до 5,3 (норма 6,3-6,8), микроорганизмы, вызывающие ферментацию клетчатки, гибнут, наступает состояние острого ацидоза. В это время в рубце вырабатывается меньше уксусной кислоты, но больше пропионовой.

Выход из ситуации: если рацион содержит большое количество сахара и крахмала, значительных колебаний кислотности можно избежать, давая часто и в небольшом количестве корм из легкоусвояемых компонентов, либо тщательно перемешивать с кормом, содержащим много клетчатки, лишая коров возможности сепарировать (избирательно потреблять) корм.

Идеальное соотношение кислот в рубце для производства молока и мяса: для молочных пород – 60% уксусной кислоты, 20% пропионовой кислоты, 20% масляной кислоты; для мясных пород – 45% уксусной кислоты, 35% пропионовой кислоты, 20% масляной кислоты.

У свиней и птицы в кормах и рационах контролируется содержание клетчатки сравнительно с детализированными нормами кормления.

Полисахариды распадаются до более простых соединений посредством реакций двух типов: гидролиза и фосфоролиза. Реакция гидролиза одного из самых распространённых полисахаридов – крахмала ускоряется специальными ферментами – *амилазами*, относящимися к классу гидролаз. В зависимости от характера фермента разрыв эфирных связей между остатками a-D-глюкопиранозы в молекуле крахмала и присоединение по месту разрыва воды может происходить в различных позициях. Соответственно этому продукты гидролиза крахмала также могут быть разные: глюкоза, мальтоза или олигосахариды. В качестве промежуточных продуктов всех типов реакций гидролиза крахмала образуются декстрины.

Аналогично крахмалу и гликогену ферментативному гидролизу подвергаются также и другие полисахариды: целлюлоза – под действием фермента целлюлазы, инулин – инулиназы, хитин – хитиназы и т.д.

Процесс фосфоролиза крахмала (рис.4) – процесс переноса остатков глюкозы на H_3PO_4 многократно повторяется, в результате чего образуется большое количество молекул глюкозо-1-фосфата и молекула глюкозы, замыкавшая линейную цепочку полисахарида.

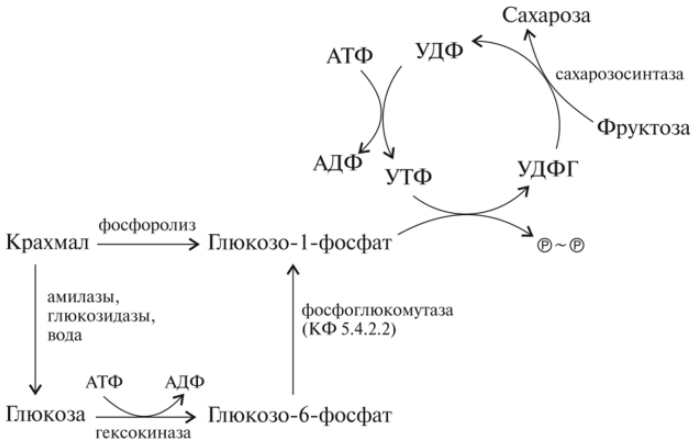


Рисунок 4 - Процесс фосфоролиза крахмала

Реакции фосфоролиза широко представлены в природе. Именно так идёт распад гликогена, когда он вступает на путь гликогенолиза. Характерной особенностью реакций фосфоролиза является их обратимость. Поэтому реакции данного типа могут служить не только для распада полисахаридов, но и для их синтеза.

Для изучения влияния внешних факторов на активность амилазы слюны был поставлен лабораторный опыт, в котором была взята слюна объемом 1мл для каждого варианта.

Первая порция была заморожена. Вторая не была подвергнута никаким воздействиям. Третья порция - разбавлена 10 мл дистиллированной воды и отобрана порция 1 мл. Четвертую порцию – разбавили 100 мл дистиллированной воды, отобрали порцию 1мл. Пятую порцию слюны - прокипятили.

Для исследования все порции были приведены к температуре 35^{o}C и размещены в пробирки:

1. Размороженная слюна и 5 мл 0,1% крахмала
2. Слюна естественного состояния и 5 мл 0,1% крахмала
3. Слюна, разведенная в 10 раз и 5 мл 0,1% крахмала
4. Слюна, разведенная в 10 раз и 5 мл 0,1% крахмала
5. Прокипяченная слюна и 5 мл 0,1% крахмала (рис.5).

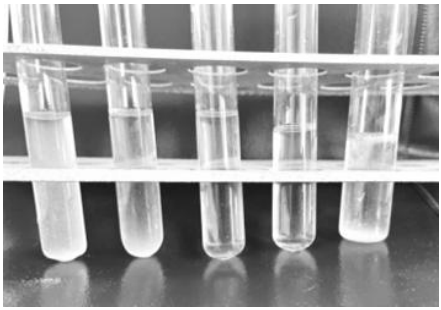


Рисунок 5 - Образцы слюны в начале опыта (нумерация пробирок слева направо)

Все образцы выдерживались при заданных условиях 2 часа. После чего была проведена качественная реакция на крахмал с помощью йода (рис.6).



Рисунок 6 - Образцы слюны после завершения опыта

Анализируя результаты опыта, можно сделать вывод, что замораживание и кипячение снижает активность амилазы слюны, поскольку содержание крахмала определено качественной реакцией. Концентрация фермента амилазы также влияет на расщепление полисахаридов: чем больше концентрация амилазы, чем активнее расщепление.

Процессы в пищеварительной системе млекопитающих имеют важное значение для роста и полноценного развития животных. Использование кормов с добавленной амилазой в правильно подобранной концентрации и температурном режиме позволит улучшить процесс деструкции полисахаридов.

Библиографический список

1. Биохимия пищеварения: учебное пособие / сост.: В.Э. Никитчук, А.А. Савинова, Н.П. Фалынскова ; Донской ГАУ. – Персиановский : Донской ГАУ, 2018. – 21 с
2. Воронкова М.В. Биологическая химия. Учебное пособие для организации контактной и самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния / Орёл, 2020.
3. Воронкова М.В. К вопросу о формировании компетенций при освоении учебной дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» в аграрном вузе В сборнике: Передовые научно-технические проекты в биотехнологии. Материалы I Национальной научно-практической Интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии. Орел, 2022. С. 286-289.
4. Ермакова Н.В. Химия в сельском хозяйстве. В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и

переработке сельскохозяйственной продукции. Материалы XV Всероссийского (с международным участием) научно-практического семинара. Орёл, 2021. С. 179-182.
5. Литовченко Д.В., Ермакова Н.В. Влияние витаминного зародышевого концентрата ячменя на молочную продуктивность коров. В сборнике: Химия и жизнь. Сборник материалов XI международной научно-практической студенческой конференции. 2012. С. 40-43.
6. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебно-практическое пособие / В.Г. Рядчиков – Краснодар: КубГАУ, 2012. - 328 с.
7. Рогожин В. В. Биохимия животных: Учебник. — СПб.: ГИОРД, 2009. — 552 с.
8. Шлейкин А.Г., Скворцова Н.Н., Бландов Н.Н. Прикладная энзимология. – СПб: Университет ИТМО, 2019. – 160 с.

УДК 616-094: 616.995.132

К ВОПРОСУ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ТОКСОКАРОЗА У ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ

Шадская А.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

ON THE ISSUE OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF TOXOCARIASIS IN CARNIVOROUS ANIMALS

Shadskaya A.V.
Orel state agrarian university named after N.V. Parahin,
Orel, Russia

Аннотация. Токсокароз является часто встречаемым заболеванием у плотоядных животных, которые, в свою очередь, являются источником заболевания людей (особенно детей). В статье приведён обзор научных публикаций. Основная цель – кратко изложить имеющиеся на сегодняшний день по эпизоотологии, клинической картине, диагностике, терапии и профилактике токсокароза у кошек и собак; показать роль ветеринарных специалистов и владельцев животных в распространении токсокароза среди популяции человека.

Ключевые слова: плотоядные, токсокароз, диагностика, лечение, зооантропоноз.

Abstract. Toxocariasis is a common disease in carnivorous animals, which, in turn, are a source of disease for humans (especially children). The article provides an overview of scientific literature sources. The main purpose is to summarize the available data on epizootology, clinical picture, diagnosis, therapy and prevention of toxocariasis in cats and dogs.
Keywords: carnivores, toxocariasis, diagnosis, treatment, zooanthroponosis.

Среди большого числа паразитарных заболеваний животных токсокароз продолжает занимать ведущее место [1, с. 10]. Данный гельминтоз является зооантропонозом, что повышает необходимость его своевременной диагностики и лечения у кошек и собак. По данным исследователей, щенки заражены в 82% случаев, взрослые особи в 32% [2, с. 12; 3, с. 7]. Что касается степени поражённости токсокарами кошек, то её отмечают в итервале от 15,0% до 55,2% у домашних и до 92% у безнадзорных особей [4, с. 2].

Возбудители токсокароза относятся к классу круглых червей (Nematoda), отряду Spirurida, подотряду Ascaridata, семейству Anisakidae, роду Toxocara. Известно несколько видов этого рода: Toxocara canis, которые являются гельминтами семейства псовых; Toxocara mystax – гельминты семейства кошачьих; Toxocara vitulorum – гельминты буйволов и коров; Toxocara leonine – гельминты, паразитирующие у львов и, возможно, других представителей семейства кошачьих, обитающих в дикой природе [5, с. 6]. В патологии человека наиболее изучена роль Toxocara canis, меньше – Toxocara mystax.

Почва играет ведущую роль в сохранении и распространении гельминтозов и является естественной средой для органических отходов жизнедеятельности животных. Основным источником загрязнения почвы инвазионным началом паразитарной природы являются фекалии больных домашних, безнадзорных и диких животных [6, с. 2; 7, с. 71]. В связи с этим необходимо отметить, что владельцы собак, игнорирующие регулярную дегельминтизацию своих животных и утилизацию их каловых масс при выгуле, ответственны за распространение глистных инвазий. Выделившиеся с фекалиями яйца токсокар

попадают в почву, где созревают, становясь инвазионными. Путь передачи возбудителя – геооральный [8, с. 117].

Клинические признаки заболевания зависят от степени инвазии и наиболее выражены у молодняка плотоядных. У них отмечают: тусклый, взъерошенный шерстный покров; снижение, извращение или отсутствие аппетита и, как следствие, кахексию; увеличенный в объёме и болезненный при пальпации живот, рвоту, понос; кашель и одышку (при попадании личинок в лёгкие); расстройство функций нервной системы, проявляющееся в форме судорог. Последнее связано с токсином, который быстро высвобождается из тел паразитов (в том числе и мёртвых). Нарушения со стороны органов желудочно-кишечного тракта напрямую связаны с количеством токсокар, т.к. их чрезмерное число может вызывать механическую закупорку кишечника и привести к его разрыву. Рвота и понос вызывают быстрое обезвоживание организма животного и в сочетании с продуктами жизнедеятельности паразита сопровождаются сильной интоксикацией [9, с. 59].

Токсокароз плотоядных не всегда имеет ярко выраженную клиническую картину (особенно у взрослых животных), поэтому точный диагноз ставят комплексно на основании эпизоотических данных, клинических признаков, копроскопических исследований. Дополнительно можно применять ультразвуковую диагностику органов желудочно-кишечного тракта [1, с. 11; 10, с. 90; 11, с. 67]. Исследование кала заключается в обнаружении яиц паразита при микроскопии. В некоторых случаях вместе с ним выделяются взрослые гельминты. Общепринятыми считаются флотационные методы с насыщенными растворами нитрата натрия и хлорида натрия, а также ларвоскопия (Бермана-Орлова, культивирования личинок нематод) [12, с. 287].

В медицине человека для постановки диагноза на токсокроз применяют иммунохроматографический анализ (ИХМ). Исследователями [13, с. 24] установлено, что при сопоставлении полученных значений у спонтанно зараженных токсокарами щенков при помощи ИХМ и флотационных копроовоскопических методов выявлена полная корреляция. У взрослых собак данные серологического скрининга на токсокароз не соответствуют копроовоскопическому анализу, так как нематоды до половозрелых форм не развиваются.

Лечение животных с токсокарозом должно быть комплексным (в зависимости от каждого конкретного

клинического случая), но основу его всегда составляет этиотропная терапия, т.е. назначение антигельминтных препаратов. На рынке ветеринарных лекарственных средств эта группа весьма многочисленна. Причём, для большего удобства владельцев выпускают различные лекарственные формы: таблетки, пасты, суспензии, растворы для инъекций. При этом действующими веществами являются синтетические и полусинтетические соединения, содержащиеся в различных комбинациях и нарушающие работу жизненно-важных функций паразита, что приводит к его гибели. К ним относят азинокс, альбендазол, пирантел, празиквантел, моксидектин, оксиклозанид, фебантел, ивермектин, левамизол, мильбемицин, оксибендазол, никлозамид, эмодепсид, толтразурил. На основе этих активных вещест выпускают такие ветеринарные препараты как «Альбен С», «Альвет», «Вермидин», «Гельмимакс», «Дехинел», «Диронет», «Дирофен», «Дронтал», «Каниквантел», «Левамизол», «Милпразон», «Мильбемакс», «Мильбепет», «Мильмакс-Нита», «Поливеркан», «Празител», «Празицид», «Прател», «Прококс», «Фенпраз», «Эндогард» [14, с. 1-5]. Большинство этих препаратов активно в отношении половозрелых паразитов и их личинок.

Профилактика возникновения токсокароза у мелких домашних животных складывается из ответственного отношения владельцев к своим питомцам: обязательное проведение ежеквартальной дегельминтизации, соблюдение санитарно-гигиенических норм при выгуле и зоогигиенических требований к разведению животных.

Сокращение случаев данного гельминтоза у животных внесёт значительный вклад в снижение численности людей, заболевших токсокарозом.

Библиографический список

1. Токсокароз плотоядных: пути заражения и факторы передачи инвазии человеку / Б. Л. Белкин, Н. А. Малахова, А. В. Масалова, А. А. Деркач // Вестник аграрной науки. – 2022. – № 6(99). – С. 9-12. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2022.6.9. – EDN APPHGN.

2. Величкин, П.А. Эпизоотология, профилактика токсокароза собак и пушных зверей / П.А. Величкин, Ф.Л. Радун // Антропозоогельминты и перспективы их ликвидации. (Патогенез, иммунитет, профилактика антропозоогельминтозов и экологические особенности их возбудителей): тезисы докладов. – М., 2012. – С.12.

3. Воличев, А.Н., Горохов, В.В. Гельминты и простейшие плотоядных в мегаполисе Москвы // Ветеринария. – 2012. – № 11. – С. 7-9.
4. Борцова, М.С. Паразитозы и микстинвазии пищеварительной системы домашних плотоядных животных в условиях мегаполиса (г. Новосибирск) и его пригорода: автореферат дис… канд. вет. наук: 03.00.19 / Борцова, Марина Сергеевна. – Новосибирск, 2017. – 19 с.
5. Токсокароз. Клиника. Диагностика. Лечение. Профилактика. Информационно-методическое пособие – Новосибирск, 2017. – 48 с.
6. Лебедева, О.В. Эпидемиология токсокароза в Санкт-Петербурге: автореф. дисс. канд. мед. наук: 14.00.30 / Лебедева, Ольга Витальевна. – СПб, 2016. – 23 с.
7. Долбин, Д.А., Лутфуллин, М.Х., Соколина, Ф.М. Обследования почвы на яйца гельминтов / Российский паразитологический журнал. – 2014. – № 2. – С. 70-76.
8. Свободова В. Клиническая паразитология собак и кошек / В. Свободова, М. Свобода. – Брно: Чешская ассоциация ветеринарных врачей мелких домашних животных, 2018. – 301 с.
9. Шуляк, Б.Ф. Нематодозы собак / Б.Ф. Шуляк, И.А. Архипов. — М.: КонсоМед, 2010. – с. 53-68.
10. Сеиткамзина Д.М., Байдкадамова Г.А. Совершенствование методов диагностики при гельминтозах плотоядных // Вестник науки и образования. 2021. № 16-1 (119). С. 88-95.
11. Цыганский Р.А. Ультразвуковое исследование при токсокарозе собак и кошек // Ветеринарный врач. 2016. № 2. С. 62-67.
12. Новак, М. Д. Гельминтозоонозы и токсоплазмоз в Рязанской области / М. Д. Новак, А. И. Новак, Ю. Ю. Клейменова // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2024. – № 25. – С. 285-289. – DOI 10.31016/978-5-6050437-8-2.2024.25.285-289. – EDN RACLGH.
13. Новак, М. Д. Применение иммунохроматографического метода для диагностики токсоплазмоза и токсокароза / М. Д. Новак, А. И. Новак, И. В. Канина // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2023. – № 24. – С. 337-342. – DOI 10.31016/978-5-6048555-6-0.2023.24.337-342. – EDN AENRAE.
14. https://www.vetlek.ru/shop/?gid=124 (дата обращения 11.03.2025)

УДК 636.2.084.4

АНАЛИЗ ПОЛНОЦЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ КОРОВ

Шарандак В.И., Хащина А.Ю., Пищугина Н.А., Силин А.Л.
ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»,
г. Луганск, Россия

ANALYSIS OF THE USEFULNESS OF COWFEEDING

Sharandak V.I., Khashchina A.Yu., Pishchugina N.A., Silin A.L.
Lugansk state agrarian university named after K.E.Voroshilov,
Lugansk, Russia

Аннотация. В статье приведён анализ рационов кормления высокопродуктивных коров, как один из этапов диспансеризации. Рационы раннего и позднего сухостоя характеризуются достаточной энергетической обеспеченностью, количеством питательных веществ, фосфора, магния, микроэлементов (кроме ферума), избыточного – кальция, калия и ферума, оптимальным соотношением между легкоферментированными углеводами и переваримым протеином.
Ключевые слова: коровы, рационы, лактация, диспансеризация, кормовые единицы, переваримый протеин.

Abstract. The article provides an analysis of the feeding rations of highly productive cows as one of the stages of medical examination. The diets of early and late deadwood are characterized by sufficient energy supply, the amount of nutrients, phosphorus, magnesium, trace elements (except ferum), excess calcium, potassium and ferum, and the optimal ratio between lightly fermented carbohydrates and digestible protein.
Keywords: cows, rations, lactation, medical examination, feed units, digestible protein.

Молочное скотоводство – одна из ведущих отраслей животноводства, назначение которой – обеспечение производства молочных продуктов в объемах, соответствующих нормам государственной продовольственной безопасности.

Интенсификация животноводства и молочного скотоводства требует четкого контроля всех производственных процессов, связанных с содержанием и эксплуатацией животных, поскольку влияние различных стресс-факторов приводит к значительному увеличению заболеваемости животных.

Среди патологий молочных коров значительную долю занимают болезни, вызванные нарушением обмена веществ обусловленные изменением условий содержания животных, уменьшением в рационах крупного рогатого скота грубых кормов, преобладанием силосованных, часто некачественных, недостаточной инсоляцией, а в некоторых хозяйствах – круглогодичным стойловым содержанием. На больших территориях Донбасса значительно распространены эндемические болезни, обусловленные недостаточным содержанием в почвах, водных источниках и растениях подвижных форм биотических микроэлементов или избытком их антагонистов.

Наиболее действенным методом преодоления данной проблемы является систематическая диспансеризация поголовья, позволяющая вести постоянный мониторинг за состоянием здоровья животных и оперативно реагировать на разнообразные негативные факторы, связанные с их кормлением и содержанием.

Цель работы– провести анализ рационов кормления высокопродуктивных коров при комплексном плане диспансеризации.

Материалом для исследования были рационы кормления 80 голов коров красной степной породы возрастом 2,5–5 лет, которые принадлежалиплеменному заводу имени Литвинова.

В процессе выполнения работы проанализированы и изучены системы содержания и кормления коров. Кормление коров в хозяйстве производится кормовой смесью по нескольким фазам, которые зависят от физиологического состояния, периода лактации и продуктивности животных. Основу рациона составляют: сено и сенаж бобовых (как правило, люцерны), силос кукурузный, концентрированные корма. При анализе рационов принимали во внимание не только общую энергетическую обеспеченность, количество питательных и биологически активных веществ, но и их концентрацию в 1 кг сухого вещества.

Анализ рационов начинали с периода сухостоя, который разделен на две фазы: ранний(первые 40 дней) и поздний (последние 3 недели).

В период позднего сухостоя отмечали увеличеное количество концентрированных кормов от 2,5 до 3,7 кг.

Количество сухого вещества в обе фазы почти не отличается, однако энергетическая обеспеченность в период позднего сухостоя увеличивается до 142 мДж, а концентрация энергии в сухом

веществе возрастает с 9,6 до 10,0 мДж/кг, кормовых единиц – с 0,86 до 0,90.

Для оптимизации микробиологических и биохимических процессов в преджелудках важное значение имеет обеспеченность коров клетчаткой и легкоферментируемыми углеводами: сахаром и крахмалом. Количество их в рационе почти оптимальное (120 г сахара во вторую фазу сухостоя). Концентрация клетчатки составляет 23,5% в первую фазу и 22,5% – во вторую. Таким же оптимальным является соотношение сахара к переваримому протеину в первую фазу – 0,91:1, во вторую 0,83:1, и суммарного количества сахара и крахмала к переваримому протеину 2,07 и 2,12. В рационе коров достаточное количество витаминов A, D_3, E, макроэлементов – фосфора, магния, серы, микроэлементов – меди, цинка, кобальта, мангана, йода, соответственно их концентрация в сухом веществе является оптимальной (табл. 1).

Таблица 1

Содержание питательных веществ в рационе сухостойных коров

Показатели	Ранний сухостой			Поздний сухостой		
	Потребность	В рационе	+/- %	Потребность	В рационе	+/- %
Сухое вещество, кг.	13–14	14,3	+10 -2	12–13	14,2	+18,3 -9,2
Кормовые единицы	11,0	12,3	+11,8	12,0	12,8	+6,7
Обменная энергия, мДж	125–130	137,8	+10,2 -6	135–140	142	+5,2 -1,4
Сырой протеин, г	1800–2000	2034	+13 -1,7	1900–2000	2130	+12,1 -6,5
Переваримый протеин, г	1250	1271	+1,7	1300	1360	+4,6
Сырая клетчатка,г	3500	3353	-4,2	3000	3190	+6,3
Крахмал, г	1450	1465	+1	1600	1750	+9,4
Сахар, г	1200	1160	-3,3	1250	1130	-9,6

Ca, г	80–90	185	+131,2 -105,5	90	190	+111,1
P, г	50–60	56	В пределах нормы	55	62	+12,7
Mg, г	24–26	32,5	+35,4 -25	25–30	32	+28 -6,7
Витамин А, тыс.МЕ	50–80	88	+76 -10	80	120	+50
Витамин D_3, тыс.МЕ	15–17	22	+46,7 -29,4	15–17	21	+40 -23,5

Однако, в рационе сухостойных коров избыточное количество кальция, а его концентрация в 1кг сухого вещества достигает 12,8 и 13,5 г (по нормам 6,5–7,0 и 7,0–7,5 в первую и вторую фазы сухостоя). Вследствие этого возможно развитие послеродовой гипокальциемии, поскольку избыток кальция (вдвое больше потребности) уменьшает функциональную активность паращитовидной железы.

Другим элементом, избыток которого может вызвать послеродовую гипокальциемию, является калий. Калия в рационе в 2,5 раза больше потребности, а его концентрация в 1 кг сухого вещества составляет 1,59 и 1,57 %. По данным литературы [1] максимальная концентрация калия должна составлять 1,2%, а при большей концентрации (1,5%) нарушается усвоение магния, которому принадлежит существенная роль в функционировании паращитовидных желез. Соотношение калия к магнию в первую фазу сухостоя составляет 6,74, во вторую – 7,2 при оптимальном соотношении3,75–3,80. Избыток калия вреден, поскольку он вызывает развитие алкалоза, изменяющего конформацию рецепторов паратгормона, локализованных на остеобластах и клетках почек. В этом случае паратгормон не может эффективно взаимодействовать с рецепторами остеокластов, которые увеличивают резорбцию кальция из костной ткани [2].

Кроме кальция и калия в рационах коров избыточное количество ферума: его концентрация в 1 кг сухого вещества составляет 266 и 249 мг, то есть в 2,5 раза больше нормы, что является вредным. При его содержании 250-500 мг/кг нарушается усвоение других микроэлементов, особенно меди.

После отела в течение 3-5 суток коров кормят по рациону второй фазы сухостоя, а затем постепенно добавляют концентрированные корма, сенаж и силос и на 15 сутки выходят на рацион, который предусмотрен на продуктивность 26кг молока

(третья фаза). В зависимости от продуктивности в дальнейшем выделяют несколько групп: коровы с продуктивностью 26; 30; 36-40 и более 40 кг молока. Это фаза роздоя и максимальной продуктивности коров длится до 100-110 дней лактации. В структуре рациона преобладают сочные корма: их доля для коров с удоем 26 кг составляет 47,0–56,0 % (в среднем 52,7 %), 30 кг – 49,0–53,0; 42-45 кг – 33,6–47,7 %.

Следовательно, с увеличением продуктивности, доля сочных кормов уменьшается. Зато обратную тенденцию имеет доля концентрированных кормов: их количество в рационе возрастает с 3,5 кг для коров с продуктивностью 10 кг до -4,5 для коров с удоем 15 кг, 5,5–5,6 – 20 кг и 6 кг – 25 кг.

Важным является определение концентрации питательных веществ в сухом веществе рациона. Общая энергетическая обеспеченность коров соответствует нормам, однако концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества несколько недостаточна. Она составляет 10,5; 10,65 и 10,9 мДж для коров с продуктивностью 10,15.20 кг, в то же время для коров с удоем 10 и 15 кг она должна составлять 11 мДж, 20 кг – 11,5 мДж. Концентрация сырого протеина в рационах коров с продуктивностью 10 кг составляет 15,3%, 15 кг – 16,3; 20 кг – 16,5, 25 кг – 17,8% , переваримого – соответственно 10,5; 11,4; 11,4 и 12,5%.

Концентрация клетчатки в сухом веществе является оптимальной для всех групп коров: с надоем 10 кг она составляет 20-24,3%; 15-20 кг – 17,5–19,5%, более 25 кг – 17-18,7% (табл. 2).

Таблица 2

Концентрация и соотношение питательных веществ в 1кг сухого вещества рациона

Показатели	Удой, кг			
	10	15	20	25
Сырой протеин, г	13,6–16,1	15,1–17,3	14,0–17,2	16,8–18,7
Норма	13,35	17,72	22,0	27,35
Переваримый протеин, г	9,3–11,5	10,7–12,2	9,5–12,2	12,0–13,5
Норма	8,8	11,7	14,7	18,25
Клетчатка, г	20–24,3	17,6–19,6	17,5–19,5	17,0–18,7
Норма	32,0	36,30	37,90	38,25

Переваримого протеина в 1 к.ед.	95–130	105–120	95–118	106–133,5
Норма	83	88,5	92	96
Сахар/Переваримый протеин	0,66–0,88	0,82–0,94	0,72–0,92	0,67–0,75
Норма	0,84	0,93	0,97	0,98
(Сахар+Крахмал)/Переваримый протеин	1,73–2,27	2,16–2,61	2,2–2,44	1,91–2,16
Норма	1,38	1,52	1,62	1,64

Недостатком рационов является низкое сахаропротеиновое соотношение для всех групп коров дойного стада, особенно для коров с удоем более 25 кг. и находится в пределах 0,67–0,75:1. В значительной степени оно компенсируется за счет крахмала, поэтому суммарное отношение сахара и крахмала к переваримому протеину приближается к оптимальному, а для коров с удоем 30 и 36 кг является оптимальным.

Таблица 3

Концентрация макро- (г/кг) и микроэлементов (мг/кг) в сухом веществе рациона

Элемент	Удой, кг			
	10	15	20	25
Кальций, г	9,3–12,8	7,7–12,2	8,9–12,0	10–45
Норма	60	80	100	120
Фосфор, г	3,2–4,6	4,4–5,4	3,8–4,65	4,1–5,7
Норма	42	57	72	87
Магний, г	2,1–2,27	2,02–2,06	2,13–2,6	2,1–2,14
Норма	18	21	24	26,5
Калий, г	12,4–15,2	12,9–14,7	10,7–14,6	11,4–17,2
Норма	67	84,5	102	119,5
Сера, г	1,8–2,7	1,73–3,12	1,73–2,17	1,76–2,87
Норма	22	27	32	37
Железо, мг	206–322	184–288	178–282	189–277
Норма	720	920	1135	1337,5
Медь, мг	8,4–11,8	7,3–12,6	11,6–15,4	10,7–17,8
Норма	76	103,5	131	171
Цинк, мг	58–75	59–77	60–76	50–93
Норма	570	685	850	1110

Кобальт, мг	0,6–0,87	0,80–1,04	0,74–0,95	1,0–1,2
Норма	5,5	7,95	10,0	13,05
Марганец, мг	44–61,0	44–71,0	52–70	52–77,5
Норма	510	685	850	1110
Йод, мг	0,68–0,98	0,69–1,07	0,78–0,98	0,70–1,08
Норма	6,6	9,4	12,5	15,6

В хозяйстве, есть целый ряд проблем с минеральным обменом, в частности фосфорно-кальциевым у коров. Очевидно, что одной из причин этого является чрезмерное количество кальция в рационе. Содержание кальция в 1 кг сухого вещества корма колеблется в пределах от 8,0 до 12,2 г (норма 9,0 г.), а фосфора – в пределах 3,8–5,7г. В кормах, в начале лактации коров, концентрация фосфора в рационе составляет 0,40–0,42 % (4,0–4,2 г/кг), а увеличение её до 0,47% не влияет на молочную продуктивность. Скармливание коровам в течение 22 недель лактации рациона с содержанием 0,69% фосфора не вызывает симптомов отравления, но при этом уменьшается усвоение магния (Табл. 3).

Другим недостатком минерального питания является чрезмерное количество калия в рационе. Его концентрация почти во всех рационах больше 1,2% и даже 1,5% (оптимальная 0,70–0,75%), что нарушает усвоение магния и кальция. Избежать чрезмерного количества калия и кальция практически невозможно, поскольку в кормах (сено и сенаж бобовых, меласса) содержание этих элементов высокое.

Выводы:

1. Рационы раннего и позднего сухостоя характеризуются достаточной энергетической обеспеченностью, количеством питательных веществ, фосфора, магния, микроэлементов (кроме ферума), избыточных кальция, калия и ферума, оптимальным соотношением между легкоферментируемыми углеводами и переваримым протеином.

2. Кормление дойных коров осуществляется согласно продуктивности и продолжительности послеотельного периода. В первые 3-5 суток рацион не отличается от предотельного, на 15-18 сутки постепенно переходят на рацион, который предусмотрен на продуктивность 25 кг (третья фаза).

3. В структуре рационов дойных коров преобладают сочные и концентрированные корма, доля последних по энергетическому обеспечению не превышает 48-50%.

4. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества кормовой смеси составляет для коров с удоем 25 кг – 10,5 мДж, 10 кг – 10,65; 15 кг – 10,9, 20 кг – 11,2 МДж, что является недостаточным, а концентрация сырого протеина, соответственно, 15,3; 16,3; 16,5 и 17,8 %.

5. Концентрация клетчатки для всех групп оптимальна, для коров с удоем 10 кг и более – 17-19,5 % (170-195 г/кг).

6. В рационах дойных коров достаточное количество кобальта, купрума, цинка, мангана, йода, витаминов А, D_3 и Е.

Библиографический список

1. Биохимические основы нормирования минерального питания крупного рогатого скота 1. Макроэлементы / В.В. Влизло, Л.И. Сологуб, В.Г. Янович и др. // Биология животных (науч.-теорет. журнал). – Львов, 2006 – Т. 8, № 1-2. – С. 19-40.

2. Биохимические основы нормирования минерального питания крупного рогатого скота. 2. Микроэлементы / В.В. Влизло, Л.И. Сологуб, В.Г. Янович и др. // Биология животных (науч.-теорет. журнал). – Львов, 2006 – Т. 8, № 1-2. – с. 41-62.

УДК 601.606.15

БИОТЕХНОЛОГИЯ НА ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Яковлева И. В., Гуркин П.С.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

BIOTECHNOLOGY FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION

Yakovleva I.V., Gurkin P.S.
Orel state agrarian university named after N.V. Parahin,
Orel, Russia

Аннотация. В современном мире, с ростом технологического прогресса и увеличением производства стало неизбежным столкновение с проблемами загрязнения окружающей среды. Одним из важнейший условий решения проблемы охраны природных ресурсов является переход к технологиям с минимальным образованием отходов, создание замкнутых биологических систем с достаточно высоким уровнем использования природных компонентов.В данной статье

рассматриваются некоторые ключевые возможности биотехнологии, способствующие улучшению экологической ситуации в России.
Ключевые слова: биотехнология, экология, отходы производства, органические отходы, микроорганизмы.

Abstract. In the modern world, with the growth of the technological process and the increase in production, it has become inevitable to face environmental pollution problems. One of the most important conditions for solving the problem of protecting natural resources is the transition to technologies with minimal waste generation, the creation of closed biological systems with a sufficiently high level of use of natural resources. This article discusses some of the key opportunities of biotechnology that contribute to improving the environmental situation in Russia.
Keywords: biotechnology, ecology, industrial waste, organic waste, microorganisms.

Экологическая ситуация в России, как и во многих других странах, остается одной из ключевых проблем современности. Загрязнение воздуха, воды, почвы, сокращение биоразнообразия и изменение климата требуют комплексного подхода к их решению. В последние десятилетия достижения биотехнологии стали важным инструментом в борьбе за улучшение экологической обстановки. Внедрение инновационных решений, основанных на научных исследованиях, позволяет не только снизить негативное воздействие на окружающую среду, но и создать условия для устойчивого развития[8].В соответствии с Федеральными законами Российской Федерации «Об охране окружающейсреды» и «Об отходах производства и потребления» эффективность производствапродукции оценивается с учетом его влияния на окружающую среду. Решением проблемы охраны окружающей среды может стать переработка и минимизация отходов производства, переход на замкнутые биологические системы с достаточно высоким уровнем использования природных ресурсов.

Количество органических отходов в сельском хозяйстве с каждым годом растет и составляет около 630-650 млн тонн в год. В связи с этим, важным направлением научных исследований является разработка биотехнологий для переработки отходов. Россия ежегодно производит около 70 млн тонн твердых коммунальных отходов (ТКО), из которых перерабатывается лишь

7-10%. Однако благодаря внедрению новых технологий, таких как биологическая деградация пластика и компостирование органических отходов, этот показатель начинает расти.

Использование микроорганизмов в биотехнологии имеет ряд преимуществ над другими методами Онипозволяютразлагать загрязнители на натуральные компоненты, что делает процессы биоремедиации безопасными для окружающей среды. Биотехнологические методы утилизации также более эффективны и экономически выгодны по сравнению с традиционными методами очистки воды и почвы.

Кроме того, микроорганизмы могут быть адаптированы к различным условиям и типам загрязнителей, что делает их универсальным решением для борьбы с различными видами загрязнения.[9] Микроорганизмы также могут быть использованы для создания биологически активных добавок к почве, которые могут помочь улучшить качество почвы и увеличить урожайность растений. Это может помочь уменьшить необходимость использования химических удобрений и пестицидов.

Научные разработки в области микробиологии позволили создать штаммы бактерий, способных разлагать пластик на безопасные для окружающей среды компоненты. Это особенно актуально для России, где проблема пластикового загрязнения стоит остро. По данным Greenpeace, в 2023 году в России было запущено несколько пилотных проектов по биологической переработке пластика, что позволило сократить объем не перерабатываемых отходов на 20% в регионах-участниках.

Развитие технологий компостирования органических отходов способствует снижению объема мусора на полигонах. Внедрение таких технологий в крупных городах, таких как Москва и Санкт-Петербург, уже привело к сокращению объема органических отходов на 30%.

Биотехнология позволяет во многих случаях с достаточно высокой эффективностью переработать и обезвредить или существенно понизить экологическую опасность отходов или загрязнителей, полностью нейтрализовать или существенно снизить негативное влияние загрязнителей на естественные процессы самоочищения почвы и воды, стимулировать микробиологический метаболизм, активизировать полезную микрофлору, восстановить естественные процессы самоочищения.

Достижения биотехнологии играют ключевую роль в улучшении экологической обстановки в России и позволяет

снизить негативное воздействие на окружающую среду, создавая условия для устойчивого развития. Однако для достижения значительных результатов необходимо дальнейшее финансирование научных исследований и внедрение их результатов в практику. Только совместными усилиями науки, государства и общества можно обеспечить сохранение природы для будущих поколений.

Библиографический список

1. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Стратегия развития сельского хозяйства до 2030 года.
2. Федеральная служба государственной статистики.. Данные по развитию сельского хозяйства в Орловской области.
3. Росстат. Статистический сборник «Окружающая среда и устойчивое развитие».
4. Greenpeace Россия. Отчет о переработке пластиковых отходов.
6. Рослесхоз. Отчет о восстановлении лесов в России.
7. Л.Л. Гишкаева, Г.Р. Юпаева, И.С. Ганатов, Современные биотехнологии в производстве на службе защиты окружающей среды // Economy and Business: Theory and Practice, vol. 9 (91), 2022.
8 Экология и управление природопользованием. Стратегия использования природного капитала в интересах устойчивого развития Арктики и регионов : сборник научных трудов Второй всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Томск, 23–24 ноября 2017 года. Том Выпуск 2 – Томск: Литературное бюро, 2018 – 118 с.
9. Шевчик А.И., Стригельская Н.П. Биотехнология и охрана окружающей среды: роль микроорганизмов в утилизации загрязнителей. Белорусский государственный университет, МГЭИ им.А.Д. Сахарова. - БГУ, Минск.

УДК 504.75.06:504

НЕФТЬ И НЕФТЕПРОДУКТЫ КАК ТОКСИКАНТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Яковлева И. В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

OIL AND PETROLEUM PRODUCTS AS ENVIRONMENTAL TOXICANTS

Yakovleva I.V.
Orel state agrarian university named after N.V. Parahin, Orel, Russia

Аннотация. Нефть и нефтепродукты являются одними из наиболее распространенных загрязнителей окружающей среды. Их утечки происходят в результате аварий на нефтяных платформах, при транспортировке нефти, а также в результате промышленных выбросов. Такие загрязнения наносят значительный ущерб экосистемам, приводя к гибели растений, животных и нарушению баланса в природных сообществах.
Ключевые слова: нефть, нефтепродукты, водоемы, экосистема, бактерии.

Abstract. Oil and petroleum products are among the most common environmental pollutants. Their leaks occur as a result of accidents on oil platforms, during oil transportation, as well as as a result of industrial emissions. Such pollution causes significant damage to ecosystems, leading to the death of plants, animals and disruption of the balance in natural communities.
Keywords: oil, petroleum products, reservoirs, ecosystem, bacteria.

Нефть - природная горючая маслянистая жидкость со специфическим запахом, распространенная в осадочной оболочке Земли. Нефть представляет собой сложную смесь углеводородовимеющую около 1000 индивидуальных веществ, из которых большая часть — жидкие углеводороды (УВ) (> 500 веществ) и гетероатомные органические соединения, преимущественно сернистые (около 250 веществ), азотистые (> 30 веществ) и кислородсодержащие (около 85 веществ), а также металлоорганические соединения (в основном ванадиевые и никелевые). Минорные компоненты — растворённые углеводородные газы, вода, минеральные соли (главным образом хлориды; 0,1–4000 мг/л иболее), растворы солей органических кислот и механические примеси (частицы глины, песка, известняка) (рис 1.) [4].

Легкая фракция нефти (наиболее подвижная часть) включает низкомолекулярные алканы, нафтены и ароматические УВ. Метановые УВ, находясь в почвах, воде или воздухе, являются

наиболее токсичными, оказывают наркотическое и отравляющее действие на живые организмы. Особенно быстро действуют нормальные алканы с короткой углеводородной цепью. Они лучше растворимы в воде, легко проникают в клетки организмов через мембраны, дезорганизуют цитоплазматические мембраны организма. Легкая фракция мигрирует по почвенному профилю и водоносным горизонтам, значительно расширяя ареал первичного загрязнения.

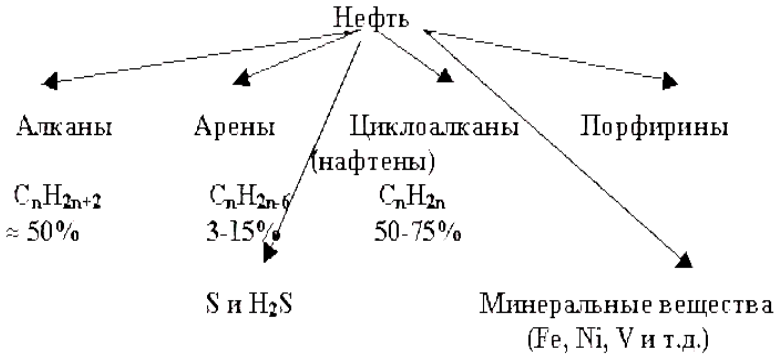


Рисунок 1 - Компонентный состав нефти

Ароматические УВ — в концентрации всего 1% вводе они убивают все водные растения. Бензол и его гомологи оказывают более быстрое токсическое действие на организм, чем полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Последние действуют медленнее, но более длительное время, являясь хроническими токсинами. В основе практически всех техногенных источников ПАУ лежат термические процессы, связанные со сжиганием и переработкой органического сырья: нефтепродуктов. Такие соединения, как бензаантрацен, бензапирен, обладают ярко выраженными канцерогенными, мутагенными и тератогенными свойствами.

Парафины высокомолекулярные - фракция нефти сами по себе не токсична для живых организмов и в условиях земной поверхности переходят в твердое состояние, лишая нефть подвижности. Твердый парафин очень трудно разрушается, с трудом окисляется на воздухе. Он надолго может «запечатать» все поры почвенного покрова, лишив почву возможности свободного

влагообмена и дыхания, что, в конечном счете, приводит к полной деградации биоценоза.[2].

По степени отрицательного влияния на экосистемы нефть, нефтепродукты и нефтесодержащие промышленные отходы, в том числе пластиковый и полиэтиленовый мусор, занимают второе место после радиоактивного загрязнения. Относятся к наиболее распространенным загрязнителям. Помимо того, что нефтепродукты способствуют прямому обволакиванию живого организма, они покрывают поверхность воды тонкой пленкой толщиной $10^{-4}м^2$, препятствуют нормальному газо- и влагообмену между водой и воздухом. Это вызывает гибель водных и околоводных организмов. Тяжелые фракции нефти оседают на дно[5].

При попадании нефти в почву разрушается ее структура и полностью меняется физико-химический состав. На такой земле уже ничего не растет и, более того, возникает риск загрязнения поверхностных и грунтовых вод. Срок восстановления почвы, загрязненной нефтью, составляет до 10-15 и более лет[6].Поэтому ученые ищут способы ускорить процесс восстановления загрязненных объектов. Сейчас для этого в мире используются различные биопрепараты – нефтедеструкторы. В их основе лежат живые микроорганизмы – это бактерии, которые могут поедать нефть. Бактерии, способные разлагать нефть, обладают специализированными ферментативными системами, которые позволяют им окислять различные компоненты нефти. Основные этапы деградация углеводородов включают:

1. Окисление алканов: Алканы — наиболее легко усваиваемые компоненты нефти. Бактерии, такие как Pseudomonas,Acinetobacter и Alcanivorax, используют ферменты оксигеназы для окисления алканов до спиртов, которые затем превращаются в альдегиды и карбоновые кислоты. Эти соединения далее включаются в метаболические пути, такие как β-окисление, для получения энергии.

2. Деградация ароматических углеводородов: Ароматические соединения, такие как бензол, толуол и ксилол, более устойчивы к биодеградации. Однако бактерии рода Rhodococcus, Sphingomonas и Mycobacterium способны окислять эти соединения с помощью ферментов диоксигеназ, превращая их в менее токсичные промежуточные продукты, которые затем включаются в центральные метаболические пути.

3. Разложение полициклических ароматических углеводородов (ПАУ): ПАУ, такие как нафталин и антрацен, являются одними из наиболее устойчивых загрязнителей. Бактерии, такие как Pseudomonasputida и Burkholderiacepacia, используют сложные ферментативные системы для их деградации, включая многоступенчатые процессы окисления.

Нефтеразлагающие бактерии обладают уникальными генетическими и биохимическими адаптациями, которые позволяют им выживать в условиях высоких концентраций токсичных углеводородов. Многие из этих бактерий содержат плазмиды — небольшие кольцевые молекулы ДНК, которые несут гены, кодирующие ферменты, необходимые для деградации углеводородов. Например, плазмида OCT у Pseudomonasputida содержит гены, ответственные за окисление алканов.

Кроме того, бактерии способны синтезировать биосурфактанты — поверхностно-активные вещества, которые облегчают эмульгирование нефти и увеличивают доступность углеводородов для микробной деградации. Примером такого биосурфактанта является рамнолипид, продуцируемый Pseudomonas aeruginosa.

Использование нефтедеградирующих бактерий имеет огромный потенциал для решения экологических проблем, связанных с загрязнением нефтью. Современные биотехнологические подходы позволяют создавать генетически модифицированные штаммы бактерий с повышенной способностью к деградации углеводородов.

Однако для полного раскрытия их потенциала необходимы дальнейшие исследования в области генетики, биохимии, и экологии этих микроорганизмов. Разработка новых биотехнологических подходов, основанных на использовании нефтедеградирующих бактерий, может стать ключом к решению одной из самых острых экологических проблем современности.

Библиографический список

1. Шамраев А.В., Шорина Т.С. «Влияние нефти и нефтепродуктов на различные компоненты окружающей среды»//Вестник ОГУ №6(100) июнь2009.

2. Atlas, R. M., & Hazen, T. C. (2011). Oil biodegradation and bioremediation: A tale of the two worst spills in U.S. history. *Environmental Science & Technology*, 45(16), 6709-6715. https://doi.org/10.1021/es2013227.

3. Head, I. M., Jones, D. M., &Röling, W. F. M. (2006). Marine microorganisms make a meal of oil. *Nature Reviews Microbiology*, 4(3), 173-182. https://doi.org/10.1038/nrmicro1348.
4. Das, N., &Chandran, P. (2011). Microbial degradation of petroleum hydrocarbon contaminants: An overview. *BiotechnologyResearchInternational*, 2011, 941810.
5. Интернет ресурс: https://dzen.ru/a/W6xmQiXbzQCq-BHV.
6. Интернет ресурс: https://biomolecula.ru/biomoltext/bio-mol-tekst-2011.

УДК 331.5.024.52

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРАРНОГО ПРОФИЛЯ НА ПРИМЕРЕ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Яковлева И. В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

FEATURES OF THE TRAINING OF AGRICULTURAL SPECIALISTS ON THE EXAMPLE OF THE OREL REGION

Yakovleva I. V.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. В статье рассматриваются особенности подготовки специалистов аграрного профиля в Орловской области, которая является одним из ключевых аграрных регионов Центрального федерального округа России. Особое внимание уделено роли Орловского государственного аграрного университета имени Н.В. Парахина как центра подготовки кадров для сельского хозяйства региона.
Ключевые слова: аграрный сектор, образование, специалисты сельского хозяйства.

Abstract. The article examines the specifics of the training of agricultural specialists in the Orel region, which is one of the key agricultural regions of the Central Federal District of Russia. Special attention is paid to the role of the Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin as a training center for agriculture in the region.
Keywords: agricultural sector, education, agricultural specialists.

Сельское хозяйство остается одной из важнейших отраслей экономики России, обеспечивая продовольственную безопасность страны и занятость населения в сельских территориях. Орловская область, обладающая благоприятными агроклиматическими условиями и развитой инфраструктурой, играет значительную роль в аграрном секторе Центральной России. Однако успешное развитие сельского хозяйства невозможно без квалифицированных кадров, что делает подготовку специалистов аграрного профиля одной из приоритетных задач.

Подготовка специалистов для сельского хозяйства сталкивается с рядом вызовов, обусловленных как глобальными тенденциями, так и региональными особенностями. Среди них можно выделить:

1. Технологические изменения: внедрение цифровых технологий, точного земледелия, автоматизации и роботизации требует от специалистов новых компетенций.

2. Демографические проблемы: отток молодежи из сельских территорий и старение населения создают дефицит кадров.

3. Недостаток практической подготовки: разрыв между теоретическими знаниями и реальными потребностями сельскохозяйственных предприятий.

4. Экологические вызовы: необходимость внедрения устойчивых методов ведения сельского хозяйства, что требует соответствующей подготовки специалистов.

Орловская область занимает важное место в аграрном секторе России. По данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат) за 2022 год:

- Общая площадь сельскохозяйственных угодий в области составляет 1,8 млн га, из которых 1,2 млн га отведено под пашню.

- В 2022 году валовой сбор зерна в регионе составил 3,2 млн тонн, что на 12% выше показателя 2021 года.

- Доля сельского хозяйства в валовом региональном продукте (ВРП) области составляет около 15%.

- В аграрном секторе занято более 60 тыс. человек, что составляет примерно 10% от общего числа занятых в экономике региона.

Однако, несмотря на положительные показатели, в области наблюдается дефицит квалифицированных кадров. По данным Министерства сельского хозяйства в Орловской области, в 2022 году потребность в специалистах аграрного профиля составила

около 1,5 тыс. человек, при этом только 70% вакансий были закрыты.

Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина (Орловский ГАУ) является ключевым образовательным учреждением, готовящим кадры для аграрного сектора региона. Университет предлагает широкий спектр образовательных программ, включая агрономию, биотехнологию, зоотехнию, ветеринарию, агроинженерию и экономику сельского хозяйства.

Одной из особенностей подготовки специалистов в Орловском государственном аграрном университете имени Н.В. Парахина является ориентация на практическую составляющую. Университет активно сотрудничает с ведущими сельскохозяйственными предприятиями области, такими как «Орловская нива», «Знаменский селекционно-гибридный центр» и др. Студенты проходят практику на современных производствах, что позволяет им приобрести навыки, востребованные на рынке труда.

Кроме того, Орловский ГАУ активно внедряет инновационные образовательные технологии. В университете созданы лаборатории, оснащенные современным оборудованием, что позволяет студентам изучать передовые методы работы. Важным элементом подготовки специалистов аграрного профиля является тесное взаимодействие образовательных учреждений с работодателями.

Для привлечения молодежи в аграрный сектор в Орловской области реализуются программы поддержки молодых специалистов. Это включает в себя предоставление жилья, льготных кредитов, а также грантов на развитие собственного бизнеса.

Кроме того, в регионе активно развивается система наставничества, когда опытные специалисты помогают молодым коллегам адаптироваться к условиям работы. Это способствует закреплению кадров в сельской местности и снижению оттока молодежи в города.

Подготовка специалистов аграрного профиля в Орловской области является важным элементом развития сельского хозяйства региона. Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина играет ключевую роль в этом процессе, предлагая современные образовательные программы и тесно сотрудничая с работодателями.

Для дальнейшего успешного развития аграрного образования необходимо продолжать модернизацию учебных программ, усиливать практическую подготовку и активно внедрять цифровые технологии. Кроме того, важно поддерживать молодых специалистов, создавая условия для их профессионального роста и закрепления в сельской местности.

Орловская область, обладающая значительным аграрным потенциалом, может стать примером для других регионов в области подготовки кадров для сельского хозяйства. Успешное решение этих задач позволит обеспечить устойчивое развитие аграрного сектора и повысить его конкурентоспособность на национальном и международном уровнях.

Библиографический список

1. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Стратегия развития сельского хозяйства до 2030 года.
2. Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина. Годовой отчет о деятельности университета.
3. Федеральная служба государственной статистики. Данные по развитию сельского хозяйства в Орловской области.
4. Иванов, А.А. . Современные вызовы аграрного образования. // «Агрообразование»,№ 4., 2022г.
5. Петрова, Е.В. Экологические аспекты подготовки специалистов аграрного профиля. // Вестник аграрной науки. - № 3.,2021.

УДК 619:636.03

ВЛИЯНИЕ КОМПОЗИЦИИ ИЗ САБЕЛЬНИКА БОЛОТНОГО И КЛЮКВЫ ДИКОРАСТУЩЕЙ НА ГОРМОНАЛЬНЫЙ СТАТУС КОРОВ В СТРЕССОГЕННЫХ УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ

Яровaн Н.И., Комиссарова Н.А.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», г. Орёл, Россия

THEINFLUENCE OF THE COMPOSITIONOF MARSH CINQUEFOILAND WILD CRANBERRYON THE HORMONAL STATUSOF COWS INSTRESSFULINDUSTRIALCONDITIONS

Yarovan N.I., Komissarova N. A.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

Аннотация. Авторами предложена растительная композиция из сабельника и клюквы в качестве основы для препарата коррекции состояния напряжения (стресса) у высокопродуктивных коров.В статье приведен сравнительный анализ концентраций кортизола и инсулина, а также индекса кортизол/инсулин у коров промышленного содержания, которые получали только основной рацион и которые получали дополнительно к основному рациону растительную добавку из сабельника болотного и клюквы дикорастущей.
Ключевые слова: промышленный стресс, сабельник болотный, дикорастущая клюква, высокопродуктивные коровы, кортизол, инсулин.

Abstract. The authors proposed a herbal composition of saber and cranberry as the basis for a stress correction drug in highly productive cows.The article provides a comparative analysis of the concentrations of cortisol and insulin, as well as the cortisol/insulin index in industrial cows that received only the basic diet and which received, in addition to the basic diet, a herbal supplement from marsh saber and wild cranberries.
Keywords: industrial stress, marsh saber, wild cranberries, highly productive cows, cortisol, insulin.

В современных условиях промышленного содержания сельскохозяйственные животные подвергаются постоянному воздействию стресс-факторов разной силы и продолжительности. Это приводит к возникновению у молочных коров сильных, часто даже необратимых нарушений метаболическихпроцессов, приводящих к развитию патологических состояний [1, с. 275].

Отел и послеродовой период у коров сопровождается гормональной перестройкой и увеличением потребности в пластических и энергетических веществах. В отмеченные периоды происходит смена условий содержания и кормления, что в итоге приводит к чрезмерному напряжению процессов обмена у животных и повышению чувствительности к воздействию стресс-факторов [1, с. 275; 3, с. 76; 2, с.96].

В условиях воздействия стресс-фактора на организм при недостаточной силе антиоксидантной защиты развивается окислительный стресс, характеризующийся снижением антиоксидантного статуса и ростом свободно-радикального окисления. Гормональный статус взаимосвязан с антиоксидантным

статусом, как одним из составляющих метаболического статуса. Для метаболических процессов необходим кислород, неполное восстановление которого при снижении антиоксидантной защиты становится источником активных форм кислорода (АФК). Отмеченная выше взаимозависимость антиоксидантной и гормональной систем позволяет считать, что любые изменения в гормональном статусе могут существенно повлиять на образование АФК и в целом на окислительно-восстановительный статус. По мнению ряда авторов кортикостероиды (кортизол, альдостерон), гормоны щитовидной железы и катехоламины способствуют увеличению производства свободных радикалов и возможному развитию окислительного стресса [4, с. 695].

Одними из ключевых гормонов при реализации стресс-реакции у животных являются глюкокортикоиды (кортизол), которые вызывают катаболические реакции в организме при стрессе. Глюкокортикоиды способствуют активизации печеночного глюконеогенеза, повышению уровня глюкозы в крови, индуцированию липолиза и деградации белка в тканях (в скелетных мышцах, костной ткани и т.д.) для дополнительного обеспечения аминокислотами как субстрата для окислительных путей. При этом глюкокортикоиды противодействуют анаболическому действию соматотропина, инсулина и половых стероидов на свои органы-мишени или ткани-мишени [5, с.140].

На фоне длительного воздействия стресс-факторов, в том числе и за счет катаболического действия глюкокортикоидов, происходит истощение адаптационных резервов организма, приводящее к ухудшению здоровья животных, развитию патологических состояний у них и снижению продуктивности [6, с. 268; 5, с.141].

Таким образом, стресс становится одной из причин потерь качества продукции и снижения рентабельности промышленных комплексов, поэтому актуальными являются анализ состояния напряжения у высокопродуктивных коров в стресс-индуцированных условиях промышленного комплекса и разработка способов коррекции данного состояния.

Исследования выполнялись в период с 2018 по 2024 гг. на базе промышленного комплекса ООО «Маслово», в лабораториях кафедры биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской и в условиях ИНИИЦ ФГБОУ ВО Орловский ГАУ им. Н.В. Парахина.

Объектом эксперимента являлись коровы голштинизированной породы, содержащиеся в стрессогенныхусловиях промышленного комплекса ООО «Маслово».

Были сформированы 2 группы по 10 голов в каждой: 1-я – контрольная группа коров, получавших основной рацион хозяйства (ОР), 2-я – опытная группа, в которой коровыполучали дополнительно к основному рациону композицию из 1 г измельченной высушенной травы сабельника болотного и 1 г плодов клюквы дикорастущей, в общей дозе 2 г на 1 кг живого веса (ОР+С+К).

Все группы животных формировались по принципу пар аналогов. Условия кормления, содержания и ухода, вкоторых находились коровы контрольной и опытной групп, былиодинаковыми.

В качестве материала для оценки состояния животных использовалась сыворотка крови. Кровь для анализа отбирали в утренние часы перед кормлением из яремной вены у коров, соблюдая все правила асептики и антисептики [7].

Состояние гормонального статуса у коров оценивалось по уровням кортизола и инсулина, т.к. данные гормоны включены в систему, обеспечивающую энергетический гомеостаз и являются ключевой составляющей для обеспечения здоровья и высокой молочной продуктивности у коров. Также исследовали отношение кортизола к инсулину, выражающее степень адаптационного напряжения и резерв компенсаторных возможностей в организме [8, с.35].

Полученные экспериментальные данные были статистически обработаны и представлены в статье в виде M±SD, где M - среднее арифметическое, SD- среднеквадратичное отклонение. Достоверность отличий между средними величинами в разных группах исследованияустанавливали с помощью критерия Стьюдента.

К концу опыта содержание кортизола в сыворотке крови коров контрольной группы приближалось к верхней границе референса и составляло 88,1±3,2 нмоль/л при норме 26-90 нмоль/л, при этом уровень инсулина был в пределах нормы - 2-20мМЕ/л, и к 21-му дню эксперимента составлял 13,1±1,21 мМЕ/л.

У коров опытной группы к концу эксперимента уровень кортизола составлял 61,18±0,58нмоль/л, что ниже, чем у контроля на 30,6% ($p<0,05$). Концентрация инсулина в крови коров,

получающих растительную композицию, находилась в пределах нормы (2-20мМЕ/л) и к 21-му дню опыта составляла 14,0±0,31мМЕ/л.

Согласно литературным данным, характер гормональной реакции в организме на стресс может меняться, поэтому состояние стресса (состояние напряжения) необходимо диагностировать не по абсолютным показателям уровня глюкокортикоидов и инсулина, а по величине их соотношения, т.е. по индексу кортизол/инсулин. Чем больше величина индекса, тем сильнее состояние напряжения и меньше адаптационный резерв [6, с. 269; 9, с. 242].

Определение индекса кортизол/инсулин, как показателя стресса, позволило установить, что коровы контрольной группы находились в состоянии напряжения, и у них отмечалось снижение адаптационных возможностей (рис. 1). Так, к 21-му дню опыта индекс кортизол/инсулин у контрольной группы коров составил 1,11±0,11.

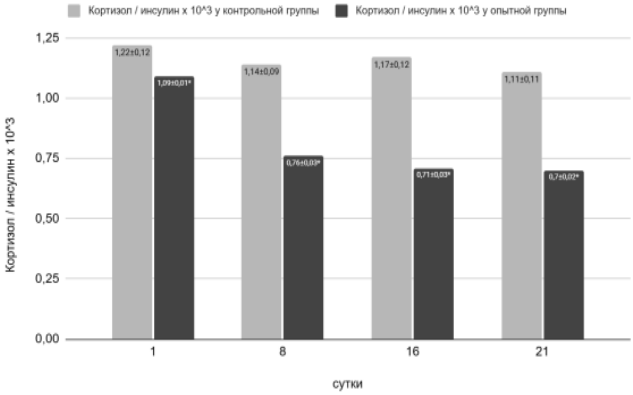


Рисунок 1 – Динамика изменения соотношения кортизола к инсулину в крови высокопродуктивных коров у контрольной и опытной групп (ООО «Маслово»)

У коров, получающих помимо основного рациона растительную композицию из сабельника и клюквы, индекс кортизол/инсулин был в 2 раза ($p<0,05$) ниже, чем в контроле и составил 0,7±0,02. Данное соотношение кортизола к инсулину приближалось к медиане (0,6), рассчитанной как частное медиан референсных диапазоновдля инсулина (пмоль/л) и кортизола (нмоль/л). Введение клюквы и сабельника в рацион коров

способствовало снижению степени напряжения у коров, вызванного стресс-факторами промышленной технологии, и наращиванию адаптационного резерва в организме.

Таким образом, предлагаем использовать растительную композицию из сабельника болотного и клюквы дикорастущей в качестве основы для создания препарата по коррекции состояния напряжения (стресса) у высокопродуктивных коров.

Библиографический список

1. Ланец, О. В. Фармакокоррекция метаболического и антиоксидантного профиля коров в ранний послеотельный период / О. В. Ланец, В. А. Гринь, М. П. Семененко, Е. В. Кузьминова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 3(63). – С. 274-282. – DOI 10.32786/2071-9485-2021-03-28;
2. Соболева, Е. Н. Оценка состояния организма коров в хозяйстве СХПК «Племзавод Майский» / Е. Н. Соболева // Молочнохозяйственный вестник. – 2011. – С. 95-98;
3. Иващенко, М. Н. Состояние окислительного гомеостаза крови коров в условиях технологического стресса / М.Н. Иващенко, А.В. Дерюгина, М.Н. Таламанова, А.А. Дунаевская // Прикаспийский международный молодёжный научный форум агропромтехнологий и продовольственной безопасности. – 2022. – С. 75-77;
4. Боголюбова, Н.В. Оценка гормонального и антиоксидантного статуса организма овец разных возрастных групп // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2024. – №4 (25). – С. 691–699. https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.4.691-699;
5. Шошин, Д. Е. Стресс как лимитирующий фактор в животноводстве (обзор) / Д. Е. Шошин, Н. Г. Ерофеев, Е. А. Сизова, М. Ю. Павлова // Животноводство и кормопроизводство. – 2024. – № 3 (Т.107). – С. 138-162. – DOI 10.33284/2658-3135-107-3-138;
6. Алексанин, С. С. Лабораторные маркеры адаптации к условиям Арктики: научный поиск и перспективы внедрения / С. С. Алексанин, Н. А. Алхутова, Н. А. Ковязина, О. Л. Жижина, Н. В. Нестеренко, В. Ю. Рыбников // Клиническая лабораторная диагностика. – 2022. – №5. – С. 267-270;
7. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник /И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В. И. Левченко / под ред. И. П. Кондрахина.– М.: Колос. – 2004. – 520 с.;

8. Речкалов, А. В. Спортивная эндокринология: учебное пособие / А. В. Речкалов, О. Л. Пшеничникова. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та. 2007. – 86 с.;
9. Сюсюка, В. Г. Оценка баланса кортизол/инсулин у беременных с задержкой роста плода / В. Г. Сюсюка, Н. Г. Колокот, А.В. Абрамов, И. Ф. Беленичев // Актуальные проблемы биохимии: Сборник материалов научно-практической конференции с международным участием. Гродно. 28 мая 2021 года. – Гродно: Гродненский государственный медицинский университет. 2021. – С. 241-244.

УДК 619:636.03

РАЗРАБОТКА ДОЗ КОРМОВОЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО ЛЮПИНА БЕЛОГО ДЛЯ ВЫСОКОУДОЙНЫХ КОРОВ

Яровaн Н.И., Федорова Т.Н.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

DEVELOPMENT OF DOSES OF FEED BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVE BASED ON EXTRUDED GRANULAR WHITE LUPINE FOR HIGH-YIELDING COWS

Yarovan N.I., Fedorova T.N.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. Целью исследования являласьразработка дозы кормления голштинских коров биологически активной добавки на основе экструдированного гранулированного люпина белого дополнительно к основному рациону хозяйства в условии промышленного комплекса при привязном содержании коров и изучить (проследить) влияние этих доз на молочную продуктивность и качество молока коров. Научно-хозяйственный эксперимент проходил по следующей технологической схеме, отличительной особенностью которого являлось использование экструзионной технологии обработки сырья (люпина белого) которая заключалась в следующем: измельчали зерно люпина белого в зернодробилке; увлажняли и пропускали продукт через

одношнековый экструдер модель ЭК-ТУ 28.93.13.001–21520712–2017, при максимальной температуре, которая достигала 116°С ; получали на выходе трубочку вспученную - экструдат; экструдированный продукт загранулировали в грануляторе с выходной ячейкой диаметром 4мм. Использование оптимальной дозы добавки (2000г на голову) из экструдированного гранулированного люпина белого в кормлении коров дополнительно к основному рациону хозяйства способствовало увеличению молочной продуктивности и улучшению качества молока.
Ключевые слова*:* жирномолочность, белковомолочность, молочная продуктивность, голштинская порода, соматические клетки, экструзия, экструдированный люпин.

Abstract. The aim of the study was to develop the feeding dose of Holstein cows of a biologically active additive based on extruded granular white lupine in addition to the basic diet of the farm in an industrial complex with tethered cows and to study (trace) the effect of these doses on dairy productivity and milk quality of cows. The scientific and economic experiment took place according to the following technological scheme, the distinctive feature of which was the use of extrusion technology for processing raw materials (white lupine), which consisted of the following: crushed white lupine grain in a grain grinder; moistened and passed the product through a single-screw extruder model EK-TU 28.93.13.001–21520712–2017 , at a maximum temperature that reached 116°C ; an expanded extrudate tube was obtained at the outlet; the extruded product was granulated in a granulator with an outlet cell with a diameter of 4 mm . The use of an optimal dose of an additive (2000 g per head) of extruded granular white lupine in cow feeding, in addition to the basic diet of the farm, contributed to an increase in milk productivity and improved milk quality.
Keywords: milk fat content, milk protein content, milk productivity, Holstein breed, somatic cells, extrusion, extruded lupine.

Одной из проблем молочного скотоводства является увеличение продуктивности и улучшения качества молока, получаемого от высокопродуктивных коров. Решение этой проблемы в первую очередь зависит от их полноценного кормления и оптимальных условий содержания. Индустриальное содержание животных сопровождается воздействием на них целого ряда

негативных факторов, вследствие чего снижается продуктивность животных, общая сопротивляемость организма и воспроизводительная способность. [1-3].

Кроме того, в организме животного наблюдаются изменения физиолого-биохимического статуса за счет инволюционных процессов, а также стельности и раздоя. Эти процессы сопровождаются большим расходованием энергетических и пластических материалов, что требует даже при сбалансированности кормовых рационов изыскания и внедрения в практику новых высокоэффективных и недорогостоящих биологически активных веществ, активизирующих физиологические процессы и повышающих естественную резистентность. К таким веществам можно отнести люпин белый, в котором в большом количестве содержится биологически активное соединение – карнитин, кроме того люпин является растением богатым белком. [4-6].

Люпин — это бобовая культура, которая рассматривается как мощный резерв для решения проблемылегкоусвояемого белка при производстве животноводческой продукции, а также пищевой промышленности. Белки семян люпина содержат в своем составе большое количество незаменимых аминокислот, сопоставимое с соевым белком. Однако поедаемости люпина коровами мешает наличие в нем горьких алкалоидов, что заставляет разрабатывать способы и технологии производства безалкалоидных люпиновых добавок, позволяющих уменьшить рубцовую растворимость содержащегося белка и снизить отрицательное влияние пектина на процессы переваривания веществ собственными ферментами.[7-13].

Лучшим вариантом подготовки белого люпина к скармливанию дойным коровам, по нашему мнению, можно считать специальное экструдирование и гранулирование с получением однородных спрессованных гранул зерна люпина с улучшенными органолептическими характеристиками

Цель исследования: разработать дозы кормления голштинских коров биологически активной добавки на основе экструдированного гранулированного люпина белого дополнительно к основному рациону хозяйства в условии промышленного комплекса при привязном содержании коров и изучить (проследить) влияние этих доз на молочную продуктивность и качество молока коров.

Нами был проведен экспериментв течение 30 дней (ноябрь-декабрь 2024 года) в зимний стойловый период на опытной станции «Стрелецкое» Орловской области д. Истомино. Молоко анализировали у голштинских коров с 60-го по 210-ый дни лактации, содержащихся в условиях промышленного комплекса при привязном содержании. В качестве объектов исследования были сформированы по принципу пар - аналогов 3 группы коров 2-й лактации, по 5 голов в каждой. Анализ молока проводили через каждые 10 дней от начала экспериментапо результатам контрольных доек с отбором средних проб молока в течение месяца. Качественные показатели молока определяли с помощью ультразвукового анализатора «Лактан 1-4».

Коровам первой группы (контрольной) давали основной корм хозяйства (ОР); второй группы (опытной №1) скармливали дополнительно к основному рациону экструдированный гранулированный люпин белый в количестве 1000г на голову (ЭкГЛ); третьей группы (опытной №2) скармливали дополнительно к основному рациону экструдированный гранулированный люпин белый в количестве 2000г на голову (ЭкГЛ). Схема исследований представлена на рисунке 1.

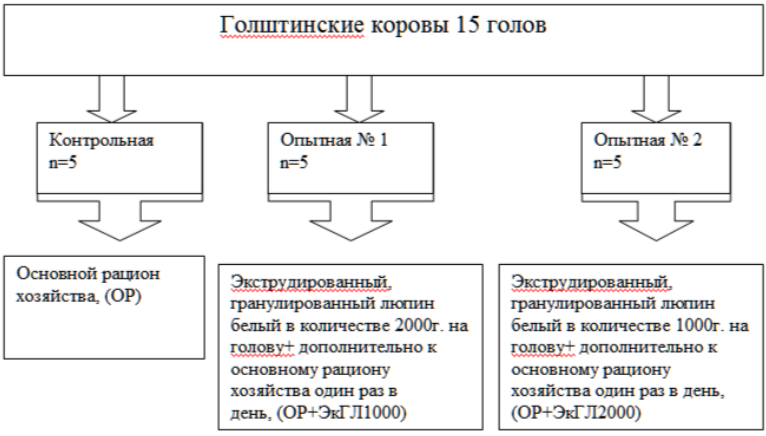


Рисунок 1 - Схема кормления исследуемых коров

Научно-хозяйственный эксперимент проходил по следующей технологической схеме, отличительной особенностью которого являлось использование экструзионной технологии

обработки сырья (люпина белого) которая заключалась в следующем: измельчали зерно люпина белого в зернодробилке; увлажняли и пропускали продукт через одношнековый экструдер модель ЭК-ТУ 28.93.13.001–21520712–2017, при максимальной температуре, которая достигала 116°С ; получали на выходе трубочку вспученную- экструдат; экструдированный продукт загранулировали в грануляторе с выходной ячейкой диаметром 4мм.

Одним из критериев эффективности использования в кормления коров предлагаемой добавки на основе экструдированного гранулированного люпина белого является молочная продуктивность.

Полученные данные в период научно-хозяйственного опыта по влиянию добавки на молочную продуктивность, а также качественные показатели молока представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика молочной продуктивности и качества молока при использовании разных доз экструдированного гранулированного люпина белого

Показатели	Группы	10 дней	20 дней	30 дней
Суточный удой, кг	Контроль	14,0	17,5	16,5
	Опыт 1 ОР+ ЭкГЛБ 1000г	18,0	18,1	18,4
	Опыт 2 ОР+ ЭкГЛБ 2000г	20,0	22,0	24,5
Жир, %	Контроль	1,9	1,2	1,8
	Опыт 1 ОР+ ЭкГЛБ 1000г	2,5	2,8	3,0
	Опыт 2 ОР+ ЭкГЛБ 2000г	2,8	3,0	3,6
Белок,%	Контроль	3,4	3,4	3,3
	Опыт 1 ОР+ ЭкГЛБ 1000г	3,2	3,4	3,6
	Опыт 2 ОР+ ЭкГЛБ 2000г	3,9	4,3	4,8

СОМО, %	Контроль	10,35	10,75	10,3
	Опыт 1 ОР+ ЭкГЛБ 1000г	9,4	9,2	9,0
	Опыт 2 ОР+ ЭкГЛБ 2000г	9,60	9,48	9,3
Плотность	Контроль	35,0	35,4	34,2
	Опыт 1 ОР+ ЭкГЛБ 1000г	34,3	36,2	35,9
	Опыт 2 ОР+ ЭкГЛБ 2000г	36,0	36,0	36,0

Как видно из таблицы, среднесуточный удой натурального молока у коров опытной группы №2, получавших добавки из экструдированного гранулированного люпина белого в количестве 2000г на голову, составил 24,5 кг, что на 33,4 % было выше по сравнению с животными опытной группы № 1. В результате валовой удой за 30 дней эксперимента у коров опытной группы № 2 был выше, чем у животных опытной группы №1, на 729,0 кг или на 32,4 %.

Основным показателем, характеризующим качество молока и влияющим на его реализационную стоимость, является количество соматических клеток в молоке.

За период проведения научно-хозяйственного опыта количество соматических клеток в молоке коров обеих опытных групп практически не изменилось и составило от 9,0 до 9,3%, что не превышает нормативов требований к их содержанию в молоке для отнесения его к высшему сорту. У коров опытной группы №2 содержаниемолочного жира, и белка было выше на 19,3 и 34,1% , чем в группе № 1, соответственно. Этот факт говорит о более эффективном действии экструдата люпина белого в дозе 2000г на голову.

Таким обраом, использование оптимальной дозы добавки (2000г на голову) из экструдированного гранулированного люпина белого в кормлении коров дополнительно к основному рациону хозяйства способствовало увеличению молочной продуктивности и улучшению качества молока.

Библиографический список

1. Дягель А. С. Оптимизация кормления коров при интенсивном их использовании // Вестник Алтайского гос. аграрного университета. 2013. № 2. С. 73–75. 3.
2. Гамко Л. Н., Семусева Н. А. Комплексная кормовая добавка в рационах дойных высокопродуктивных коров // Вестник Брянской гос. сельскохозяйственной академии. 2017. № 2. С. 56–61.
3. Латышева О. В., Позднякова В. Ф. Особенности производства молока коров голштинской породы в условиях современных комплексов // Зоотехния. 2015. № 7. С.
4. Варакин А. Т., Саломатин В. В., Харламова Е. А., Варакина М. А., Саломатина М. В. Молочная продуктивность коров и качество молока при использовании в рационах новых кормовых добавок // Зоотехния. 2013. № 2. С. 12–14.
5. Горлов И. Ф., Мохов А. С., Воронцова Е. С., Сложенкина М. И., Каретникова А. Р. Повышение молочной продуктивности и качественных показателей молока за счет применения новых кормовых добавок // Известия Нижневолжского аграрного комплекса. Наука и высшее профессиональное образование. 2017. № 3. С. 160–168.
6. Фомичев Ю. П., Довыденков Г. В. Комплексное применение холинхлорида, L-карнитина и экостимула-2 в профилактике кетоза у высокопродуктивных молочных коров // Известия Оренбургского гос. аграрного университета. 2010. № 4. С. 244–248
7. АртюховА.И. Сорокин А.Е., Ляпченков В.А. Введение энергосахаропротеинового концентрата в рационы кормления высокопродуктивных молочных коров./ Труды ФГБНУ Всероссийский НИИ люпина, 2015.-С. 44-47.
8. Лекарев, В. Люпин и его обработка / В.Лекарев, С.Кандауров, А.Титов //Комбикорма.- 1999.- №7.-с. 46-67.
9. Лухт Н. Экспандированный комбикорм для молочных коров// Комбикорма. 2014.-№10.-С.57-60.
10. Подобед Л.И., Подобедов А.В., Полтинин А.П. Эффективно ли зерно белого люпина в составе комбикормов для животных и птицы без тепловой обработки [Электронный ресурс]. : http://podobed.org (Дата обращения: 18.02.2012).
11. Подобедов А. Люпин-путь к спасению // Комбикорма, 2013.-№3.-С63
12. Шакиров Ш.К., Хазипов Н.Н., Габидуллина Ф.С. и др .Производство и использование энергопротеиновых концентратов

в молочном скотоводстве.-Казань, Центр инновационных технологий, 2016.- 48с.
13. .Шулаев Г.М., Милушев Р.К., Вотановская Н.А., Саранцина Е.Ф. Улучшение кормовой ценности семян люпина и полножирной сои методами технологической обработки/Весник ТГУ.-Том 19.-Вып.2.-С. 777-778.

УДК 619:615.155: 636.2

РАЗРАБОТКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ АНТИОКСИДАНТНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ КОРОВ ПРОМЫШЛЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ

Яровaн Н.И., Фильченкова Д.О.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

DEVELOPMENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVE OF ANTIOXIDANT ACTION FOR INDUSTRIAL COWS

Yarovan N.I., Filchenkova D.O.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация. Целью исследования была разработкабиологически активной добавки для коров в стрессогенных условиях промышленного содержания. В статье приводятся результаты исследования анти-свободнорадикальных свойств композиции из лебеды раскидистой и рябины обыкновенной в модельной системе перекисного окисления липидов. На основании изучения химического состава растительных компонентов по литературным данным и проведенных лично исследований был разработан и апробирован и внедрен способ коррекции оксидативного стресса у коров,содержащихся в условиях промышленного комплекса на базе Опытной станции «Стрелецкая» - филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур» Орловской области.
Ключевые слова: оксидативный стресс, адаптогены, антиоксиданты, модельная система ПОЛ, лебеда, рябина.

Abstract. The aim of the study was to develop a biologically active supplement for cows in stressful conditions of industrial maintenance.

The article presents the results of a study of the anti-free radical properties of a composition of spreading orach and common rowan in a model system of lipid peroxidation. Based on the study of the chemical composition of plant components according to literary data and personal research, a method for correcting oxidative stress in cows kept in industrial conditions was developed, tested and implemented at the Streletskaya Experimental Station - a branch of the Federal Scientific Center for Legumes and Cereal Crops in the Oryol Region.
Keywords: oxidative stress, adaptogens, antioxidants,lipid peroxidation model system, orach, ashberry

В настоящее время, в основном используются индустриальные технологии содержания коров , позволяющие повысить эффективность молочного скотоводства за счет увеличения молочной продуктивности, снижения затрат на обслуживание животных путем автоматизации и механизации производственных процессов. Наиболее востребованными являются коровы голштинской породы, так как они генетически детерминированы на высокую продуктивность. Однако, коровы этой породы являются особенно стресс-чувствительными и требовательными к условиях содержания, кормления и качеству кормовых рационов. В условиях промышленных комплексов соблюдать заданные требования зачастую не удается, и коровы подвергаются воздействию следующих видов стресс-факторов: гиподинамии, отсутствию инсоляции, ветеринарным манипуляциям, алиментарному стрессу, скученности и другим[1].

Воздействие стресс-факторов негативно сказывается на состоянии здоровья животного, протекании физиолого-биохимических процессов и , как следствие, приводит к снижению молочной продуктивности [2].

Наиболее быстро реагирующей системой на воздействие чрезвычайных раздражителей является оксидантно-антиоксидантная, при этом наблюдается рост свободных радикалов и снижение количества эндогенных антиоксидантов. Высокое содержание свободных радикалов приводит к нарушению структуры многих молекул, в частности белков,нуклеиновых и жирных кислот. Недостаток эндогенных антиоксидантов требует получения животными экзогенных антиоксидантов. Их наиболее эффективными источниками являются биологически-активные добавки растительного происхождения, в связи с тем ,что в них содержится большое количество веществ –метаболитов растений,

подобных метаболитамживотных,которые деликатно и безопасно воздействуют на организм коров [3,4].

В связи с вышесказанным актуальным является изучение антисвободно радикального действия лебеды раскидистой и рябины обыкновенной и разработка на их основе адаптогенной биологически активной добавки в связи с богатым химическим составом [5,6]. В состав лебеды раскидистой входят разнообразные витамины и в большом количестве макро и микроэлементы. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Состав лебеды раскидистой на 100 граммов

Витамины		Макро - и микроэлементы	
Название	Количество	Название	Количество
Витамин А	580 мкг	Калий	452мг
Витамин В1	0,16мг	Кальций	309 мг
Витамин В2	0,44 мг	Магний	34мг
Витамин В5	0,092мг	Натрий	43 мг
Витамин В6	0,274 мг	Сера	42мг
Витамин В9	30мкг	Фосфор	72мг
Витамин С	80 мг	Железо	1,2 мг
Витамин РР	1,2мг	Марганец	0,782 мг
		Медь	293 мкг
		Селен	0,9 мкг
		Цинк	0,44 мг

*USDA

Кроме того, в состав лебеды входит большое количество аминокислот, в том числе незаменимых (таблица 2).

Таблица 2

Аминокислотный состав лебеды раскидистой

Заменимые и незаменимые аминокислоты			
Название	Количество	Название	Количество
Аргинин	0,253 г	Фенилаланин	0,166г
Валин	0,226 г	Аланин	0,322г
Гистидин	0,116г	Аспарагиновая кислота	0,431г
Изолейцин	0,253г	Глицин	0,249г
Лейцин	0,35г	Глутаминовая кислоты	0,521г
Лизин	0,354г	Пролин	0,223г

Метионин	0,049г	Серин	0,2 г
Треонин	0,163г	Тирозин	0,175г
Триптофан	0,038г	Цистеин	0,089г

Богатым химическим составом обладают и плоды рябины обыкновенной(Sorbusaucuparia L.). Согласно исследованиям многих авторов [5] в ней обнаружено высокое содержание полифенольных соединений(156-560 мг/100г), антоцианов 12-43 мг/100г, каротиноидов 9,4 мг/100 г, витамина С 80мг/100г, витамин B_1 0,5 мкг/г, B_2 от 0,1 до 0,3 мкг/г.

Разработку биологически активной добавки для коров проводили по схеме, представленной на рисунке 1.

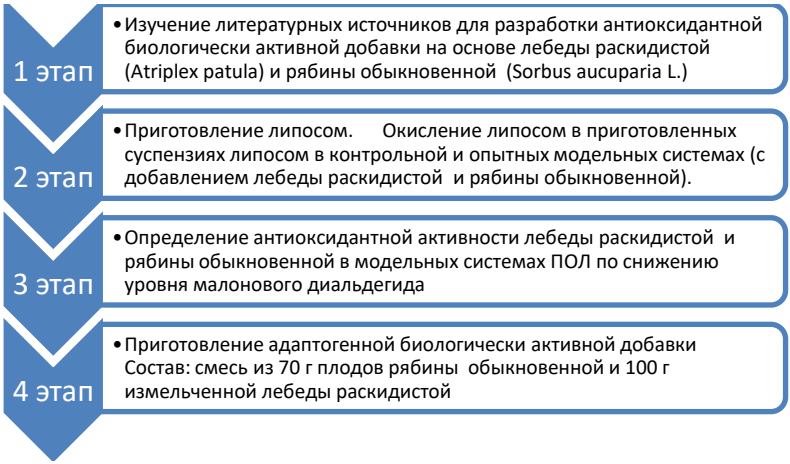


Рисунок 1 - Схема разработки биологически активной добавки

Антисвободнорадикальные свойства изучаемой нами композиции из лебеды раскидистой и рябины обыкновенной изучались в модельной системе перекисного окисления липидов (ПОЛ) и оценивались по уровню малонового диальдегида (МДА) ,так как он служит маркером свободно-радикального окисления.

Уровень МДА в модельной системе ПОЛ с добавлением композиции из лебеды раскидистой и рябины обыкновенной стал значительно ниже (на 45%),чем в контрольной системе, что позволяет говорить об ее анти-свободнорадикальных свойствах.

В результате проведенных исследований установлено анти-свободнорадикальное действиекомпозиции из лебеды раскидистой и рябины обыкновенной по снижению уровня МДА в модельной системе ПОЛ с их добавлением. На основании разработанной нами биологически активной добавки был предложен, апробирован и внедрен способ нормализации оксидантно-антиоскидантнной системы у голштинских коров,содержащихся в условиях молочного промышленного комплексаОпытной станции «Стрелецкая» - филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур» Орловской области.

Библиографический список

1.Абитов, А. М. Влияние технологических факторов настрессоустойчивость и проявление продуктивных качеств крупного рогатого скота/ А.М. Абитов, М.А. Атаев, М.Б. Улимбашев. - Текст: электронный // Животноводство и кормопроизводство. - 2018. -Т.101. - № 2. - С. 90-96. - URL:https://elibrary.ru/xzckpb (дата обращения: 05.03.2025). - Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

2. Володина, М. С. Стрессы у животных, влияние стрессов на продуктивность, профилактика стрессов / М.С. Володина, Т.В. Слащилина. - Текст: электронный // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 65-й113студ. науч. конф. - Воронеж : Издательство ВГАУ. - 2014. - С. 11-15. - URL:https://elibrary.ru/vvwwyj (дата обращения: 06.03.2025). - Режим доступа: Научнаяэлектронная библиотека eLIBRARY.RU.

3.Зиятдинова, Г. К. Природные фенольные антиоксиданты в биоаналитической химии: состояние проблемы и перспективы развития / Г.К.Зиятдинова, Г. К. Будников / - Текст: электронный // Изд. журнала «Успехи химии».- 2015. - Т. 84. - № 2. - С. 194-224. - URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=22676441(дата обращения: 07.03.2025). - Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

4. Лудан, В. В. Роль антиоксидантов в жизнедеятельности организма /В.В. Лудан, Л.В. Польская. - Текст : электронный // Таврический медико-биологический вестник. - 2019. - Т. 22. - № 3. - С. 86-92. - URL:https://elibrary.ru/item.asp?id=42525811 (дата обращения: 03.03.2025). – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

5.Кароматов, И. Д. Лебеда - перспективное лекарственное растение / И. Д. Кароматов, К. Т. Тогбоев // Биология и интегративная медицина. – 2017. – № 5. – С. 227-231.
6. Кошкидько, В. С. Утилитарное использование дикорастущих съедобных трав (лебеда, одуванчик, сныть) / В. С. Кошкидько // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург - Пушкин, 16–18 марта 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – С. 278-280.

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ -
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

Материалы IV Международной научно-практической Интернет-конференции

20 марта 2025 года

Подписано в печать 16.05.2025 г. Формат 60x84 1/16
Печать ризография. Бумага офсетная. Гарнитура Times
23,5 усл. печ. л. Тираж 100 экз. Заказ № 163

Лицензия ПД № 8-0023 от 25.09.2000 г.
Отпечатано с готового оригинал-макета
в ООО Полиграфическая фирма «Картуш»
г. Орел, ул. 2-я Посадская, 26. Тел. (4862) 44-51-46.
E-mail: kartush.orel@yandex.ru www.kartush-orel.ru