

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**



**ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ  
МАТЕРИАЛЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ (ВСЕРОССИЙСКОЙ)  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**29 сентября 2021 года**



**Орёл – 2021**

УДК 338.439.001.25:330.12.004.12

**Продовольственная безопасность как фактор повышения качества жизни:** материалы Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции 29 сентября 2021 года. – Орел: ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2021 – 468 с.

**Редакционная коллегия:**

Н.А. Березина, проректор по цифровизации, научной и инновационной деятельности ФГБОУ ВО Орловский ГАУ;

И.В. Червонова, ведущий специалист научно-исследовательской части, доцент кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных имени профессора А.М. Гуськова ФГБОУ ВО Орловский ГАУ;

А.С. Комоликов, заведующий сектором НИД научно-исследовательской части ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

Сборник составлен по результатам работы Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции «Продовольственная безопасность как фактор повышения качества жизни» (ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 29 сентября 2021 года).

В настоящем издании представлены научные статьи ученых, аспирантов, магистрантов, студентов, посвященные фундаментальным и прикладным исследованиям в агропромышленном комплексе на современном этапе развития науки.

Материалы сборника публикуются в авторской редакции.

Ответственность за содержание и достоверность данных несут авторы статей.

УДК 338.439.001.25:330.12.004.12

© ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Секция 1. Инновации в развитии инвестиционно-строительной сферы, управления недвижимостью и ЖКХ как фактор повышения продовольственной безопасности и улучшения качества жизни населения**

Блажнов А.А., Коломыцева А.Ю. Сельскохозяйственное производственное многофункциональное сооружение.....	11
Блажнов А.А., Глухова Л.Р. Строительные решения блочных теплиц для фермерских хозяйств	16
Завгородняя А.С. Состояние и развитие дорожной инфраструктуры как фактор повышения продовольственной безопасности и улучшения качества жизни населения.....	22
Питель Т.С. Управление инвестиционным портфелем интегрированных систем агропромышленного комплекса.....	27
Питель Т.С., Беседина В.Ю. Проблемы современной нормативной базы ценообразования в строительстве.....	32
Питель Т.С., Топорова С.Ю. Управление BIM-технологиями на основе бережливого строительства.....	38
Фетисова М.А., Володин С.С. МИКФ в строительной механике при решении задач максимального прогиба пластинок в виде многоугольника.....	45

### **Секция 2. Зооветеринарные и биотехнологические аспекты продовольственной безопасности России**

Абрамкова Н.В., Абрамков Н.С. Эффективность отбора ремонтного молодняка крупного рогатого скота по живой массе при рождении.....	50
Алещенко Т.С., Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю. Влияние биологически-активных компонентов <i>Stevia Rebaudiana</i> на качественные показатели мороженого.....	56

Андреева О.Н., Сахно Н.В., Шевченко А.Н., Михайлов М.Р. К вопросу микроструктуры скорлупы яиц кур.....	61
Баженова И.А., Макарова Т.Н., Чернышова Л.В., Духина Е.В. Биотехнологические аспекты влияния разных сортов пшеницы яровой на показатели качества зерна.....	67
Беляков И.А. Использование биологически активного комплекса пажитника в составе десертного легкого сыра функциональной направленности.....	75
Брезина Н.А., Куницына Т.О., Хмелева Е.В. Хлебобулочное изделие с соевой окарой повышенной пищевой и биологической ценности.....	81
Буяров В.С., Меднова В.В, Данилочкина Д.А. Современные технологии и гигиена содержания цыплят-бройлеров	86
Вишнякова А.А., Сергеева Е.Ю., Родина Н.Д. Влияние препарата Йодобифивит на качество и безопасность кефира	93
Гаврилова А.Ю. Влияние биофлаваноидов на морфогенез картофеля при микрклональном размножении.....	98
Герашенко И.Н. Применение подсластителя растительного происхождения в составе функциональной творожной массы лечебно- профилактической направленности.....	104
Горькова И.В. Биотехнологические способы снижения потерь урожая как фактор обеспечения продовольственной безопасности.....	112
Дедкова А.И., Сергеева Н.Н. Оценка способов содержания молодняка крупного рогатого скота	118
Извеков А.С., Сергеева Е.Ю., Родина Н.Д. Определение качественных показателей сливочного сыра с использованием биологически-активных компонентов лесных орехов.....	125

Калиничева Н.Н., Лещуков К.А. Влияние растительных антиоксидантов на функционально-технологические свойства мясных рубленых полуфабрикатов.....	131
Коновалов К.В., Мамаев А.В. Изучение мясной продуктивности баранчиков романовской и северо-кавказской пород овец с разным биоэнергетическим статусом.....	138
Кузнецова Е.А., Насруллаева Г.М., Учасов Д.С., Кузнецова Е.А. Ферментация как прием повышения безопасности зерна пшеницы	143
Левшанова А.А., Сергеева Е.Ю., Родина Н.Д. Влияние цитизина на показатели качества кисломолочного продукта для профилактики зависимости от табакокурения.....	149
Лещуков К.А. Проблемы и перспективы производства органического молока в России.....	154
Маслов А.В., Биктагирова А.И., Мингалеева З.Ш. Биотехнологические аспекты производства хлеба повышенной пищевой ценности.....	163
Мошкина С.В. Органическое животноводство как альтернативное производство безопасных качественных продуктов.....	169
Николаева О.Н. Пробиотики в получении безопасной животноводческой продукции	174
Плюгина М.В., Сергеева Е.Ю., Родина Н.Д. Продовольственная безопасность кисломолочного продукта с использованием биологически-активных компонентов аронии черноплодной.....	179
Пономарев В.А., Клетикова Л.В. Содержание микроэлементов в перепелиных яйцах в Ивановской области.....	185
Самусенко Л.Д., Мамаев А.В. Биоэнергетический способ оценки качества мясности молодняка овец	190

Самусенко Л.Д., Химичева С.Н. Повышение молочной продуктивности скота как фактор продовольственной безопасности страны.....	197
Семёнов С.Н., Аристов А.В., Саврасов Д.А. Разработка и испытание новой кормовой композиции в молочном скотоводстве.....	206
Смородинова А.М. Изучение функционально-технологических свойств мясных рубленых полуфабрикатов с биологически активным комплексом порошка плодов боярышника и калины.....	215
Токарчук Р.С., Дерхо А.О. Оценка морфологических особенностей эритроцитов и кислородсвязывающей способности гемоглобина у хряков- производителей разных пород.....	221
Хромова Я.А., Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю. Изучение влияния рябины обыкновенной на продовольственную безопасность молочного мусса.....	227
Червонова И.В. Влияние пробиотика на продуктивные качества цыплят-бройлеров и микрофлору кишечника.....	231
<b>Секция 3. Социально-экономические аспекты продовольственной безопасности государства в условиях цифровой трансформации экономики</b>	
Алексюткина О.А. Финансово-банковские аспекты обеспечения экономической и продовольственной безопасности.....	237
Богачев А.И, Дорофеева Л.Н. Качество и безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов как элемент продовольственной безопасности.....	242
Борисова В.Л., Терентьев С.Е., Сазонова Е.А. Использование мяса птицы в производстве обогащенных продуктов питания как фактор обеспечения продовольственной безопасности населения.....	253

Бураева Е.В. Непрерывная подготовка кадров в условиях цифровой модернизации аграрной экономики.....	259
Волчёнкова А.С. Роль малых форм агробизнеса в обеспечении продовольственной безопасности.....	264
Гуляева Т.И., Такмакова Е.В. Обеспечение продовольственной безопасности региона.....	270
Дунченко Н.И., Янковская В.С. Управление качеством и безопасностью пищевых продуктов в приоритете развития агробιοтехнологии будущего.....	276
Калиничева Е.Ю., Уварова М.Н., Жилина Л.Н. Роль свеклосахарного производства Орловщины в обеспечении продовольственной безопасности России.....	282
Калиничева Е.Ю., Уварова М.Н., Жилина Л.Н., Калиничева В.А. Формирование конкурентоспособного свеклосахарного подкомплекса как фактор обеспечения продовольственной независимости России.....	289
Михайлова Ю.Л., Олейникова Е.А. Мировой опыт решения вопросов продовольственной безопасности в условиях пандемии.....	296
Олейникова Е.А., Михайлова Ю.Л. Сельское хозяйство и продовольственная безопасность.....	301
Прока Н.И. Стимулирование аграрного труда и оценка его эффективности	307
Солодовник А.И. Перспективы экономики знаний для аграрного производства и продовольственной безопасности.....	314

#### Секция 4. Ресурсосбережение в АПК

Головин С.И., Булавинцев Р.А., Полохин А.М., Волженцев А.В., Козлов А.В., Звекон А.В., Пупавцев И.Е. Анализ опыта внесения минеральных удобрений в качестве подкормки на полях НОПЦ «Интеграция» ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».....	319
Гуляева О.А., Ковалева О.А. Углеводные и фенольные компоненты рецептур функциональных напитков на сывороточной основе.....	326
Еремина О.Ю., Серегина Н.В., Суворова С.П., Аверина Е.Ю. Биологическая ценность побочных продуктов солодоращения пшеницы.....	338
Иванова Т.Н., Евдокимова О.В., Бутенко И.В., Никитенко О.С., Алфимова Е.А. Тенденции и перспективы развития животноводства в Орловской области на современном этапе.....	346
Кузнецов Ю.А., Прохоров Д.Г. Исследование износостойкости покрытий, полученных комбинированным способом.....	354
Мищенко Е.В. Применение пектинового концентрата из свекловичного жома как один из факторов повышения качества жизни населения	360
Павленко Т.Г. Повышение эффективности использования сельскохозяйственной техники как фактор ресурсосбережения в АПК.....	364
Панков В.В. Действующий интеллектуальный интерфейс и существующие методы в информационных системах путем энергосбережения для аграрного сектора.....	369
Хмелева Е.В., Румянцева В.В., Королев Д.Н. Инновационная технология производства хлеба из зерна полбы	374



## Секция 5. Инновации в растениеводстве

Бобкова Ю.А., Шукалин С.С., Безбородых П.А., Савкин А.С., Тупицын К.Н. Урожайность ячменя ярового в зависимости от применяемой системы удобрений на серых лесных почвах Орловской области	379
Гагарина И.Н. Изучение влияния ростостимулирующих препаратов на основе гуматов на рост и развитие проростков ячменя и пшеницы.....	385
Данилов С. Ю., Резвякова С.В. Экологические проблемы сельскохозяйственного производства Орловской области.....	389
Догадина М.А., Правдюк П.И., Величкин А.А., Правдюк А.И. Оценка эколого-функционального состояния искусственных грунтов под влиянием нетрадиционных удобрений.....	393
Евдакова М.В. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах гибридов кукурузы различного срока созревания.....	401
Заикин В.В. Видовые особенности транспирационной активности и эффективности использования воды листьев у растений гречихи	408
Игнатова Г.А. Повышение продуктивности и сахаристости сахарной свёклы (обзор).....	414
Липски С.А. Особенности работы с заброшенными землями в условиях смены приоритетов обеспечения продовольственной безопасности страны.....	418
Павловская Н.Е., Еремин Л.П., Агеева Н.Ю. Практическое применение биологической системы защиты ярового ячменя с использованием регулятора роста, биопрепарата и химического пестицида.....	424

Резвякова С.В. Возделывание перспективных сортов яблони в условиях ЦЧР	432
Сазонова Е.А., Марченкова Е.Р. Современные беспилотные летательные аппараты в растениеводстве	436
Сидорова Е.К. Рекомендованные новые сорта сои для возделывания в Орловской области.....	443
Симонова Е.Б., Лысенко Н.Е., Школьная Л.И. Типовой регламент приемки приобретаемых товаров-семян, средств защиты растений, удобрений.....	449
Чекалин Е.И. Роль показателей фотосинтеза в современной селекции растений гороха посевного.....	462

**СЕКЦИЯ 1. ИННОВАЦИИ В РАЗВИТИИ  
ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРЫ,  
УПРАВЛЕНИЯ НЕДВИЖИМОСТЬЮ И ЖКХ  
КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ И УЛУЧШЕНИЯ  
КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ**

УДК / UDC 631.234

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ  
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СООРУЖЕНИЕ  
AGRICULTURAL PRODUCTION MULTIFUNCTIONAL STRUCTURE**

**Блажнов А.А.**, кандидат технических наук, доцент  
Blazhnov A.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Коломыцева А.Ю.**, ассистент

Kolomytseva A.Yu., Assistant

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [blazhnov47@mail.ru](mailto:blazhnov47@mail.ru)

**Аннотация.** С целью снижения стоимости строительства для малых форм хозяйствования на начальном этапе их становления разработано многофункциональное лёгкое арочное сооружение со стальным каркасом из трубчатых профилей, проволочными кровельными прогонами и трёхслойным утеплённым покрытием, в котором могут использоваться конструкционные ткани, долговечные синтетические плёнки, сотовые поликарбонатные листы. С учётом технологических требований разработаны габаритные схемы сооружения, выполнен расчёт кровли на ветровую нагрузку. В зависимости от рыночной конъюнктуры сооружение может использоваться для содержания некрупных животных, птицы, выращивания овощей и грибов.

**Ключевые слова:** арочное сооружение, лёгкий стальной каркас, утеплённое совмещённое покрытие.

**Abstract.** In order to reduce the cost of construction for small forms of business at the initial stage of their formation, a multifunctional light arched structure with a steel frame made of tubular profiles, wire roof girders and a three-layer insulated coating, in which structural fabrics, durable synthetic films, polycarbonate honeycomb sheets can be used, have been developed. The cost of 1m<sup>2</sup> of the

structure is significantly lower than the market indicators of the cost of similar structures. Taking into account the technological requirements, dimensional schemes of the structure were developed, and the roof was calculated for wind load. Depending on the market conditions, the building can be used for keeping small animals, poultry, growing vegetables and mushrooms.

**Key words:** arched structure, light steel frame, heat-insulated combined coating.

**Введение.** Для фермерских хозяйств заводами-изготовителями предлагаются металлические ангары, быстровозводимые здания со стальным каркасом и тентовые конструкции многофункционального назначения. Возведение таких сооружений требует значительных затрат и в перспективе отрицательно отразится на рентабельности производства [1].

**Цель исследования** предусматривала обоснование строительных решений многофункционального сооружения для малых форм хозяйствования в начальный период их становления, позволяющих существенно снизить стоимость строительства по сравнению с рыночными ценами сельскохозяйственных сооружений заводской поставки.

**Результаты.** Разработано арочное сооружение из лёгких несущих и ограждающих конструкций (рис.1).

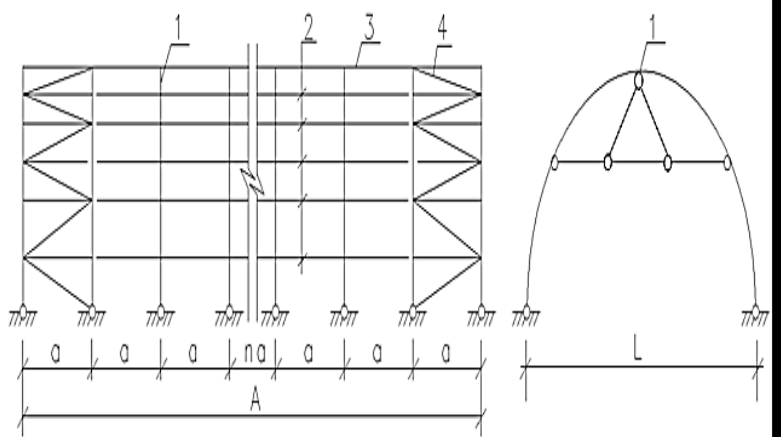


Рисунок 1 – Схема каркаса сооружения:

1 – арка; 2 – проволочные прогоны через 0,3 м; 3 – распорка; 4 – связи

Несущими элементами каркаса являются арки (из труб, гнутых профилей), устанавливаемые на фундаментные столбики с шагом 2,2 м, и предварительно напрягаемые прогоны из оцинкованной проволоки диаметром 3 мм. Монтаж каркаса возможно выполнить вручную звеном из 2-3 человек без использования грузоподъёмных механизмов. Трудоемкость монтажа составляет 0,2 чел.-ч/м<sup>2</sup> теплицы, масса несущих и ограждающих конструкций – 6 кг/м<sup>2</sup>. Совмещённое утеплённое покрытие предусмотрено с внутренним слоем из синтетической плёнки, в наружном слое могут применяться конструкционные ткани и светостабилизированные плёнки, сотовые поликарбонатные панели (табл. 1). Наименьшие единовременные затраты требуются на кровлю из стабилизированных плёнок долговечностью от 4 до 7 лет. При использовании в качестве кровельного материала конструкционных тканей и синтетических плёнок необходима их стабилизация от ветрового отсоса (вздутия) так называемыми ветровыми канатами. Замена мягкой кровли сооружения возможна в процессе эксплуатации. В качестве утеплителя могут использоваться, например, плиты или маты теплоизоляционные из штапельного стекловолокна URSA Glasswool.

Таблица 1 – Некоторые материалы для внешнего и внутреннего слоёв покрытия сооружения

Материал	Масса, г/м <sup>2</sup>	Ширина, м	Долговечность во внешнем слое, год
Полиэтиленовая светостабилизированная пленка толщиной 0,2 мм	185	до 6	4 (во внутреннем слое – 20)
Сэвиленовая плёнка 0,15-0,20 мм	150 -200	4	7 (во внутреннем слое – 20)
Сотовые поликарбонатные панели толщ. 4-6 мм	250	2,2	~10

С учётом требований нормативных документов по проектированию сельскохозяйственных объектов [2-6] разработаны габаритные схемы многофункционального сооружения (рис. 2).

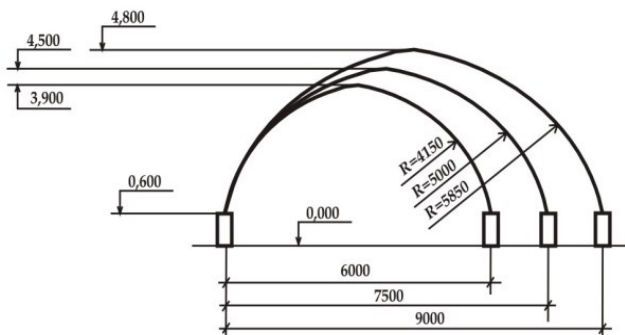


Рисунок 2 – Габаритные схемы сооружения многофункционального назначения

При использовании в качестве кровли конструкционных тканей и синтетических плёнок необходима стабилизация кровли от ветровых воздействий (отсоса) посредством ветровых канатов, например, стальных тросиков в пластмассовой оболочке, натягиваемых поверх кровли через определённое расстояние [7, 8]. Для определения шага ветровых канатов в зависимости от толщины кровельного материала и ветровой нагрузки использовалось уравнение Лапласа

$$W = \frac{S_1}{R_1} + \frac{S_2}{R_2}, \quad (1)$$

где  $W$  – расчётная ветровая нагрузка;

$S_1$  и  $S_2$  – соответственно кольцевое и продольное усилие в кровельном материале;

$R_1$  и  $R_2$  – радиусы кривизны деформированной отсосом кровли в поперечном и продольном сечениях сооружения.

Выведена формула для определения максимально допустимого шага ветровых канатов в функции ветровой нагрузки ( $W$ ) и расчётного сопротивления материала кровли ( $R_{\text{пл}}$ )

$$b = \frac{1,17R_{\text{пл}}F}{W} \text{ м} \quad (2)$$

Так, в таблице 2 для ветровой нагрузки в Орловской области приведены значения максимальных расстояний между ветровыми канатами в зависимости от толщины полиэтиленовой плёнки.

Таблица 2 – Максимальный шаг ветровых канатов

Пролёт сооружения, м	Ветровая нагрузка, кПа	Максимальный шаг канатов, м, для плёнки толщиной:			
		0,1 мм	0,12 мм	0,15 мм	0,20 мм
9,0	0,36	1,6	1,90	2,5	3,2

**Выводы:** 1. Для малых форм хозяйствования на начальной стадии становления разработаны строительные решения многофункционального сооружения из лёгких конструкций, обеспечивающие значительное снижение стоимости строительства по сравнению с сооружениями заводской поставки. Так, по сравнению с металлическими бескаркасными ангарами стоимость и трудоёмкость строительства снижаются в 4-5 раз.

2. В зависимости от конъюнктуры продовольственного рынка сооружение может использоваться для содержания некрупных животных (овец, свиней в секциях, станках) и различных видов домашней птицы (куры, гуси, утки, цесарки, перепела – напольное содержание, в клетках), выращивания грибов (шампиньонов, вешенки) и овощей.

### Библиография

1. Блажнов А.А., Фетисова М.А. Производственные сооружения для фермерских хозяйств: монография. Орёл: ООО ПФ «Картуш», 2017. 132 с.

2. НТП-АПК 1.10.02.001-00 Нормы технологического проектирования свиноводческих ферм крестьянских хозяйств.

3. НТП-АПК 1.10.05.001-01 Нормы технологического проектирования птицеводческих предприятий.

4. НТП-АПК 1.10.03.001-00 Нормы технологического проектирования овцеводческих предприятий.

5. РД-АПК1.10.09.01-14 Методические рекомендации по технологическому проектированию теплиц и тепличных комбинатов для выращивания овощей и рассады.

6. НТП-АПК 1.10.09.003-04 Нормы технологического проектирования комплексов по выращиванию вешенки.

7. Блажнов А.А. Статический расчёт плёночной кровли культивационного сооружения // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. 2020. № 10. С. 17-22.

8. Технология, организация, планирование и управление строительным производством: Вопросы-ответы, примеры, задачи и упражнения / Е.Г. Абашин, С.М. Астахов, Б.А. Болихов, Ю.И. Брезгин, Л.А. Волкова, В.Е. Медведев, И.С. Мысишин, М.А. Фетисова / Орёл, 2013. 340 с.

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ БЛОЧНЫХ ТЕПЛИЦ  
ДЛЯ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ**  
CONSTRUCTION SOLUTIONS OF BLOCK GREENHOUSES FOR FARMING

**Блажнов А.А.**, кандидат технических наук, доцент  
Blazhnov A.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Глухова Л.Р.**, старший преподаватель

Glukhova L.R., Senior lecturer

**FSBEE HE Orel SAU**

ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

E-mail: [blazhnov47@mail.ru](mailto:blazhnov47@mail.ru)

**Аннотация.** Цель исследования предусматривала обоснование рациональных строительных решений многопролётных теплиц, характеризующихся меньшим коэффициентом ограждения по сравнению с другими типами культивационных сооружений. Выведены зависимости для определения планировочных параметров теплицы с минимальной площадью ограждающих конструкций и строительных параметров стального каркаса минимального веса. Обоснованы строительные решения фермерской теплицы площадью 500 м<sup>2</sup>. Результаты исследования могут быть использованы при проектировании и строительстве блочных теплиц для малых форм хозяйствования.

**Ключевые слова:** фермерская теплица, конструктивная схема, планировочные параметры, параметры каркаса.

**Abstract.** The purpose of the study was to substantiate rational construction solutions for multi-span greenhouses, characterized by a lower fencing factor compared to other types of cultivation structures. Dependences are derived for determining the planning parameters of a greenhouse with a minimum area of enclosing structures and building parameters of a steel frame of minimum weight. The construction solutions for a farm greenhouse with an area of 500 m<sup>2</sup> have been substantiated. The research results can be used in the design and construction of modular greenhouses for small businesses.

**Key words:** farm greenhouse, design scheme, planning parameters, frame parameters.

**Введение.** Использование теплиц для круглогодичного выращивания сельскохозяйственной продукции является одним из возможных видов деятельности малых форм хозяйствования, позволяющим получать более высокий выход продукции по сравнению с открытым грунтом.

Заводами-изготовителями освоен выпуск многопролётных (блочных) и однопролётных (ангарных) фермерских теплиц круглогодичного использования. Однако суммарные затраты на изготовление, поставку и монтаж несущих и ограждающих конструкций теплиц в пересчёте на единицу площади застройки составляют 3-5 тыс.руб./м<sup>2</sup> [1-7]. Например, при удельной стоимости конструкций теплицы около 2,8 тыс.руб/м<sup>2</sup> её монтаж увеличивает стоимость на 20-22% [5]. Заводы по производству теплиц находятся не в каждом регионе, что осложняет приобретение культивационных сооружений



фермерами других областей. Указанные факторы могут обусловить нецелесообразность строительства теплицы с точки зрения её окупаемости.

Альтернативой заводской поставке является возведение теплиц в постройных условиях, предусматривающее приобретение стальных профилей, их разметку, резку, сварку элементов каркаса и монтаж светопрозрачного ограждения. Строительство теплиц хозяйственным способом не требует сложного специального оборудования и позволит примерно в два раза сократить единовременные затраты.

В Методических рекомендациях по технологическому проектированию теплиц РД-АПК 1.10.09.01-14 в фермерских хозяйствах рекомендуется строительство одно- и многопролётных теплиц площадью до 10000 м<sup>2</sup>. Для малых форм хозяйствования наиболее приемлемой является площадь сооружения до 500 м<sup>2</sup>, позволяющая выполнять необходимые агротехнические работы членами одной семьи и обеспечивать рентабельность производства.

**Цель исследования** предусматривала разработку конструктивных решений теплицы постройного изготовления для малых форм хозяйствования и оптимизацию строительных параметров аналитическим методом. Объектом исследования являлась блочная (многопролётная) теплица.

**Результаты.** Габаритные решения блочных теплиц характеризуются меньшими значениями коэффициента ограждения по сравнению с другими типами фермерских теплиц: однопролётной (ангарной) рамной конструкции и арочной (рис. 1). Коэффициент ограждения это отношение площади стен и кровли к площади теплицы, который косвенно характеризует затраты на ограждающие конструкции и отопление сооружения. Удельный расход стали на каркас составляет примерно 8 кг/м<sup>2</sup>.

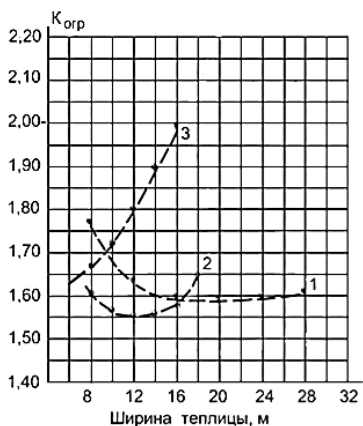


Рисунок 1 –Изменение коэффициента ограждения теплицы площадью 500 м<sup>2</sup>:  
1 – ангарная (однопролётная) теплица рамного типа; 2 – блочная (многопролётная) теплица; 3 –арочная однопролётная теплица

На рисунке 2 приведена разработанная конструктивная схема стального каркаса блочной теплицы с узловыми соединениями на сварке, изготовление которой возможно в построчных условиях из прокатных или гнутых профилей. Стоечно-балочная конструктивная схема включает фундаменты (1), стойки (2), лотки для удаления осадков с покрытия (4), затяжки (3), шпросы для опирания стекла (5) и коньковые прогоны (6). Коньковый прогон не воспринимает нагрузку и служит для соединения смежных шпросов в коньке теплицы.

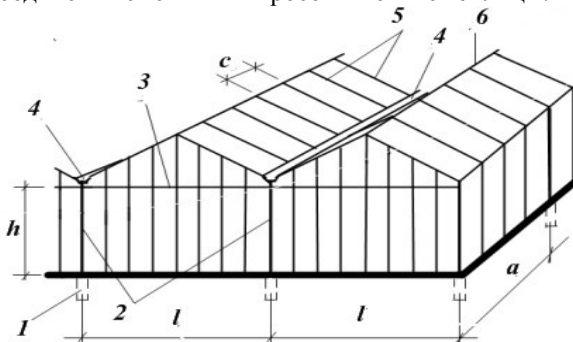


Рисунок 2 – Конструктивная схема блочной теплицы: 1 – фундамент, 2 – стойка из прокатного двутавра № 10, 3 – затяжка, 4 – лоток из гнутого швеллера для удаления осадков, 5 – шпросы из сдвоенных уголков, 6 – коньковый прогон

Для определения оптимальных строительных параметров конструктивной схемы каркаса из условия минимума расхода стали устанавливались закономерности изменения расхода металла на основные конструктивные элементы теплицы (стойки, лотки, шпросы) в зависимости от влияющих на них факторов. Выведенные зависимости суммарного расхода стали на 1 м<sup>2</sup> теплицы имеют следующий вид:

а) все конструктивные элементы, кроме лотков, выполнены из прокатных профилей

$$G_{\text{сум}} = \frac{q_{\text{ш}}^H l^3}{3140} + \frac{2,09}{c} + \frac{q_{\text{л}}^H a^3}{689} + \frac{1,57}{l} + \frac{9,45}{a} - \frac{1,19l}{a} \quad \text{кг/м}^2 \quad (1)$$

где  $q_{\text{ш}}^H$  и  $q_{\text{л}}^H$  – соответственно нормативная снеговая нагрузка на шпросы и лотки теплицы;

$l$  – пролёт теплицы;

$c$  – расстояние между шпросами;

$a$  – шаг стоек каркаса.

б) Все конструктивные элементы выполнены из гнутых профилей

$$G_{СУМ} = \frac{q_{ш}^H l^3}{2891} + \frac{1,253}{c} + \frac{q_{л}^H a^3}{689} + \frac{1,57}{l} + \frac{5,41}{a} - \frac{0,60l}{a} \quad \text{кг/м}^2 \quad (2)$$

По результатам дифференцирования функций (1) и (2) по независимым переменным «а», «l» и «с» и совместного решения систем полученных уравнений частных производных были установлены оптимальные значения шага стоек и пролёта блочных теплиц (табл. 1). Также определено, что расстояние между шпросами из условия минимума расхода материалов на каркас теплицы следует назначать максимально допустимым по конструктивным соображениям. В соответствии с требованиями норм [8] для теплиц следует применять стекло (ГОСТ 111-2014) унифицированных размеров, толщину стекла следует назначать по расчёту, но не более 4 мм. При расстоянии между шпросами до 500 мм следует применять листовое стекло толщиной 3 мм, при расстоянии 750 мм – 4 мм.

Установленные оптимальные значения пролёта и шага блочных теплиц позволяют минимизировать расход стали на культивационное сооружение стоечно-балочной конструктивной схемы. Не менее важным является определение энергоэкономичных параметров теплицы, критерием рациональности которых является коэффициент ограждения, выражающий отношение площади наружных ограждающих поверхностей к площади застройки. Объёмно-планировочные размеры теплицы, соответствующие минимуму коэффициента ограждения, определяют наименьшие затраты на ограждающие конструкции и отопление сооружения.

Таблица 1 – Оптимальные значения шага стоек и пролёта блочных теплиц, м

Нормативная нагрузка на лотки, $q_{л}^H$ , кгс/м <sup>2</sup>	Наименование строительных параметров теплиц	Оптимальные величины строительных параметров из условия минимума расхода стали	
		прокатные профили	гнутые профили
20	Пролёт	4,60	3,60
	Шаг	2,60	2,50
30	Пролёт	4,00	3,15
	Шаг	2,50	2,30
40	Пролёт	3,60	2,90
	Шаг	2,35	2,15

Применительно к центральному региону (оптимальные значения пролёта и шага соответственно 4,00 и 2,50 м из табл. 1 для теплицы из прокатных профилей) для фермерской теплицы площадью 500 м<sup>2</sup> установлено изменение коэффициента ограждения при варьировании количества пролётов сооружения от 2 до 7 (табл. 2).

Таблица 2 – Изменение коэффициента ограждения блочной теплицы площадью 500 м<sup>2</sup> в функции количества пролётов

Показатели	Количество пролётов теплицы					
	2	3	4	5	6	7
Коэффициент ограждения	1,596	1,502	1,471	1,471	1,488	1,499
Размеры теплицы в плане, м	8x62,5	12x42,5	16x32,5	20x25	24x20	28x17,5

Из данных таблицы 2 следует, что минимальное значение коэффициента ограждения соответствует размерам в плане теплицы 20x25 м.

Для приведенных значений пролёта и шага стоек теоретический расход стали на каркас сооружения составляет около 8 кг/м<sup>2</sup>. Фактически этот расход может быть несколько большим, например, из-за отсутствия расчётных профилей. При сложившихся рыночных ценах на стальные профили ~ 90 тыс. руб/т расчётная удельная стоимость каркаса равна примерно 800 руб/м<sup>2</sup>, что существенно ниже стоимости металлоконструкций заводской поставки.

Светопрозрачное ограждение стен блочной теплицы может выполняться из сотовых поликарбонатных панелей или листового стекла [9-13]. Для обеспечения возможности таяния снега и предотвращения образования снеговых мешков между скатами теплицы кровлю сооружения рекомендуется выполнять из листового стекла толщиной 4 мм, укладываемого по слою герметика. Для снижения теплопотерь в холодный период года в подкровельном пространстве необходимо предусматривать горизонтальный раздвижной шторный экран.

**Выводы:** 1. Разработаны строительные решения блочной теплицы построенного изготовления для малых форм хозяйствования, позволяющие значительно снизить строительные затраты по сравнению со стоимостью заводской поставки и монтажа культивационного сооружения.

2. Выведены зависимости для определения энергоэкономичных планировочных размеров теплиц и параметров стального каркаса, соответствующих минимуму расхода стали.

## Библиография

1. Блажнов А.А. Сравнительная оценка типов зимних теплиц для фермерских хозяйств // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2018. № 3(711). С. 71-78.
2. Фетисова М.А., Глухова Л.Р. Система контроля качества строительной продукции на современном уровне в Орловской области: монография. Орёл, 2017. 128 с.
3. Блажнов А.А. Рациональные параметры блочной теплицы построечного изготовления для малых форм хозяйствования // Вестник Белгородского государственного технологического университета им.В.Г.Шухова. 2020. № 11. С. 41-47.
4. Теплица Агрисовгаз // URL: [https://bcotok.ru/catalog/8\\_teplici/manufacturer\\_162\\_agrisovgaz/](https://bcotok.ru/catalog/8_teplici/manufacturer_162_agrisovgaz/) (дата обращения: 11.08.2021).
5. Теплица Агросфера Фермер // URL: <http://rus-teplici.ru/catalog/product/teplitsa-agrosfera> (дата обращения: 10.08.2021).
6. Теплица промышленная Фермер-11,5 // URL: <http://orel.zagorod.shop/shop/teplitsy/dlyafermerov> (дата обращения: 12.08.2021).
7. Фермерская теплица // URL: <http://ochenkrepko.ru/Фермерские-теплицы> (дата обращения: 16.08.2021).
8. СП 107.13330.2012 Теплицы и парники.
9. Мухачёв А.Д. Применение поликарбонатов в качестве энергоэффективной светопрозрачной конструкции // Образование, наука, производство: материалы VII Междунар. молодежного форума. Белгород, 2015. С. 1326-1329.
10. Новикова Ю.К., Голованова Л.А. Обзор современных светопрозрачных материалов // Новые идеи нового века – 2015: материалы XV Междунар. науч. конф. Хабаровск, 2015. Т. 3. С. 260-265.
11. Сатарова Р. Сотовый поликарбонат – теллосберегающее покрытие для фермерских теплиц // ГАВРИШ. Научно-исследовательский институт овощеводства защищённого грунта. 2017. № 2. С. 48-49.
12. Юдаев И.В. Изучение светопропускающих свойств сотового поликарбоната – покровного материала круглогодичных теплиц // Научный журнал Кубанского ГАУ. 2016. № 120 (06). С. 239-252.
13. Лубенникова А.Ю. Ленд-девелопмент как фактор управления земель сельскохозяйственного назначения Орловской области // Научный журнал молодых ученых. 2018. № 2 (11). С. 24-27.

**СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ  
КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ И УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ**  
THE STATE AND DEVELOPMENT OF ROAD INFRASTRUCTURE AS  
A FACTOR OF INCREASING FOOD SECURITY AND IMPROVING  
THE QUALITY OF LIFE OF THE POPULATION

**Завгородняя А.С.**, аспирант  
Zavgorodnyaya A.S., Postgraduate Student

**ФГБОУ ВО РГАТУ**  
FSBEI HE RSATU

E-mail: [zavgorodnij.av@mail.ru](mailto:zavgorodnij.av@mail.ru)

**Аннотация.** Исследовано современное состояние и развитие транспортных сетей между селом и городом, выявлены сдерживающие факторы и возможности, в том числе инновационного, решения актуальных проблем. Выявлена необходимость исследования дорожной инфраструктуры как фактора, оказывающего влияние на рост сельской экономики; совершенствование и оптимизацию процессов логистики между городом и селом; повышение мобильности сельского населения; повышение эффективности функционирования сельскохозяйственных предприятий и конкурентоспособности сельхозпродукции; решение задачи обеспечения продовольственной безопасности; обеспечение физической доступности продовольствия. Сделан вывод о дифференциации состояния дорожных коммуникаций на федеральном, региональном, местном уровнях. Исследовано государственное инвестиционное обеспечение развития дорожной инфраструктуры по различным источникам целевого финансирования.

**Ключевые слова:** дорожная инфраструктура, продовольственная безопасность, сельские территории, сельское хозяйство.

**Abstract.** The current state and development of transport networks between the village and the city have been investigated, constraining factors and opportunities, including innovative ones, for solving urgent problems have been identified. Revealed the need to study the road infrastructure as a factor influencing the growth of the rural economy; improvement and optimization of logistics processes between urban and rural areas; increasing the mobility of the rural population; increasing the efficiency of the functioning of agricultural enterprises and the competitiveness of agricultural products; solving the problem of ensuring food security; ensuring the physical availability of food. The conclusion is made about the differentiation of the state of road communications at the federal, regional, local levels. Investigated the state investment support for the development of road infrastructure for various sources of targeted financing.

**Key words:** road infrastructure, food security, rural areas, agriculture.

**Введение.** Современное состояние и развитие дорог – фактор, без которого невозможно обеспечить продовольственную безопасность и доступность. Развитие транспортных сетей и коммуникаций между городскими и сельскими районами необходимо для организации и реализации процесса обеспечения населения продовольствием «от поля до потребителя», что содействует решению задачи повышения продовольственной безопасности. Улучшение качества жизни социума, в том числе сельского, зависит от доступности важных объектов социальной сферы, роста сельской экономики, возможностей перемещения населения, а, следовательно, невозможно без развитой дорожной инфраструктуры.

**Целью исследования** является изучение условий, динамики развития транспортных сетей между селом и городом, выявление сдерживающих факторов и возможностей, в том числе инновационного, решения актуальных проблем.

**Материалы и методы.** Информационной базой при решении поставленных задач послужили данные Министерства транспорта и автомобильных дорог РФ и Рязанской области, Министерства сельского хозяйства РФ, Федеральной службы государственной статистики. Применены экономико-статистический и аналитический методы, что обеспечило аргументированность положений данного исследования.

**Результаты и обсуждение.** Инвестиционно-строительная сфера – сложная система, включающая несколько элементов, в том числе дорожно-строительный комплекс. Огромные масштабы страны, территориальная удаленность и разрозненность населенных пунктов, необходимость коммуникаций небольших поселений с городом определяют значение состояния и прироста сети автодорог. По данным официальной статистики [1] за период с 2010 по 2020 гг. общая протяженность автомобильных дорог в Российской Федерации увеличилась с 825 024.7 км до 1 553 666.3 км, т.е. в 1.9 раза.

Анализ научных публикаций, посвященных проблемам актуального развития дорожной сети [2-4], показал недостаточность развития именно сельской дорожной инфраструктуры, что оказывает негативное влияние на повышение продовольственной безопасности в физическом аспекте доступности продуктов, и уровень сельской жизни.

Проведем исследование динамики развития дорожной инфраструктуры различного значения (табл. 1) [1]. Наиболее интенсивно растет федеральная дорожная сеть (увеличение на 16.3%), что естественно, поскольку именно федеральные дороги наиболее загружены транспортом. Динамично происходит рост дорог местного уровня, что на федеральном уровне, что на уровне Рязанской области,

более 5%. Развитие транспортных сетей регионального и межмуниципального уровня происходит менее заметно. А значит, есть сложности дорожной коммуникации между селом и городом. Существенным фактором прироста местных дорог является принципиальное внимание государства к развитию села. Недостаточное развитие сельской инфраструктуры, в т. ч. дорожной, является сдерживающим фактором.

Таблица 1 – Показатели развития дорожной инфраструктуры по РФ и Рязанской области

Протяженность, км	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2020 г. к 2016 г. в %
Российская Федерация						
Общая	1498497	1507790	1531565	1542196	1553666	103,7
в т.ч. федерального	51959	53071	54337	57267	60431	116,3
регионального	512564	510970	510421	508201	505454	98,6
местного уровня	933974	943750	966807	976728	987781	105,8
Рязанская область						
Общая	15835	15948	16080	16094	16148	102,0
в т.ч. федерального	523	523	523	522	522	99,8
регионального	6598	6591	6575	6566	6447	97,7
местного уровня	8715	8833	8982	9006	9179	105,3

Исследование государственного обеспечения развития дорожной инфраструктуры по различным источникам целевого финансирования за 2020 год [5, 6, 7] представлено в таблице 2. Анализ показал, что выделяемые по различным государственным программам инвестиции не всегда стопроцентно осваиваются, а обязательства выполняются. Причин сложившейся ситуации может быть несколько, в том числе в самом инвестиционном механизме.

Развитие транспортной системы между городом и селом зависит от многих факторов. Государственное инвестиционное обеспечение дорожно-строительного комплекса, размер выделяемых средств имеет огромное значение, но если инвестиции не осваиваются должным образом, выполнение обязательств не стопроцентное, то поставленные задачи обеспечения социума продовольствием не будут достигнуты. Более глубокое и внимательное исследование влияния современного состояния и развития дорог на повышение продовольственной безопасности открывает новые проблемы и особенности, требующие в свою очередь поиска новых решений.



Таблица 2 – Субсидирование строительства и реконструкции  
автомобильных дорог Рязанской области за 2020 год

Наименование государственной программы / подпрограммы / федеральной целевой программы	Областной бюджет				Федеральный бюджет			
	План на год, утвержденный Программой (тыс. руб.)	Объем принятых бюджетных обязательств (тыс. руб.)	Объем исполненных бюджетных обязательств (тыс. руб.)	% исполнения	План на год, утвержденный Программой (тыс. руб.)	Объем принятых бюджетных обязательств (тыс. руб.)	Объем исполненных бюджетных обязательств (тыс. руб.)	% исполнения
«Развитие транспортной системы», «Дорожное развитие автомобильных дорог регионального, межмуниципального и местного значения» [5]	889,459	825,256	825,256	92,78	187688,540	187688,540	187688,540	100,0
«Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия», «Устойчивое развитие сельских территорий» [6]	130000,00	64668,446	64668,446	49,74	125354,80	107498,633	107498,633	85,75
«Безопасные и качественные автомобильные дороги» [7]	700 000,00	667 925,283	629 034,856	89,86	550 000,00	371 162,490	367 901,155	66,89

Примечание: составлено по данным [5-7].

Высокие темпы сельскохозяйственного производства в настоящее время обеспечивают повышение продовольственной безопасности, развитие аграрного рынка, сельской экономики, за счет чего происходит улучшение условий труда и жизни сельских жителей. При этом проблемы состояния и прироста транспортной сети оказывают негативное влияние на устойчивость развития аграрной отрасли.

**Заключение.** Развитие дорожной инфраструктуры способствует:

- росту сельской экономики;
- совершенствованию и оптимизации процессов логистики между городом и селом;
- повышению мобильности сельского населения;
- повышению эффективности функционирования сельскохозяйственных предприятий и конкурентоспособности сельхозпродукции;
- обеспечению физической доступности продовольствия;
- содействию решению задачи обеспечения продовольственной безопасности.

Исследование показало, что развитие транспортной сети местного значения и имеет неоспоримую важность для снижения дифференциации уровня и возможностей взаимосвязей и коммуникаций между разрозненными территориями, и определяет физическую доступность продовольствия. Достижение заданного уровня развития дорог связано не только с объемом выделяемых субсидий, но и возможностями их освоения, а, следовательно, требует новых, инновационных решений совершенствования инвестиционного механизма.

### Библиография

1. Федеральная служба государственной статистики // URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 18.09.2021).
2. Старкова О.Я. Государственная поддержка строительства сельских дорог // *Аэкономика: экономика и сельское хозяйство*. 2018. № 3 (27). С. 1.
3. Сайфуллина Ф.М., Мустафина Л.Р., Семенов Д.Н. Инновационные технологии как основа устойчивого развития дорожного строительства // *Вопросы инновационной экономики*. 2018. Т. 8. № 4. С. 705-714.
4. Об утверждении Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года: Распоряжение Правительства РФ от 02.02.2015 N 151-р (ред. от 13 января 2017 года) // АО «Кодекс». URL: <http://docs.cntd.ru/document/420251273> (дата обращения: 10.09.2021).
5. Об утверждении государственной программы Рязанской области «Дорожное хозяйство и транспорт» (с изменениями на 17 марта 2020 года): Постановление Правительства Рязанской области от 30 октября 2013 года №358 // АО «Кодекс». URL: <http://docs.cntd.ru/document/460294155> (дата обращения: 10.09.2021).
6. О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия: Постановление Правительства РФ от 14 июля 2012 г. N 717 (ред. от 16 июля 2020 г.) // Система «Гарант». URL: <http://base.garant.ru/70210644> (дата обращения: 10.09.2021).
7. Официальный интернет-портал Министерства транспорта и автомобильных дорог Рязанской области // URL: <https://mintrans.ryazangov.ru> (дата обращения: 10.09.2021).

**УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫМ ПОРТФЕЛЕМ  
ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ  
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА  
INVESTMENT PORTFOLIO MANAGEMENT OF INTEGRATED  
SYSTEMS OF AGROINDUSTRIAL COMPLEX**

**Питель Т.С.**, кандидат экономических наук, доцент  
Pitel T.S., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [tatiana.pitel@yandex.ru](mailto:tatiana.pitel@yandex.ru)

**Аннотация.** Базой для создания системы управления портфелем интегрированных систем агропромышленного комплекса является тщательный мониторинг эффективности использования всех объектов. Необходимо иметь четкое представление об ожидаемых доходах от реализации проекта, для этого необходимо сразу определить роль проекта в системе управления инвестиционным портфелем недвижимости. В данной статье рассматривается мониторинг, который представляет собой систему наблюдений, анализа, оценки, диагностики и коррекции взаимодействия инвестора и объекта недвижимости. Основной целью мониторинга является отслеживание каких-либо изменений в инвестиционном портфеле недвижимости произошедших в результате управленческих воздействий, а также под влиянием макроэкономических изменений.

**Ключевые слова:** инвестиционный портфель недвижимости, инвестиции, бизнес-план, риск, мониторинг.

**Abstract** The basis for creating a real estate portfolio management system, is to carefully monitor the effectiveness of the use of all real estate objects. It is also necessary to have a clear idea of the expected profits from the realization of the project, for this purpose it is necessary to define at once the role of the project in system of management of an investment portfolio of the real estate. Monitoring is a system of observation, analysis, evaluation, diagnosis and correction of investor and real estate object interaction. The main purpose of monitoring is the tracing of any changes in the real estate investment portfolio that occurred as a result of management actions, as well as under the influence of macroeconomic changes.

**Key words:** real estate investment portfolio, investment, business plan, risk, monitoring.

**Введение** При государственном инвестиционном управлении необходима оценка инвестиционной эффективности интегрированных структур как объектов инвестирования для производства продукции, заданной целевой программой. Определим показатель инвестиционной эффективности как значение рентабельности предприятия по

инвестированной продукции, то есть отношение чистого дохода (денежная выручка от проданной целевой продукции за вычетом инвестиционных средств, затраченных на ее производство) к объему полученных инвестиций. При этом инвестиционная эффективность может существенно отличаться как в большую, так и в меньшую (что чаще) стороны от общей эффективности производственной системы. Объясняется это тем, что для повышения уровня качества жизни может потребоваться производство продукции, невыгодной производителям при сложившейся ситуации на рынке, но становящейся рентабельной при получении инвестиций. Необходимо отметить, что процессом создания системы управления портфелем недвижимости является тщательный мониторинг эффективности использования всех объектов недвижимости. Так же необходимо иметь четкое представление об ожидаемых доходах от реализации проекта, для этого необходимо сразу определить роль проекта в системе управления инвестиционным портфелем недвижимости [3].

Мониторинг представляет собой систему наблюдений, анализа, оценки, диагностики и коррекции взаимодействия инвестора и объекта недвижимости.

Основной **целью** является отслеживание каких – либо изменений в инвестиционном портфеле агропромышленного комплекса произошедших в результате управленческих воздействий, а также под влиянием макроэкономических изменений. Мониторинг инвестиционного проекта включает в себя наблюдение, диагностику, корректировку стратегии, оценку приращения стоимости объекта инвестирования [1]. Оценке стоимости объекта инвестирования предшествует длительный период изучения и выявления основных тенденций в развитии организации, а также выявление способности к саморазвитию проекта и возможной трансформации поставленных целей. Следовательно, основной задачей мониторинга инвестиционного проекта является накопление фактов, которые свидетельствуют о развитии проекта как экономической системы их дальнейший анализ, оценка и диагностика [2, 4].

Основными принципами мониторинга инвестиционного проекта являются: непрерывность, полнота, достоверность, ясность и релевантность информации.

**Материалы и методы исследований.** Для осуществления комплексного мониторинга агропромышленного комплекса необходимо что бы он отвечал основным принципам функционирования объекта наблюдения:

- принцип хозяйственности;
- принцип самофинансирования;
- принцип материальной ответственности;
- принцип заинтересованности в результатах деятельности;
- принцип обеспечения финансовых резервов;
- принцип прибыльности и риска.

**Результаты и обсуждение** Организовывая мониторинг системы управления инвестиционным проектом агропромышленного комплекса, необходимо разделить поставленные задачи на два этапа: этап реализации проекта и этап оценки проекта.

На первом этапе требуется:

- 1 Выбрать оптимальный подход для выполнения проекта.
- 2 Оценить нуждается ли предприятие в создании дополнительных мощностей либо в их приобретении.

На втором этапе требуется:

- 1 Оценить возможность реализации проекта в срок, а также в рамках запланированного бюджета.
- 2 Выбрать наиболее подходящий метод анализа инвестиций.
- 3 Распределить ответственность в ходе реализации проекта.
- 4 Выбрать наиболее подходящие стратегии для закупки материалов и оборудования, а также систему оплаты труда.
- 5 Проанализировать ряд возможных экономических рычагов, которые позволят оптимизировать инвестиционный процесс.
- 6 Выявить возможные систематические и несистематические риски инвестиционного проекта.

Таким образом, данные полученные с помощью мониторинга позволяют принимать верные управленческие решения, в основе которых лежат анализ и прогноз основных показателей предприятия изучение инвестиционного климата, а также спроса и предложения на инвестиционные ресурсы [4].

Существует два вида мониторинга инвестиционного портфеля агропромышленного комплекса:

- мониторинг изменения стоимости отдельных объектов инвестиционного портфеля как средство управления инвестиционными проектами с целью внесения корректив в бизнес-план этих проектов;
- мониторинг общей стоимости инвестиционного портфеля агропромышленного комплекса.

Для проведения какого-либо вида мониторинга из вышеуказанных необходимо изучить влияние ряда факторов (технологического, организационного, территориального, социально- экономического) на возможные изменения стоимости инвестиционного портфеля компании применяя метод дисконтированных денежных потоков [6].

Чтобы оценить инвестиционную привлекательность активов, существует несколько показателей:

Q-фактор, определяется как соотношение между оценочной рыночной стоимостью активов фирмы ( $PC_{\text{акт}}$ ) выполняющей проект, и их восстановительной стоимостью ( $BC_{\text{акт}}$ ).

$$Q = PC_{\text{акт}} / BC_{\text{акт}}$$

$\Delta$ -фактор, разница между внутренней нормой рентабельности проекта (IRR) и средневзвешенной ценой инвестиционного капитала предприятия (WACC):

$$\Delta = IRR - WACC$$

Но руководствуясь только этими факторами, не всегда возможно оценить правильность принятия инвестиционного решения. Поэтому в научной литературе предложено использование дополнительных коэффициентов, которые позволяют сопоставлять инвестиционную стоимость активов ( $IC_{\text{акт.}}$ ) с их восстановительной и рыночной стоимостью [8].

$$Q_1 = IC_{\text{акт.}} / PC_{\text{акт.}}$$

$$Q_2 = IC_{\text{акт.}} / BC_{\text{акт.}}$$

Граничным значением для факторов  $Q$ ,  $Q_1$ ,  $Q_2$  будет единица, а для  $\Delta$ -фактора – ноль. Анализируя динамику изменения указанных показателей становится возможным корректировка бизнес-плана проектов и возможность принятия верных управленческих решений [2].

Принимая решение о формировании инвестиционного портфеля недвижимости инвестору необходимо также сравнить значения инвестиционной и восстановительной стоимости объекта недвижимости с рыночной стоимостью. При этом возможны следующие варианты:

- $IC > PC$  – объект имеет ценность для инвестора;
- $IC < PC$  – объект не имеет ценности для инвестора;
- $BC > PC$  – объект имеет ценность для рынка;
- $BC < PC$  – объект не имеет ценности для рынка.

Наиболее благоприятной ситуацией для инвестора является превышение рыночной стоимости активов над их восстановительной стоимостью и превышение инвестиционной стоимости над рыночной [3].

Принимая решение для инвестиционной деятельности в объекты недвижимости с целью формирования инвестиционного портфеля необходимо принимать во внимание только те проекты,  $\Delta$ -фактор которых больше 0, так как при  $\Delta > 0$  возможно получение положительного дохода на всем протяжении инвестиционного периода.

**Выводы** Применяя описанную методику анализа и учитывая имеющиеся промежуточные результаты выполнения бизнес-плана проекта становится необходимым регулярно: анализировать прогнозы ожидаемых денежных потоков; на основе анализа пересчитывать нормы дохода по объектам недвижимости; следить за уровнем рисков проекта и по мере их снижения определять новую ставку дисконта; производить перерасчет инвестиционной стоимости объекта недвижимости с учетом изменения ставки дисконта [5].

Предложены методики количественной оценки инвестиционной эффективности горизонтально и технологически (вертикально) интегрированных систем, а также агропромышленной корпорации, включающей как технологические вертикали перерабатывающих предприятий, так и горизонтальную интеграцию агропредприятий. Проведенные по

предложенным методикам численные эксперименты и расчеты показали, что инвестиционная эффективность технологически (вертикально) интегрированных систем и агропромышленных корпораций может при определенных условиях достигать значений, существенно превышающих единицу. Повышенная инвестиционная эффективность технологически (вертикально) интегрированных агро и перерабатывающих предприятий определяется синергическим (системным) эффектом, который можно количественно оценить с помощью предложенного в статье коэффициента синергии, функционально зависящего от внутренних и внешних параметров системы. Если данные полученные с помощью проводимого мониторинга показывают, что исследуемые инвестиционный проект агропромышленного комплекса уменьшает остаточную стоимость портфеля, необходимо принять меры по внесению корректировок в бизнес-план.

Значимость рассмотренного мониторинга агропромышленного комплекса заключается в том, чтобы руководители проекта смогли вовремя получить «сигнал» о необходимости внесения корректировок в работу инвестиционного проекта.

### Библиография

1. Зарайская О.А. Рынок недвижимости как фактор решения социально-экономических проблем России // Государственное управление. Электронный вестник. 2018. № 50. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rynok-nedvizhimosti-kak-faktor-resheniya-sotsialno-ekonomicheskikh-problem-rossii> (дата обращения: 21.08.2021).
2. Жаринов С.Е. Инновационные подходы к созданию системы управления высокотехнологичным производством // URL: [www.leanzone.ru](http://www.leanzone.ru). (дата обращения: 02.09.2021).
3. Питель Т.С. Особенности современной инновационно-инвестиционной сферы в России. // Среднерусский вестник общественных наук. 2011. № 3. С. 153-156.
4. Питель Т.С. Стратегические маршрутные карты как инструмент управления инновационным процессом хозяйствующих субъектов // Вестник ОрелГИЭТ. 2014. № 2. С. 21-25.
5. Питель Т.С. Значение фэсилити-менеджмента в современном управлении недвижимостью // Строительство и архитектура агропромышленных и гражданских зданий и сооружений: традиции и инновации: мат-лы конф. 2016. С. 51-53.
6. Питель Т.С. Механизмы оптимизации инновационной деятельности на основе взаимодействия копинг-стратегий // Трудоустройство и социальная адаптация молодежи в современных условиях. Орел, 2014. С. 318-321.
7. Якушин В.В. Управление инвестиционным портфелем недвижимости: автореф. дис. ... д-ра экон. наук. М., 2006 22 с.
8. Управление портфелем недвижимости // URL: <http://www.bestreferat.ru/files/63/bestreferat-231363.docx> (дата обращения: 02.09.2021).

**ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ  
ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**  
PROBLEMS OF A MODERN REGULATORY PRICING FRAMEWORK  
IN CONSTRUCTION

**Питель Т.С.**, кандидат экономических наук, доцент  
Pitel T.S., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**Беседина В.Ю.**, магистрант  
Besedina V.Yu., Graduate Student

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [tatiana.pitel@yandex.ru](mailto:tatiana.pitel@yandex.ru)

**Аннотация.** В рамках данной статьи исследованы проблемы формирования достоверной сметной стоимости строительства (ремонта, реконструкции). Проведен анализ действующей нормативной базы ценообразования. Выявлены основные несовершенства сметно-нормативной базы, которая непосредственно влияет на формирование достоверной сметной стоимости объекта капитального строительства.

**Ключевые слова:** строительство, сметное нормирование, ценообразование в строительстве, сметная стоимость, сметно-нормативная база.

**Abstract.** Within the framework of this article, the problems of forming a reliable estimated cost of construction (repair, reconstruction) are investigated. The analysis of the current regulatory framework for pricing has been carried out. The main imperfections of the estimated regulatory framework, which directly affect the formation of a reliable estimated cost of a capital construction object, have been identified.

**Key words:** construction, estimated rationing, pricing in construction, estimated cost, estimated normative base.

**Введение** В настоящее время всех участников строительно-инвестиционной деятельности все чаще затрагивают кардинальные преобразования и изменения в ценообразовании в строительстве. При разработке проектно-сметной документации одной из самой главной задачи является определение достоверной сметной стоимости объекта (проекта).

**Цель исследований** – изучить одну из более актуальных проблем является устаревшая база сметных норм и расценок. В данной статье будут рассмотрены следующие вопросы: несоответствие базовой стоимости материалов рыночным ценам, неактуальность сметно-



нормативной базы, а также отсутствие единого подхода формирования и алгоритма определения сметной стоимости строительных работ.

**Материалы и методы исследований.** Одной из главных задач ценообразования в строительстве является получение достоверной и объективной информации о стоимости того или иного проекта. По мнению учёных, сложившаяся ситуация в ценообразовании складывается из трех проблем:

- 1) отсутствие единой базы стоимости работ, т.е. наличие федеральной и территориальной базы ценообразования;
- 2) устаревший метод ценообразования – базисно-индексный, что не отражал действительности;
- 3) устаревшая сметно-нормативная база [3].

Система ценообразования в строительстве является основным инструментом, обеспечивающим эффективность использования денежных средств при реализации проекта, в том числе бюджетных.

**Результаты и обсуждение.** В настоящее время при определении сметной стоимости объекта капитального строительства применяется сметно-нормативная база, разработанная в ценах и тарифах 2000 года. Это говорит о том, что нормы расхода строительных материалов, непосредственно сами материалы, технологические решения по организации работ, базовая стоимость строительных материалов, используемые в настоящее, неэффективны и некорректны. Все это требует кардинального реформирования системы сметного нормирования в строительстве.

Согласно базе Минстроя прямоугольная стальная труба размером 20x10 мм толщиной стенки 1,5 мм сметная стоимость 1 м равна 4,95 рублей (рис. 1).

		ФСН-2020, МР-2020 (1 стр. 1-6)			
Номер расцены	Обписание	Назначение и единица измерения (структурный элемент)	Единица измерения	Сметная цена	
КС22.21.3.08.01-0129	Трубы стальные квадратные со стороной от 1 до 300 мм	20x20мм, толщина стенки 1мм	т	8 100,21	
КС22.21.3.08.01-0146	Трубы стальные квадратные со стороной от 1 до 300 мм	30x30мм, толщина стенки 1мм	т	8 100,21	
КС22.21.3.08.01-0141	Трубы стальные квадратные со стороной от 1 до 300 мм	30x30мм, толщина стенки 1,5мм	т	8 100,21	
<b>Курсовая цена 2020 года</b>					
<b>Сметная цена</b>					
КС22.21.3.08.01-0001	Трубы стальные бесшовные горячекатаные и холоднокатаные прямоугольные с толщиной стенок от 0,5 до 10 мм	20x10мм, наружный диаметр 20x10мм, толщина стенки 2,0 мм	т	4 673,01	
КС22.21.3.08.01-0011	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 1,5мм	т	4,95	
КС22.21.3.08.01-0012	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 2мм	т	2,83	
КС22.21.3.08.01-0013	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 2,5мм	т	4,95	
КС22.21.3.08.01-0014	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 3мм	т	3,48	
КС22.21.3.08.01-0015	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 3,5мм	т	4,95	
КС22.21.3.08.01-0016	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 4мм	т	6,22	
КС22.21.3.08.01-0017	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 4,5мм	т	5,81	
КС22.21.3.08.01-0018	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 5мм	т	4,71	
КС22.21.3.08.01-0019	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 5,5мм	т	7,51	
КС22.21.3.08.01-0020	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 6мм	т	8,61	
КС22.21.3.08.01-0021	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 6,5мм	т	9,12	
КС22.21.3.08.01-0022	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 7мм	т	8,84	
КС22.21.3.08.01-0023	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 7,5мм	т	7,51	
КС22.21.3.08.01-0024	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 8мм	т	8,84	
КС22.21.3.08.01-0025	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 8,5мм	т	4,71	
КС22.21.3.08.01-0026	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 9мм	т	6,81	
КС22.21.3.08.01-0027	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 9,5мм	т	8,81	
КС22.21.3.08.01-0028	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 10мм	т	10,21	
КС22.21.3.08.01-0029	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 10,5мм	т	8,81	
КС22.21.3.08.01-0030	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 11мм	т	6,87	
КС22.21.3.08.01-0031	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 11,5мм	т	9,71	
КС22.21.3.08.01-0032	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 12мм	т	10,21	
КС22.21.3.08.01-0033	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 12,5мм	т	11,21	
КС22.21.3.08.01-0034	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 13мм	т	9,41	
КС22.21.3.08.01-0035	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 13,5мм	т	7,51	
КС22.21.3.08.01-0036	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 14мм	т	10,21	
КС22.21.3.08.01-0037	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 14,5мм	т	11,21	
КС22.21.3.08.01-0038	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 15мм	т	11,81	
КС22.21.3.08.01-0039	Трубы стальные бесшовные горячекатаные и холоднокатаные прямоугольные с толщиной стенок от 0,5 до 10 мм	наружный диаметр 20x10мм, толщина стенки 1,5мм	т	8 090,71	
КС22.21.3.08.01-0040	Трубы стальные бесшовные горячекатаные и холоднокатаные прямоугольные с толщиной стенок от 0,5 до 10 мм	наружный диаметр 20x10мм, толщина стенки 2мм	т	8 090,71	
КС22.21.3.08.01-0041	Трубы стальные бесшовные горячекатаные и холоднокатаные прямоугольные с толщиной стенок от 0,5 до 10 мм	наружный диаметр 20x10мм, толщина стенки 2,5мм	т	8 090,71	
КС22.21.3.08.01-0042	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 2мм	т	10,84	
КС22.21.3.08.01-0043	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 2,5мм	т	8,84	
КС22.21.3.08.01-0044	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 3мм	т	11,84	
КС22.21.3.08.01-0045	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 3,5мм	т	11,84	
КС22.21.3.08.01-0046	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 4мм	т	11,84	
КС22.21.3.08.01-0047	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 4,5мм	т	11,84	
КС22.21.3.08.01-0048	Трубы стальные прямоугольные ГОСТ 8846-80	диаметр: 20x10мм, толщина стенки 5мм	т	11,84	

Рисунок 1 – Труба стальная прямоугольная

Отдельное внимание необходимо уделить некорректной базовой стоимости отдельных строительных материалов. В настоящее время актуальна проблема несоответствие базовой стоимости рыночной, с учетом перевода в текущие цены при расчете базово-индексным методом [2]. Базовая стоимость может быть как занижена, так и завышена. В качестве примера рассмотрим такие строительные материалы как прямоугольная стальная труба размером 20x10 мм толщиной стенки 1,5 мм и блок оконный пластиковый двухстворчатый, с глухой и поворотной-откидной створкой, с двухкамерным стеклопакетом (32 мм) площадью до 2 м<sup>2</sup>. Проведем сравнительный анализ базовой цены и текущей вышеуказанных строительных материалов. Для этого выполним конъюнктурный анализ.

Далее выполним конъюнктурный анализ рыночной цены данного строительного материала (табл.1).

Таблица 1 – Конъюнктурный анализ профильной трубы

Наименование материала	Поставщик	Цена, руб/п.м
Труба профильная прямоугольная 20x10x1,5мм	Лесоторговая	77
Труба профильная прямоугольная 20x10x1,5мм	СТД «Петрович»	107
Труба профильная прямоугольная 20x10x1,5мм	Добрострой	84

Согласно данным таблицы 1 видим, что средняя цена профильной трубы 20x10x1,5 мм равна 89 рублей. Далее переведем сметную цену в текущую согласно базисно-индексному методу и получим следующее – текущая стоимость данного материала следующая  $4,95 * 8,31 * 1,2 = 49$  рублей. По результатам конъюнктурного анализа и наших вычислений видим, что сметная цена практически в 2 раза ниже рыночной.

Далее сравним сметную и рыночную стоимость оконного блока пластикового двухстворчатого, с глухой и поворотной-откидной створкой, с двухкамерным стеклопакетом (32 мм) площадью до 2 м<sup>2</sup>. Согласно базе Минстроя сметная стоимость данного материала представлена на рисунке 2 и равна 3 174,78 руб/м<sup>2</sup>.

Наименование	ГОСТ, ЕН ISO и др.	Дата введения
Обозначение: Наименование и адрес: стандарты европейских стран и государств		
Группа 11.30.01 (включая и комбинированные профили) доступности в строительстве		
Группа 11.30.01 (включая и комбинированные профили) доступности в строительстве		
KCQ 11.30.01.001	Из оконный пластиковый, стальной-камерный стеклопакет (2-м), площадь б/м 1,42	с/ 188,83
KCQ 11.30.01.002	Из оконный пластиковый, стальной-камерный стеклопакет (2-м), площадь 1,42	с/ 207,40
KCQ 11.30.01.003	Из оконный пластиковый, стальной-камерный стеклопакет (2-м), площадь 1,42	с/ 219,65
KCQ 11.30.01.004	Из оконный пластиковый, стальной-камерный стеклопакет (2-м), площадь 1,42	с/ 238,46
KCQ 11.30.01.005	Из оконный пластиковый, стальной-камерный стеклопакет (2-м), площадь 1,42	с/ 194,15
KCQ 11.30.01.006	Из оконный пластиковый, стальной-камерный стеклопакет (2-м), площадь 1,42	с/ 189,22
KCQ 11.30.01.007	Из оконный пластиковый, стальной-камерный стеклопакет (2-м), площадь б/м 1,50	с/ 149,80
KCQ 11.30.01.008	Из оконный пластиковый, стальной-камерный стеклопакет (2-м), площадь 1,42	с/ 249,94
KCQ 11.30.01.009	Из оконный пластиковый, стальной-камерный стеклопакет (2-м), площадь 1,42	с/ 280,87
KCQ 11.30.01.010	Из оконный пластиковый, стальной-камерный стеклопакет (2-м), площадь 1,42	с/ 190,99
KCQ 11.30.01.011	Из оконный пластиковый, стальной-камерный стеклопакет (2-м), площадь 1,42	с/ 278,94
KCQ 11.30.01.012	Из оконный пластиковый, стальной-камерный стеклопакет (2-м), площадь 1,42	с/ 199,00
KCQ 11.30.01.013	Из оконный пластиковый, стальной-камерный стеклопакет (2-м), площадь 1,42	с/ 153,60
KCQ 11.30.01.014	Из оконный пластиковый, стальной-камерный створчатый створчатый, камерный стеклопакет (2-м), площадь б/м 1,42	с/ 238,46
KCQ 11.30.01.015	Из оконный пластиковый, стальной-камерный створчатый створчатый, камерный стеклопакет (2-м), площадь 1,42	с/ 190,80
KCQ 11.30.01.016	Из оконный ПВХ профильный створчатый створчатый, камерный стеклопакет (2-м), площадь 1,42	с/ 178,93
KCQ 11.30.01.017	Из оконный пластиковый, стальной-камерный створчатый створчатый, камерный стеклопакет (2-м), площадь 1,50	с/ 294,22
KCQ 11.30.01.018	Из оконный пластиковый, стальной-камерный створчатый створчатый, камерный стеклопакет (2-м), площадь 1,42	с/ 248,94
KCQ 11.30.01.019	Из оконный ПВХ профильный створчатый створчатый, камерный стеклопакет (2-м), площадь 1,42	с/ 209,73
KCQ 11.30.01.020	Из оконный пластиковый, стальной-камерный створчатый створчатый, камерный стеклопакет (2-м), площадь 1,42	с/ 228,96
KCQ 11.30.01.021	Из оконный пластиковый, стальной-камерный створчатый створчатый, камерный стеклопакет (2-м), площадь б/м 1,42	с/ 209,80
KCQ 11.30.01.022	Из оконный пластиковый, стальной-камерный створчатый створчатый, камерный стеклопакет (2-м), площадь 1,42	с/ 130,20
KCQ 11.30.01.023	Из оконный пластиковый, стальной-камерный створчатый створчатый, камерный стеклопакет (2-м), площадь 1,42	с/ 238,98
KCQ 11.30.01.024	Из оконный пластиковый, стальной-камерный створчатый створчатый, камерный стеклопакет (2-м), площадь 1,42	с/ 230,20

Рисунок 2 – Сметная стоимость оконного блока [1]

Согласно предоставленной информации салона «ОПТИМ» рыночная стоимость данного материала составляет 5 379 руб/м<sup>2</sup> (рис. 3).



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

**«РАЗВИТИЕ»**

302010, г. Орел, пр. Воскресенский 10, (4862) 48-70-97, ИНН 5752058051,  
КПП 575201001, Р/сч. 40702810309100092011, в ОАО АКБ «Авангард» г. Москва,  
БИК 044525201, Кор/сч. 30101810000000000201

Прейс-лист от 17.02.2021 г.

**1. Блок оконный пластиковый, двухстворчатый с двухкамерным стеклопакетом (32 мм), с глухой и поворотно-откидной створкой, профиль 58 мм, площадь свыше 2 м<sup>2</sup>-5379 рублей/м<sup>2</sup>, с НДС.**

Генеральный директор



Марына Л.В.

Рисунок 3 – Рыночная стоимость оконного блока

Сравним сметную и рыночную стоимость оконного блока. Переведем сметную стоимость в текущие цены и получим  $3\ 174,78 \cdot 8,31 \cdot 1,2 = 31\ 658,91$  рублей за м<sup>2</sup>. Получаем сметная стоимость с учетом перевода в текущие цены превышает рыночную стоимость почти в 6 раз.

По результатам проведенного анализа, можем сделать следующий вывод: необходима коррекция базовой стоимости строительных материалов в соответствие с рыночной ценой, так как из-за данного несоответствия информация о достоверности сметной стоимости того или иного объекта является некорректной.

Рассмотрим следующую актуальную проблему сметного нормирования в строительстве. Разнообразие различных сметно-нормативных баз приводит к тому, что сметная стоимость одного и того же объекта может значительно различаться. Данная ситуация возникает при использовании федеральных единичных расценок (ФЕР) и территориальных (ТЕР). В настоящее время на территории Орловской области можно заметить, что различные бюджетные организации работают как в ФЕРах так и в ТЕРах, что является нецелесообразным и требует единообразия. Следовательно, возникает необходимость использования одной сметно-нормативной базы на территории Орловской области.

Так же стоит отметить вопрос несоответствия рыночной и сметной стоимости всех видов ресурсов [5]. К данным ресурсам можно отнести тарифные ставки рабочих и сметную заработную плату. Идентичная проблема присутствует при анализе стоимости эксплуатации машин и механизмов, которая рассчитана при условии, что строительная техника находится в собственности подрядчика (строительной организации). Зачастую лишь единицы владеют необходимым количеством машин и механизмов и многим строительным организациям приходится брать их в аренду [7]. Стоит учитывать, что стоимость аренды в несколько раз превышает сметную стоимость эксплуатации машин. Таким образом, получается, что расценками не учтена стоимость аренды машин и механизмов, тем самым занижается фактическая стоимость тех или иных строительных работ.

Для всех участников инвестиционного процесса, а именно от инвестора до субподрядчика, остается важным достоверное определение стоимости строительных работ [6]. Так как для реализации строительного проекта требуется привлечение заемных денежных средств, то для правильности разработки проектно-сметной документации зависит возможность, что инвестор понесет дополнительные расходы в виде процентов на обслуживание невостребованной части кредита или же возникнет обратная ситуация – сумма привлеченных средств окажется недостаточной для реализации проекта. Для подрядчика очень важно, чтобы сметная стоимость всех строительных (монтажных) работ покрывала все затраты на их производство было рентабельно.

**Выводы.** Из предварительно проведенного исследования видно, что сметно-нормативная база, применяемая в настоящее время в Российской Федерации, является недостаточно совершенной. Основной причиной данного несовершенства заключается в том, что в базу входит значительное количество строительных расценок по устаревшим технологиям производств, а также использованием нетехнологических материалов и ресурсов. Работа по разработке новых норм и расценок,

которая в советское время проводилась силами большого количества научно-исследовательских и проектных институтов, то в настоящее время наблюдается следующая тенденция – упразднение данных институтов. В настоящее время сметчика используют в своей профессиональной деятельности базу, разработанную еще в прошлом веке. Однако, стоит отметить, что в последнее время при обновлении сметно-нормативной базы появляются новые нормы и расценки, но несмотря на это, этого недостаточно.

### Библиография

1. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 января 2014 г. № 31/пр // URL: <https://smetamds.ru/normativdocument/catalog.html?idcat=854> (дата обращения 15.03.2021).

2. Приказ Министра России от 4 августа 2020 года № 421/пр «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» // URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/74851/> (дата обращения 15.03.2021).

3. Власова Г.А., Князева Н.В., Шиндина Т.А. Современные проблемы системы ценообразования при формировании сметной стоимости на территории Российской Федерации // Сибирский журнал науки и технологий. 2018. № 1. С. 162-172.

4. Кузьменков А.А., Емельянова Е.Г., Федорова А.В. Анализ изменений в системе сметного ценообразования в строительстве в современных условиях Российской Федерации // Resour. Technol. 2018. № 4. С. 32-42.

5. Питель Т.С. Значение фэсилити-менеджмента в современном управлении недвижимостью // Строительство и архитектура агропромышленных и гражданских зданий и сооружений: традиции и инновации: мат-лы конф. 2016. С. 51-53.

6. Питель Т.С. Механизмы оптимизации инновационной деятельности на основе взаимодействия копинг-стратегий // Трудоустройство и социальная адаптация молодежи в современных условиях. Орел, 2014. С. 318-321.

7. Селютина Л.Г., Сушко А.И. Роль и место информации в проектировании и управлении строительством // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития. 2019. №17. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-i-mesto-informatsii-v-proektirovanii-i-upravlenii-stroitelstvom> (дата обращения: 15.03.2021).

**УПРАВЛЕНИЕ BIM-ТЕХНОЛОГИЯМИ НА ОСНОВЕ  
БЕРЕЖЛИВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА  
MANAGEMENT OF BIM TECHNOLOGIES  
ON THE BASIS OF LEAN CONSTRUCTION**

**Питель Т.С.**, кандидат экономических наук, доцент  
Pitel T.S., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

E-mail: [tatiana.pitel@yandex.ru](mailto:tatiana.pitel@yandex.ru)

**Топорова С.Ю.**, магистрант  
Toporova S.Yu., Graduate Student

E-mail: [toporova98@bk.ru](mailto:toporova98@bk.ru)

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

**Аннотация.** Знания методологии управления проектами были объединены и сопоставлены с известными инструментами современных BIM-технологий, чтобы определить способы, которыми они могут способствовать более эффективному управлению проектами в эпоху экономики, основанной на знаниях и подъеме информационных технологий. Путем систематизации выявлены проблемы внедрения технологий информационного моделирования в строительстве, возможность одновременного применения Lean и BIM в существующих областях в целях эффективного управления инвестиционно-строительными проектами (качество проекта, риски, стоимость, время, объем, человеческие ресурсы, коммуникации, закупки и управление заинтересованными сторонами).

**Ключевые слова:** BIM, технологии информационного моделирования, строительство, проектирование, бережливое строительство, Lean.

**Abstract.** The knowledge of project management methodology was combined and compared with the known tools of modern BIM technologies to identify ways in which they can contribute to more effective project management in the era of knowledge-based economy and the rise of information technology. Through systematization, the problems of implementing information modeling technologies in construction, the possibility of simultaneous application of Lean and BIM in existing areas in order to effectively manage investment and construction projects (project quality, risks, cost, time, volume, human resources, communications, procurement and stakeholder management) are identified.

**Key words:** Key words: BIM, information modeling technologies, construction, design, lean construction, Lean.

**Введение** Процессы планирования, проектирования, строительства и эксплуатации объектов строительства во всем мире постепенно переходят на путь цифровой трансформации, связанной с отказом от традиционных технологий проектирования и строительства и применением инновационных. Цифровая трансформация – это использование современных технологий для кардинального повышения производительности и ценности предприятий. Одной из таких ключевых технологий является технология информационного моделирования (BIM) [1].

**Цель исследований.** BIM – это, прежде всего, методология, описывающая совместный способ работы по созданию и использованию информационной модели как цифрового двойника (цифровое представление физических и функциональных характеристик) реального физического объекта на всех стадиях его жизненного цикла. По своей сути BIM использует трехмерные модели и среду общих данных для эффективного доступа и обмена информацией между всеми участниками инвестиционно-строительного проекта, снижает риск ошибок и максимизирует способность команды к инновациям [2].

**Материалы и методы исследований.** Сегодня наиболее широко распространены трехмерные пространственные модели объектов (3D-BIM). Однако, по прогнозам экспертов, в ближайшее время ожидается рост интереса к 4D, 5D, 6D и даже 7D-моделям, характеристики которых представлены в таблице 1 [4].

Таблица 1 – Характеристика разновидностей пространственных моделей

Модель	Составляющие
3D–BIM	инженерно-геологические работы, безопасность, материально-техническое обеспечение строительства
4D–BIM	3D–BIM + временное планирование
5D–BIM	4D–BIM + стоимость строительства
6D–BIM	5D–BIM + управление эксплуатацией
7D–BIM	6D–BIM + контроль ремонта и оборудования

На российских предприятиях наиболее перспективным форматом на сегодня является BIM 4D, позволяющий минимизировать ошибки несвоевременных заказов и задержки поставок материала.

В целом объем мирового рынка BIM в 2019 г. составил \$4,9-5,2 млрд. К 2027 г. ожидается, что он достигнет уровня \$15,1-15,6 млрд.

В России BIM, по данным Минстроя, используют всего 5-7% компаний, по большей части в крупных городах и для реализации мегапроектов. А объем российского рынка BIM составляет \$67-77 млн [6].

**Результаты и обсуждение.** Несмотря на то, что BIM-технологии открывают возможности и способствуют автоматизации, изменения в организации бизнес-процессов вызывают сопротивление со стороны ряда представителей отрасли, которые задаются вопросом о целесообразности перехода на новую технологию.

Для того, чтобы подробно разобраться во всех аспектах внедрения BIM в России обратимся к ежегодному исследованию компании «Конкуратор» «Уровень применения BIM в России». Так, были выявлены причины, подтолкнувшие организацию к внедрению технологий информационного моделирования (рис. 1). Выводы лишь указывают на основное назначение BIM [5].

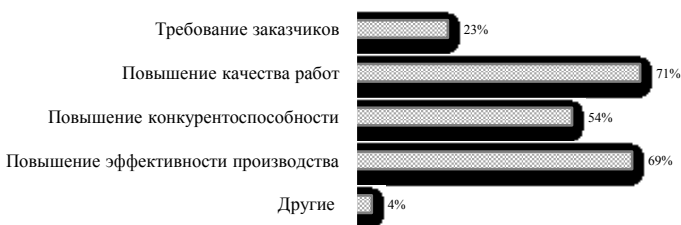


Рисунок 1 – Причины принятия решения о внедрении BIM

Другим ключевым фактором исследования стало выявление основных преимуществ, которые дает использование BIM (рис. 2). [5].

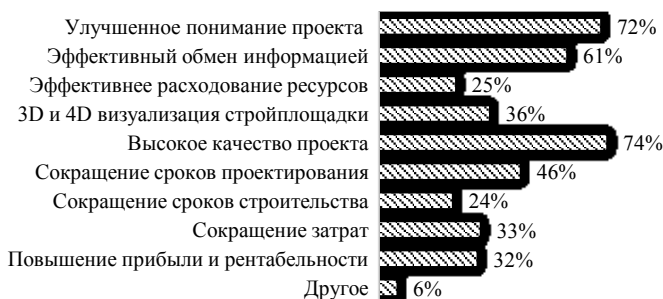


Рисунок 2 – Преимущества использования BIM

Респондентам из группы использующих BIM было предложено определить основные причины, препятствующие распространению технологий информационного моделирования в России (рис. 3) [5].



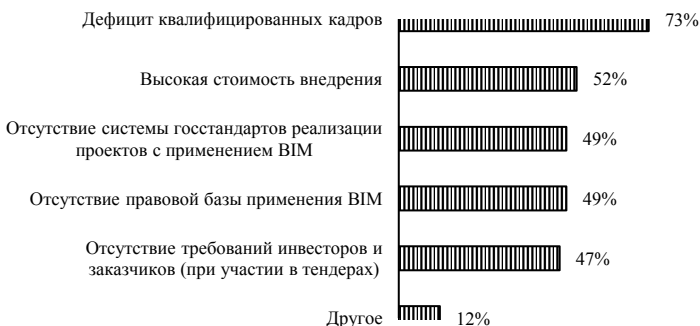


Рисунок 3 – Причины, которые препятствуют распространению BIM

Самой серьезной причиной, по мнению опрошенных, является недостаток квалифицированных кадров – его отмечают 73% участников, в числе других существенных причин – высокие затраты и недостатки законодательства.

Далее перейдем к предприятиям, не использующими BIM-технологий в своей деятельности (рис. 4). Ключевым вопросом по отношению к данной группе респондентов стал вопрос о причинах отказа организации от внедрения информационных технологий [5].

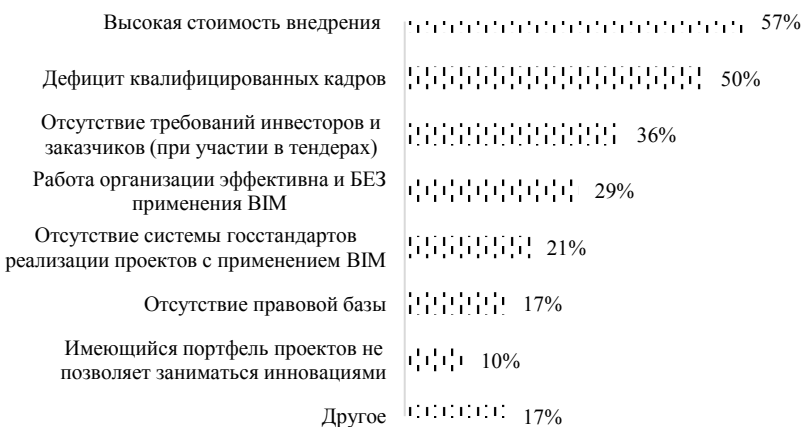


Рисунок 4 – Причины, из-за которых не используют BIM-технологии

По результатам опроса 57% респондентов отметили высокую стоимость внедрения; 50%, как и в группе, использующие BIM, дефицит квалифицированных кадров.

Таким образом, в России есть несколько основных барьеров, которые возникают на пути внедрения BIM-технологии. Это высокие первоначальные вложения, отсутствие достаточного количества специалистов, необходимость доработки нормативно-правовой базы и перестройки внутренних процессов, формирование единых стандартов и длительность адаптации. Все эти препятствия необходимо сводить к минимуму и тщательно прорабатывать.

В России процесс внедрения BIM на государственном уровне достаточно активен [3].

Все более востребованными становятся заложенные в BIM возможности для повышения экологичности, которые могут быть реализованы путем интеграции информационных технологий с принципами бережливого строительства. Данная интеграция позволит минимизировать количество отходов при строительстве, организовать их утилизацию на протяжении всего жизненного цикла здания, рассчитать объемы вредных выбросов и разработать программу по борьбе с ними.

Первоначально идея возможного синергетического использования принципов бережливого производства и BIM была разработана в США менее десяти лет назад. Сторонники этой идеи подробно изучили взаимосвязь между концепцией бережливого производства и BIM, а также представили первоначальные доказательства. Однако концепция бережливого строительства в России не получила должного развития. Более того, говоря о бережливом строительстве, мы подразумеваем сам этап строительства, который является лишь одним из четырех этапов любого строительного проекта. А технологии BIM применяются в настоящий момент в основном для нужд проектирования и подготовки к строительству при реализации строительного проекта. Таким образом, возможное применение BIM и его преимущества именно для строительства и для строительных проектов в целом еще полностью не изучены [2].

Бережливое строительство – это инновационная концепция и подход к менеджменту, который был создан путем воплощения успеха производственной системы Toyota в строительной отрасли и чьи основные принципы заключаются в следующем [1]:

- создание ценности для клиентов;
- удаление (или, по крайней мере, сокращение) отходов (в процессах, при передаче информации и в буквальном смысле строительного мусора);
- обеспечение бесперебойного ведения работ на строительной площадке.

Очевидно, все это должно привести к меньшим затратам на строительство, более высоким доходам и коммерческой стоимости. Некоторые исследователи используют даже термин «бережливый BIM», чтобы выделить концепцию интегрированного использования BIM и принципов бережливого строительства, которые обеспечивают больше синергетических преимуществ, чем каждая концепция сама по себе.

Поскольку здание может быть построено виртуально с использованием BIM, это помогает более плавно интегрировать этапы проектирования и строительства любого строительного проекта, избегая любых ошибок и неточностей, которые могут возникнуть. Таким образом, с использованием BIM результаты планирования становятся более точными и конкретными. Это происходит потому, что проектировщики здания могут выполнить любое количество проектных решений (в рамках бюджета проекта) с использованием BIM для достижения оптимальных (в соответствии с выбранными критериями для рассматриваемого проекта) конструктивных особенностей здания.

Применение BIM в интересах бережливого строительства также может привести к более экологически чистому строительству (меньше экологических отходов), что обеспечивает наименьшее возможное воздействие на окружающую среду от существования здания и делает его более эффективным в эксплуатации для его владельцев на протяжении всего жизненного цикла здания.

В результате BIM также может использоваться для оценки затрат, измерений устойчивости, управления объектами и т. д. Более того, BIM позволяет использовать некоторые бережливые процессы, такие как совместное планирование и первичные исследования (особенно для инновационных и технологически сложных проектов).

Комплексное внедрение Lean и BIM в агропромышленном комплексе, строительных компаниях, проектных организациях, поставщиках и т. д. должно произойти в ближайшем будущем для решения многих накопившихся проблем, с которыми сталкивается строительная отрасль при управлении проектами. Например, согласно статистике, руководители проектов высокого класса тратят до 60% своего времени на управление изменениями проектов и ознакомления с ними других участников проекта [6].

Для эффективного внедрения как BIM, так и Lean, в любом случае должно быть соблюдено следующее:

- руководство строительством на уровне организации и проекта;
- контрактные процессы, сформированные в соответствии с требованиями бережливого производства и BIM;

– настрой людей (подрядчиков, поставщиков, заинтересованных сторон, других участников и т.д.) на сотрудничество и реальное участие в краткосрочном планировании и совершенствовании проекта.

Бережливое производство характеризуется, с одной стороны, предсказуемостью и дисциплиной, а с другой – сотрудничеством, обучением и экспериментированием. Все эти функции очень полезны при реализации BIM.

**Выводы** Таким образом, внедрение BIM не должно рассматриваться, представляться или организовываться как самостоятельная инициатива-все преимущества, присущие BIM, вряд ли могут быть реализованы без внедрения моделирования в среду бережливого строительства. И наоборот, в компаниях и проектах со зрелым внедрением бережливого строительства BIM следует позиционировать как еще один инструмент бережливого производства.

### Библиография

1. Lee D.-G., Park J.-Y., Song S.-H. BIM-Based Construction Information Management Framework for Site Information Management // *Advances in Civil Engineering*. Vol. 2018. Article ID5249548 .<https://doi.org/10.1155/2018/5249548> (дата обращения: 01.09.2021).
2. Eroshkin S.Y., Kallaur G.Y., Papikian L.M. Lean Construction and BIM: Complementing Each Other for Better Project Management // *Review of Business and Economics Studies*. 2016. № 4(4). P. 17-22.
3. Петухова А.В. Перспективы развития системы инженерно-графической подготовки в свете реализации плана Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации по внедрению BIM-технологии // URL: <http://dgng.pstu.ru/conf2016/papers/29/> (дата обращения: 01.09.2021).
4. BIM-экономическая эффективность. Конкуратор-консалтинг в области BIM технологий // URL: <http://concurator.ru/information/bim-value/> (дата обращения: 01.09.2021).
5. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ // URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 01.05.2021).
6. Питель Т.С. Проблемы и перспективы развития Lean-технологий в сфере агропромышленного комплекса // *Вестник ОрелГАУ*. 2016. № 5. С. 23-30.

**МИКФ В СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКЕ  
ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ МАКСИМАЛЬНОГО ПРОГИБА  
ПЛАСТИНОК В ВИДЕ МНОГОУГОЛЬНИКА**  
MIFC IN CONSTRUCTION MECHANICS IN SOLVING PROBLEMS  
MAXIMUM BENDING OF PLATES IN THE FORM OF A POLYGON

**Фетисова М.А.**, кандидат технических наук, доцент  
Fetisova M.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Володин С.С.**, старший преподаватель  
Volodin S.S., Senior Lecturer

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [fetisovamaria@mail.ru](mailto:fetisovamaria@mail.ru)

**Аннотация.** Применение МИКФ позволяет получать простые аналитические зависимости для определения максимального прогиба в задачах поперечного изгиба пластинок. Метод позволяет также производить контрольные проверки решений для конкретных видов пластинок, полученных другими приближенными способами, путем построения этих фигур с помощью различных геометрических преобразований. Если для рассматриваемого множества фигур, соответствующих какому-либо геометрическому преобразованию, имеется более двух известных решений, то выражение для определения параметра  $n$  может быть представлено в виде некоторой функции. При этом точность аппроксимации решений существенно возрастает. В процессе исследования геометрической стороны проблемы использовались методы геометрического подобия плоских фигур при проведении комбинированных аффинных преобразований.

**Ключевые слова:** аффинное преобразование, интерполяция, коэффициент формы, комбинированные граничные условия, ромб, параллелограмм, прямоугольник, пластинка.

**Abstract.** The use of MIFC makes it possible to obtain simple analytical dependences for determining the maximum deflection in problems of transverse bending of plates. The method also makes it possible to carry out control checks of solutions for specific types of plates obtained by other approximate methods by constructing these figures using various geometric transformations. If for the considered set of figures corresponding to some geometric transformation there are more than two known solutions, then the expression for determining the parameter  $n$  can be represented in the form of some function. In this case, the accuracy of the approximation of solutions increases significantly. In the process of studying the geometric side of the problem, methods of geometric similarity of plane figures were used when carrying out combined affine transformations.

**Key words:** affine transformation, interpolation, shape factor, combined boundary conditions, rhombus, parallelogram, rectangle plate.

**Введение.** Проектирование современных зданий и сооружений [1, 2] связано со всесторонними исследованиями прочности и жесткости конструкций, находящихся под воздействием как статических, так и динамических нагрузок. Расчетные схемы многих элементов таких конструкций могут быть представлены в виде пластинчатых систем.

**Цель исследования** заключается в развитии и применении метода интерполяции по коэффициенту формы к решению задач поперечного изгиба косоугольных пластинок с комбинированными граничными условиями.

**Результаты.** Метод интерполяции по коэффициенту формы предложен А.В. Коробко [3], его основу положены изопериметрические свойства [4] и закономерности интегральной характеристики формы плоской области – коэффициента формы  $K_f$ . Впервые коэффициент формы был применен Д. Пойа [5] при построении изопериметрических односторонних и двусторонних неравенств для оценки интегральных физических характеристик в некоторых задачах математической физики.

Коэффициент формы плоской области и является количественной характеристикой формы области и выражается через контурный интеграл:

$$K_f = \oint_L \frac{ds}{h}, \quad (1)$$

где  $ds$  – линейный элемент контура области;

$h$  – высота, опущенная из полюса, взятого внутри области, на касательную к переменной точке контура;

$L$  – периметр области.

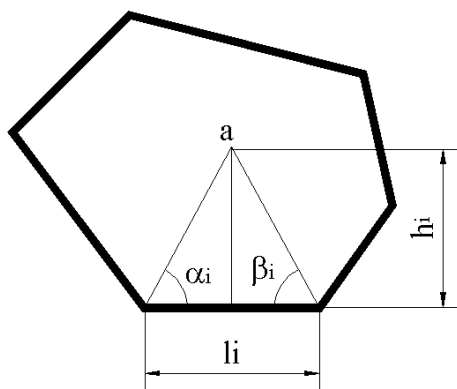


Рисунок 1 – Геометрическое изображение области с полигональным контуром

Для областей с полигональным контуром (рис. 1) выражение (1) имеет вид:

$$K_{fa} = \sum_{i=1}^n \frac{l_i}{h_i} = \sum_{i=1}^n (\operatorname{ctg}\alpha_i + \operatorname{ctg}\beta_i) = \sum_{i=1}^n (\operatorname{ctg}\alpha_i + \operatorname{ctg}\beta_{i-1}), \quad (2)$$

где  $l_i$ ,  $h_i$  – длина  $i$ -той стороны многоугольника и высота, опущенная из полюса на  $i$ -ю сторону (рис. 1);

$\alpha_i$  и  $\beta_i$  – углы прилежащие к  $i$ -той стороне и ограниченные отрезками прямых, проведенными из полюса в углы полигона;

$n$  – количество сторон многоугольника.

Для прямоугольников коэффициент формы определяется по формуле:

$$K_f = 4(a/b + b/a). \quad (3)$$

Более подробные сведения об этой характеристике приведены в работе [3, 5-7, 9].

Сущность метода интерполяции по коэффициенту формы заключается в следующем. Выбирается геометрическое преобразование заданной пластинки с таким расчетом, чтобы в полученное множество форм пластинок входили хотя бы две, для которых известны решения, либо их можно получить каким-либо точным или приближенным методом. Имея опорные решения приводим их к изопериметрическому виду:

$$w = KQ \left( \frac{K_f}{A} \right)^n, \quad (4)$$

где  $n$  и  $K$  – неизвестные параметры.

Эти параметры определяются из известных решений  $(w_0)_1$  и  $(w_0)_2$ , которые называются опорными решениями, а соответствующие им формы пластинок – опорными фигурами. Используя опорные решения и структуру формул, полученных при преобразовании интегродифференциальных соотношений технической теории пластинок:

$$n = \frac{\ln(w_{01}/w_{02})}{\ln(K_{f2}/K_{f1} \cdot A_1/A_2)}, \quad (5)$$

$$w_0 = (w_0)_1 \left( \frac{K_{f1} A}{K_f A_1} \right)^n. \quad (6)$$

где индексы 1 и 2 относятся к параметрам двух опорных пластинок. В этих выражениях первые формулы соответствуют опорным пластинкам с различной площадью, а вторые – с равной площадью.

Определим максимальный прогиб от действия равномерно распределенной нагрузки  $q = 0,001 \text{ Н/мм}^2$  для пластинки в виде прямоугольной трапеции с  $\alpha = 65^\circ$ , полученной из прямоугольной трапеции ( $\alpha = 50^\circ$ ), с жестко защемленными основаниями и шарнирно опертыми боковыми гранями [8] путем перемещения ее боковой грани (рисунок 2). Параметры пластинки:  $a = 2,21 \text{ м}$ ;  $b = 1,973 \text{ м}$ ;  $h = 0,5 \text{ м}$ ;  $A = 1 \text{ м}^2$ ;  $K_f = 17,7927$ ;  $D = 19,2 \text{ МПа}\cdot\text{м}$ , а также найдено значение прогиба с помощью МКЭ  $w_0 = 0,0086 \text{ мм}$  и  $1000w_0 = 0,16512 \text{ мм}$ .

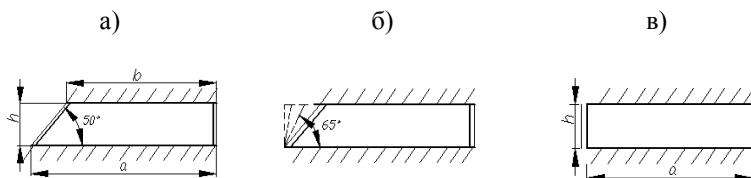


Рисунок 2 – Аффинное преобразование прямоугольной трапеции поворотом ее боковой грани

Первое опорное решение – прямоугольная трапеция имеет следующие параметры:  $a = 2,21 \text{ м}$ ;  $b = 1,79 \text{ м}$ ;  $h = 0,5 \text{ м}$ ;  $A = 1 \text{ м}^2$ ;  $D = 19,2 \text{ МПа}\cdot\text{м}$ ;  $K_f = 17,2933$ ;  $w_0 = 0,0088 \text{ мм}$  и  $1000w_0 = 0,16896 \text{ мм}$ .

Второй опорной фигурой в этом случае будет прямоугольник с параметрами:  $a = 2 \text{ м}$ ;  $b = 0,5 \text{ м}$ ;  $A = 1 \text{ м}^2$ ;  $D = 19,2 \text{ МПа}\cdot\text{м}$ ;  $K_f = 112,5$ ;  $w_0 = 0,0079 \text{ мм}$  и  $1000 w_0 = 0,15168 \text{ мм}$ .

По опорным решениям, применив методiku МИКФ, получим:

$$n = \frac{\ln(1000 w_{02}/1000 w_{01})}{\ln(K_{f2}/K_{f1})} = \frac{\ln(0,15168/0,16896)}{\ln(112,5/17,2933)} = 0,3324$$

$$w_0 = w_{01} \cdot \left( K_{f2}/K_{f1} \right)^n$$

$$w_0 = 0,16896 \cdot (17,7927/17,2933)^{0,3324} = 0,17057 \text{ мм}$$

что отличается от решения, полученного МКЭ  $1000w_0 = 0,16512 \text{ мм}$  на 3,3%.

**Выводы:** 1. Применение МИКФ позволяет получать простые аналитические зависимости для определения максимального прогиба в задачах поперечного изгиба пластинок.

2. Если для рассматриваемого множества фигур, соответствующих какому-либо геометрическому преобразованию, имеется более двух известных решений, то выражение для определения параметра  $n$  может быть представлено в виде некоторой функции. При этом точность аппроксимации решений существенно возрастает.



## Библиография

1. Блажнов А.А. Способ статического расчета мягкой кровли арочного сооружения на ветровую нагрузку // Строительство и реконструкция. 2012. № 5(43). С. 3-7.
2. Блажнов А.А. О проектировании железобетонного каркаса шампиньонницы // Бетон и железобетон. 2009. № 3. С. 12.
3. Коробко А.В. Геометрическое моделирование формы области в двумерных задачах теории упругости. М.: Изд-во АВС, 1999. 320 с.
4. Коробко В.И. Изопериметрический метод в строительной механике. Т. 1. М.: Изд-во АСВ, 1997. 396 с.
5. Полия Г., Сеге Г. Изопериметрические неравенства в математической физике. М.: Госматиздат, 1962. 336 с.
6. Коробко А.В., Фетисова М.А. Способы решения задач поперечного изгиба трапециевидных пластинок // Строительство и реконструкция. 2010. № 1. С. 36.
7. Коробко А.В., Черняев А.А. Определение максимального прогиба при поперечном изгибе параллелограммных пластинок с использованием отношения конформных радиусов // Известия высших учебных заведений. Авиационная техника. 2013. № 2. С. 19-22.
8. Solving the transverse bending problem of thin elastic orthotropic plates with form factor interpolation method / V.I. Korobko, A.V. Korobko, S.Y. Savin, A.A. Chernyaev // Journal of the Serbian Society for Computational Mechanics. 2016. Vol. 10. No 2. Pp. 9-17.
9. Фетисова М.А., Володин С.С. Аналитические и численные соотношения максимального прогиба ромбических пластинок с комбинированными граничными условиями // Вестник строительства и архитектуры: сборник научных трудов. Орел, 2014. С. 90-94.

**СЕКЦИЯ 2. ЗООВЕТЕРИНАРНЫЕ И  
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ**

УДК / UDC 636.2

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТБОРА РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА  
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА  
ПО ЖИВОЙ МАССЕ ПРИ РОЖДЕНИИ  
EFFICIENCY OF CATTLE SELECTION BY LIVE MASS AT BIRTH**

**Абрамкова Н.В.**, кандидат биологических наук, доцент  
Abramkova N.V., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

**Абрамков Н.С.**, студент  
Abramkov N.S., Student

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU  
E-mail: [necz34@mail.ru](mailto:necz34@mail.ru)

**Аннотация.** Целью исследований являлось выявление взаимосвязи интенсивности роста молодняка крупного рогатого скота с последующей продуктивностью. Полученные в исследованиях данные свидетельствуют о том, что возраст плодотворного осеменения у животных опытных групп снижался с увеличением живой массы. С увеличением массы тела телок при рождении наблюдается повышение уровня их удоя за 305 дней первой лактации. Достижение оптимальной живой массы в более раннем возрасте привело к снижению затрат на выращивание.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, рост, живая масса, отбор, осеменение, молочная продуктивность.

**Abstract.** The aim of the research was to identify the relationship between the growth rate of young cattle and subsequent productivity. The data obtained in the studies indicate that the age of fruitful insemination in animals of the experimental groups decreased with an increase in live weight. With an increase in the body weight of heifers at birth, an increase in the level of their milk yield is observed in 305 days of first lactation. Achieving optimal body weight at an earlier age has resulted in lower rearing costs.

**Key words:** cattle, growth, living mass, selection, insemination, dairy productivity.

**Введение.** Молочное скотоводство как одна из ведущих отраслей животноводства имеет большое значение в обеспечении продовольственной независимости страны. Реализацией Государственной программы положено начало созданию новой технологической базы молочного скотоводства [1].

Вместе с тем по ряду объективных причин ситуация, сложившаяся в молочном скотоводстве страны, остается сложной.

Интенсификация скотоводства и эффективный ремонт стада зависят от правильного отбора молодняка. С этой целью ведется селекционная и зоотехническая работа [2, 4, 6].

Одним из важных условий высокой продуктивности молочного скота является комплектование ферм высокопродуктивными животными. На ремонт стада следует оставлять только здоровых телок, показывающих отличные темпы роста на всех этапах [3].

Для этого необходимо организовать правильный отбор ремонтного молодняка.

**Цель исследований** являлось выявление взаимосвязи интенсивности роста молодняка крупного рогатого скота с последующей продуктивностью.

**Условия, материалы и методы.** В качестве объекта исследований были выбраны новорожденные черно-пестрые телята женского пола с долей кровности по голштинской породе более 76% от матерей с удоем за лактацию 7000 кг.

Животные были расформированы на три группы методом пар-аналогов по линейной принадлежности и дате рождения. Различия между группами заключались в живой массе: 1 группа – с живой массой ниже 27 кг, 2 группа – с живой массой с 27 до 37 кг, 3 группа – с живой массой выше 37 кг. Контролем служили животные 1 группы.

Условия содержания животных в опытных группах были одинаковыми и соответствовали зоотехническим нормам. Рационы кормления во все возрастные периоды соответствовали кормовой норме.

**Результаты и обсуждение.** Известно, что успешность осеменения крупного рогатого скота зависит не только от наступления половой зрелости телок, но и от их живой массы к возрасту первого осеменения. Недостижение плановых показателей роста ведет к увеличению затрат на выращивание телок, снижает процент оплодотворения от первого осеменения. Все это ведет к снижению рентабельности производства молока в целом [7].

Цель выращивания ремонтного молодняка – это получение коровы, подготовленной к продолжительной продуктивной жизни в определенных производственных условиях.

Нами изучалось влияние живой массы ремонтного молодняка при рождении на возраст первого плодотворного осеменения (табл. 1).

Таблица 1 – Живая масса телок к возрасту первого плодотворного осеменения

Группа	Возраст первого плодотворного осеменения, мес.	Живая масса при достижении возраста первого плодотворного осеменения, мес.
1	18,4±0,13	417±2,27
2	17,8±0,16**	440±1,84***
3	17,6±0,16	449±2,31***

Примечание: \*\* - P > 0,99; \*\*\* - P > 0,999.

Полученные в исследованиях данные свидетельствуют о том, что наибольший возраст к первому плодотворному осеменению имели животные контрольной группы, которые отличались наименьшей живой массой в начале исследований. Лучшие результаты по этому показателю показали животные 3-опытной группы, которые имели в 1 месяц живую массу более 55 кг.

Возраст плодотворного осеменения у животных опытных групп снижался с увеличением живой массы. Так, у второй группы он был на 0,6 месяца меньше, чем у контроля, а у животных третьей группы – на 0,8.

Интенсивное использование коров непосредственно связано с выращиванием ремонтного молодняка [5]. Известно, что отставание в развитии телок сдерживает не только воспроизводство маточного поголовья, но и дальнейшую реализацию потенциала молочной продуктивности скота.

В исследованиях была проанализирована зависимость показателей молочной продуктивности первотелок от скорости и интенсивности их роста в период выращивания. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние живой массы молодняка при рождении на последующую молочную продуктивность первотелок

Группа	Удой за 305 дней, кг	Массовая доля жира, %	Выход молочного жира, кг	Массовая доля белка, %	Выход молочного белка, кг
1	6891±70	3,81±0,02	262,8±2,83	3,15±0,02	217,0±2,26
2	7154±42**	3,76±0,01*	268,5±1,66	3,13±0,01	224,1±1,36**
3	7310±61***	3,76±0,02*	274,8±2,47**	3,15±0,02	230,2±1,95***

Примечание: \* - P > 0,95; \*\* - P > 0,99; \*\*\* - P > 0,999.

Как показывает анализ, с увеличением скорости роста телок при выращивании наблюдается повышение уровня их удоя за 305 дней первой лактации. Так, первотелки 1 группы уступали своим сверстницам 2 и 3 групп по удою на 263 и 419 кг молока, соответственно (при достоверных различиях). Однако, животные I группы превосходили сверстниц по показателю жирномолочности: на 0,05% ( $P>0,95$ ). По показателям белкомолочности животные опытных групп не различались. Первотелки 3 группы имели достоверно более высокие показатели по выходу молочного жира и белка по сравнению с контрольной, а животные 2 группы отличались от 1 группы более высокими показателями выхода молочного белка (на 7,1 кг,  $p>0,99$ ), имея при этом недостоверное преимущество по выходу молочного жира (на 5,7 кг).

Основными показателями, характеризующими эффективность отбора ремонтного молодняка являются затраты на его выращивание и рентабельность производства продукции (табл. 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность выращивания ремонтного молодняка в зависимости от живой массы при рождении

Показатели	Группы		
	1	2	3
Затраты на выращивание одной коровы до первого отела, тыс.руб.	87,0	78,4	75,4
Затраты на содержание одной первотелки, тыс.руб.	122,8	122,8	122,8
Получено молока от одной коровы за первую лактацию, ц.	689,1	715,4	731,0
Себестоимость 1 ц. молока, тыс.руб	17,8	17,2	16,8
Выручка от реализации молока, тыс.руб.	158,5	164,5	168,1
Рентабельность производства молока, %	29,1	34,0	36,9

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что достижение оптимальной живой массы животных 2 и 3 группы в более раннем возрасте привело к снижению затрат на выращивание, кроме того эти животные обладали большей продуктивностью за лактацию.

Затраты на выращивание животных контрольной группы до первого отела, имевших живую массу менее 45 кг. в начале исследований были выше, чем у животных 2 и 3 групп на 9,8% и на 13,3% соответственно.

Себестоимость 1 ц. молока так же была выше у коров 1-контрольной группы. С увеличением удоя за 305 дней лактации у животных 2 и 3 групп этот показатель снизился на 3,4% и 5,6% соответственно.

Рентабельность производства молока при отборе на ремонт телят с живой массой в 1 месяц более 55 кг. выше, чем с живой массой 45-55 кг – на 4,9% и выше, чем с живой массой до 45 кг – на 7,8%.

Выводы: 1. Наибольший возраст к первому плодотворному осеменению имели животные контрольной группы, которые отличались наименьшей живой массой в начале исследований. У второй группы он был на 0,6 месяца меньше, чем у контроля, а у животных третьей группы – на 0,8.

2. С увеличением скорости роста телок при выращивании происходит повышение уровня их удоя за 305 дней первой лактации. Так, первотелки 1 группы уступали своим сверстницам 2 и 3 групп по удою на 263 и 419 кг молока, соответственно (при достоверных различиях). Однако, животные 1 группы превосходили сверстниц по показателю жирномолочности: на 0,05% ( $P>0,95$ ). По показателям белкомолочности животные опытных групп не различались. Первотелки 3 группы имели достоверно более высокие показатели по выходу молочного жира и белка по сравнению с контрольной, а животные 2 группы отличались от 1 группы более высокими показателями выхода молочного белка (на 7,1 кг,  $p>0,99$ ), имея при этом недостоверное преимущество по выходу молочного жира (на 5,7 кг).

3. Достижение оптимальной живой массы животных в более раннем возрасте ведет к снижению затрат на выращивание, кроме того животные, имеющие более высокие показатели, обладали большей продуктивностью за лактацию. Затраты на выращивание животных до первого отела, имевших живую массу менее 45 кг. в начале исследований были выше, чем у животных 2 и 3 групп на 9,8% и на 13,3% соответственно.

4. Себестоимость 1 ц. молока так же была выше у коров 1-контрольной группы. С увеличением удоя за 305 дней лактации у животных 2 и 3 групп этот показатель снизился на 3,4% и 5,6% соответственно.

5. Рентабельность производства молока при отборе на ремонт телят с живой массой в 1 месяц более 55 кг. выше, чем с живой массой 45-55 кг – на 4,9% и выше, чем с живой массой до 45 кг – на 7,8%.

## Библиография

1. Абрамова Н.В. Влияние состава рациона на рост ремонтного молодняка крупного рогатого скота // Научные исследования - сельскохозяйственному производству: материалы Международной научно-практической конференции. Орел, 2018. С. 60-64.
2. Бабич Е.А. Взаимосвязь между признаками у дочерей быков голштинской породы различного происхождения // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 4 (72). С. 292-295.
3. Вабищевич Д.А. Интенсивность роста телят при выращивании в разных условиях // Студенты – науке и практике АПК: материалы 103-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов. Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». 2018. С. 62-64.
4. Особенности совершенствования симментальского скота при чистопородном разведении в ПЗК «Путь Ленина» / А.Т. Варакин, В.А. Чучунов, Е.Б. Радзиевский, Ю.В. Радзиевская // Научное обоснование стратегии развития АПК и сельских территорий в XXI веке: материалы Национальной научно-практической конференции. Волгоград, 2021. С. 226-232.
5. Гаджиев А.М., Усачёв В.В. Интенсивная технология выращивания ремонтного молодняка и доения первотелок для «Умной фермы» // Техника и технологии в животноводстве. 2020. № 1 (37). С. 70-73.
6. Динамика живой массы ремонтных телок в зависимости от происхождения по отцу / О.В. Горелик, Н.А. Федосеева, А.С. Горелик, Е.В. Кокшаров // Главный зоотехник. 2021. № 7 (216). С. 24-30.
7. Корепанова А.А., Закирова Р.Р. Анализ роста и развития телок черно-пестрой породы разного возраста плодотворного осеменения // Современная ветеринарная наука: теория и практика: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию факультета ветеринарной медицины Ижевской ГСХА. Ижевск, 2020. С. 386-390.

**ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ  
STEVIA REBAUDIANA НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
МОРОЖЕНОГО**  
INFLUENCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPONENTS STEVIA  
REBAUDIANA ON QUALITATIVE INDICATORS OF ICE CREAM

**Алешенко Т.С.**, магистрант  
Aleshchenko T.S., Graduate Student

**Родина Н.Д.**, кандидат биологических наук, доцент  
Rodina N.D., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

**Сергеева Е.Ю.**, кандидат технических наук, доцент  
Sergeeva E.Yu., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU  
E-mail: [katy31051979@rambler.ru](mailto:katy31051979@rambler.ru)

**Аннотация.** Целью данной работы явилось изучение возможности использования активных компонентов листьев стевии в производстве мороженого. Разработана рецептура мороженого с добавлением порошка измельченных листьев стевии. Оптимизирована технология мороженого с добавлением порошка измельченных листьев стевии. Установлено, что наряду с лечебно-профилактической ценностью, стевия обладает высокими технологическими свойствами: приятным сладким вкусом, способствует развитию молочнокислой микрофлоры. За счет того, что олигосахариды стевии не сбраживаются в присутствии микроорганизмов, использование стевии вместо сахара продлевает срок годности мороженого.

Ключевые слова: *Stevia Rebaudiana*, мороженое, оценка качества, физико-химические показатели.

**Abstract.** The aim of this work was to study the possibility of using the active components of stevia leaves in the production of ice cream. An ice cream recipe has been developed with the addition of powdered stevia leaves. Optimized ice cream technology with the addition of powdered stevia leaves. It was found that along with the therapeutic and prophylactic value, stevia has high technological properties: a pleasant sweet taste, promotes the development of lactic acid microflora. Due to the fact that stevia oligosaccharides do not ferment in the presence of microorganisms, using stevia instead of sugar prolongs the shelf life of ice cream.

**Key words:** *Stevia Rebaudiana*, ice cream, quality assessment, physical and chemical indicators.



**Введение.** Мороженое является одним из самых любимых и популярных продуктов населения нашей страны. Это объясняется не только его приятными вкусовыми свойствами, но также высокой пищевой и биологической ценностью.

Рынок молочной продукции является одним из важнейших продовольственных рынков, который динамично развивается как в Российской Федерации, так и в ее регионах.

Актуальность работы определяется необходимостью улучшения ассортимента пищевой и биологической ценности, а также органолептических показателей вырабатываемых сыров. Разработка нового продукта и ее дальнейшее внедрение технологии является не только актуальной, но и экономически выгодной для предприятия.

**Целью данной работы** явилось изучение возможности использования активных компонентов листьев стевии в производстве мороженого.

**Материалы и методы.** Ассортимент выпускаемого мороженого достаточно широк за счет введения в рецептуры различных добавок, пищевых наполнителей, ароматизаторов, стабилизаторов.

Для производства мороженого можно использовать около 300 разновидностей пищевого сырья: молоко коровье, молоко цельное и нежирное сгущенное и сухое, сливки из коровьего молока, масло сливочное, жиры растительные, сахарозу (сахар).

В листьях травы стевия содержится большое количество полезных веществ. В состав их входят витамины А, С, Р, Е, а также микроэлементы, эфирные масла, полисахариды, гликозиды, клетчатка, ну а сладость траве стевия придают гликозиды – стевизоиды, которые в несколько сотен раз слаще чем простой сахар.

В ходе эксперимента определялись: органолептические, физико-химические (массовая доля сухих веществ, жира, белка, углеводов, кислотность) показатели готового продукта, а также продолжительность сроков хранения готовой продукции.

В качестве объектов исследований были взяты 3 образца нового вида мороженого с стевией и контрольный образец:

Первый образец – 0,4% стевии от массы смеси

Второй – 0,8% стевии от массы смеси

Третий – 1,2% стевии от массы смеси

Было изготовлено мороженое с измельченными в порошок листьями стевии. В ходе исследований были определены физические, структурно-механические и микроструктурные показатели смеси мороженого и мороженого с листьями стевии.

**Результаты.** В результате собственных исследований были получены данные, которые представлены в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 1 – Оценка качества мороженого

Органолептические показатели	Контрольное мороженое с яйцом	Мороженое со стевией 0,4%	Мороженое со стевией 0,8%	Мороженое со стевией 1,2%
Вкус и аромат	58	50	55	53
Структура и консистенция	27	25	25	25
Цвет и внешний вид	5	5	5	5
Тара и упаковка	5	5	5	5
Итого	95	85	90	87

По полученным результатам оценки качества мороженого, можно сделать вывод, что образцы не уступают по вкусу и аромату аналоговому мороженому.

Таблица 2 – Физико-химические показатели

Показатели	Контрольное мороженое с яйцом	Мороженое со стевией 0,4%	Мороженое со стевией 0,8%	Мороженое со стевией 1,2%
Массовая доля жира, %	9	9	9	9
Массовая доля сахарозы, %	16	5	6	6
Массовая доля белка, %	7	7	7	7
Массовая доля сухих веществ, %	34	34	35	34
Взбитость мороженого, %	80	75	73	70
Размер кристаллов льда, мкм	60	56	55	53
Размер воздушных пузырьков, мкм	180	177	175	170
Бактерии группы кишечной палочки КОЕ/гр	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
Фосфатаза	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует

Как видно из таблицы, исследуемые продукты отличаются от контрольного повышенным содержанием жира и полиненасыщенных жирных кислот. По микробиологическим показателям новые виды мороженого не уступают традиционному сливочному мороженому с яйцом, что соответствует техническим условиям на выработанное мороженое.

Таблица 3 – Изменение кислотности в процессе хранения

Показатели	Изменение кислотности в процессе хранения, Т°			
	Свежевыработанное мороженое	Через 30 суток хранения	Через 45 суток хранения	Через 60 суток хранения
Контрольное мороженое с яйцом	50	50	51	52
Мороженое со стевией 0,4%	50	52	55	57
Мороженое со стевией 0,8%	50	55	52	54
Мороженое со стевией 1,2%	50	57	53	55

Органолептические показатели мороженого с добавлением стевии представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Органолептические показатели образцов мороженого

Показатели	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Контроль
Цвет	Темно-кремовый с сероватым оттенком	Темно-кремовый с сероватым оттенком	Темно-кремовый с сероватым оттенком	Молочно-белый, равномерный по всей массе.
Вкус и запах	В меру сладкий, с соответствующим вкусом и ароматом внесенной стевии.	В меру сладкий, с соответствующим вкусом и ароматов внесенной стевии.	В меру сладкий, с соответствующим вкусом и ароматов внесенной стевии.	Чистый, характерный для данного вида мороженого, без посторонних привкусов и запахов
Консистенция и внешний вид	Однородна, плотная, кремообразная.	Однородная плотная, кремообразная.	Однородная плотная, кремообразная.	Однородная, плотная, твёрдая

Из данных таблиц видно, что полученный продукт не уступает по физико-химическим показателям обычному мороженому с сахаром. В мороженом со стевией хорошие органолептические показатели, а по содержанию витамина С и минеральных веществ превосходит сравниваемый продукт. По полученным результатам можно сделать вывод, что при включении в состав мороженого 1,2% стевии массовая доля жизненно необходимых микроэлементов в его составе возрастает.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Разработана рецептура мороженого с добавлением порошка измельченных листьев стевии.
2. Оптимизирована технология мороженого с добавлением порошка измельченных листьев стевии.

3. Наряду с лечебно-профилактической ценностью стевия обладает высокими технологическими свойствами: приятным сладким вкусом, способствует развитию молочнокислой микрофлоры.

4. За счет того, что олигосахариды стевии не сбраживаются в присутствии микроорганизмов, использование стевии вместо сахара продлевает срок годности мороженого.

Микробиологические исследования мороженого с использованием в качестве заменителя сахара стевии показали, что в опытных образцах бактерии группы кишечной палочки отсутствуют, что соответствует нормам установленным техническим регламентом на молоко и молочные продукты.

Данный продукт будет конкурентоспособным на отечественном рынке, то есть, способен противостоять продуктам подобной группы.

### **Библиография**

1. Повышение эффективности выделения белков из вторичного молочного сырья / Е.В. Воробьев, И.А. Евдокимов, Л.Р. Алиева, М.С. Золотарева // Научный журнал КубГАУ. 2018. № 79(05). С. 12.

2. Глушанова Н.А. Биологические свойства лактобацилл // Бюллетень сибирской медицины. 2019. № 4. С.50-58.

3. Конкурентоспособный потенциал функциональных продуктов питания – основа стратегии производства и реализации / О.В. Евдокимова, А.А. Щипанова, Е.П. Корнена, А.Н. Пахомов // Известия вузов. Пищевая технология. 2008. № 5-6. С. 24-27.

4. Келдибекова Д.А., Мамаев А.В. Перспективы применения пектина при разработке кисельного молочного продукта с сорбционными свойствами // Актуальные проблемы науки XXI века: материалы III Международной конференции. 2015. С. 6-9.

5. Разработка технологий витаминизированных коктейлей на молочной основе / А.А. Меркулова, Н.Д. Родина, Е.Б. Родина, Е.Ю. Сергеева, А.В. Мамаев // Современные тенденции развития науки и производства: материалы III Международной научно-практической конференции. 2016. С. 169-171.

6. Простокваша, обогащенная цитрусовыми компонентами / А.В. Паничев, Е.Ю. Сергеева, Д.Н. Василевский, А.В. Мамаев, Н.Д. Родина // Современные тенденции развития науки и производства: материалы III Международной научно-практической конференции. 2016. С. 173-175.

7. Сергеева Е.Ю., Симоненкова А.П., Мамаев А.В. Комбинированные продукты с использованием чечевичной дисперсии: материалы монографии. Саарбрюккен, 2016.

**К ВОПРОСУ МИКРОСТРУКТУРЫ СКОРЛУПЫ ЯИЦ КУР  
TO THE QUESTION OF SHELL MICROSTRUCTURE OF CHICKEN EGGS**

**Андреева О.Н.<sup>1</sup>**, соискатель  
Andreeva O.N.<sup>1</sup>, Applicant

**Сахно Н.В.<sup>1</sup>**, доктор ветеринарных наук, доцент  
Sakhno N.V.<sup>1</sup>, Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor

**Шевченко А.Н.<sup>2</sup>**, кандидат ветеринарных наук, доцент  
Shevchenko A.N.<sup>2</sup>, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor

**Михайлов М.Р.<sup>1</sup>**, кандидат технических наук, доцент  
Mikhaylov M.R.<sup>1</sup>, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

<sup>1</sup>FSBEE HE Orel SAU

**<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ**

<sup>2</sup>FSBEE HE Kuban SAU

E-mail: [sahnoorelsau@mail.ru](mailto:sahnoorelsau@mail.ru)

**Аннотация.** В статье авторы описывают микроструктуру скорлупы яиц, полученных от кур при разных условиях их кормления. При этом установлено, что качество организации строения скорлупы яиц сказывается на их пригодности к инкубации. Это, в конечном счете, влияет на результативность выводимости яиц у сельскохозяйственной птицы. Поэтому для предупреждения структурной неполноценности скорлупы яиц кур предложено дополнение их рациона препаратами эмицидин и «Апекс 3010».

**Ключевые слова:** птицеводство; куры; кормовые добавки; скорлупа яиц; микроструктура; инкубация; выводимость яиц.

**Abstract.** In the article, the authors describe the microstructure of eggshells received from hens by different feeding conditions. It has been established that the quality of the eggshell structure affects their suitability for incubation. Finally, it influences the effectiveness of hatchability in poultry. Therefore, to prevent the structural deficiency of the eggshells, it is recommended to add preparations Emicidin and "Apex 3010" to the hens' feed.

**Key words:** poultry farming, hens, feeder additives, eggshell, microstructure, incubation, hatchability of eggs.

**Введение.** В нашей стране в отрасли птицеводства наблюдаются рекордные темпы его развития, где ведущую роль в интенсивном развитии данной отрасли занимают современные ресурсосберегающие технологии [1, 2].

Яйцо птиц является уникальным продуктом питания, который занимает ведущее место среди самых полезных продуктов для человека [8]. Скорлупа яиц является естественной природной их упаковкой, которая выполняет целый ряд функций, связанных с репродукцией птицы [10]. Основная биологическая роль скорлупы яиц – это их защита от механических повреждений. В условиях промышленного птицеводства на пути перемещения яиц от снесения до их упаковки и реализации скорлупа испытывает огромное количество различного рода механических воздействий [9]. При установлении нарушения целостности скорлупы яиц, предназначенных для инкубации, их бракуют, так как они не подходят для использования в роли племенных яиц, а пищевые яйца в данном случае требуют переработки или утилизируются [10]. В состав скорлупы яиц входит 27 элементов периодической системы химических элементов, при этом 90 % занимает кальций карбонат. Оболочка яйца богата такими микроэлементами, как Cu, F, Fe, Mn, Mo, P, S, Zn, Si [4]. Изучение прочности скорлупы постоянно находится в сфере научных интересов ученых и специалистов отрасли птицеводства так, как повреждаемость яиц приводит к экономическим потерям для предприятий [9, 11].

Со времени развития интенсивного птицеводства в центре внимания специалистов находится качество скорлупы яиц и факторов, которые оказывают влияние на его ухудшение или улучшение [5]. Микроструктурная полноценность скорлупы яиц сельскохозяйственной птицы относится к тем факторам, которые также влияют на жизнеспособность эмбрионов и в конечном итоге на выводимость яиц. Основным показателем качества скорлупы яиц для птицеводческих хозяйств является прочность, которая определяет уровень боя и насечки. Изначально на этот показатель оказывают влияние: кросс птицы (наблюдается различие между яйцами с белой скорлупой и с коричневой скорлупой); возраст (на фоне старения организма птицы и некоторых изменений репродуктивных органов медленнее проходят формирование протеинового матрикса и отложения в скорлупе кальция, наблюдается биологически обоснованное снижение ее прочности); кормление (состав, качество корма, сырья и особенно источников кальция, витаминная и минеральная обеспеченность, технология кормления); ветеринарно-санитарное состояние на птицеводческом предприятии (наличие пневмотропных вирусных инфекций, микоплазмоза, болезни Ньюкасла). На прочность скорлупы яиц оказывают влияние и технологические факторы, оборудование для содержания птицы, также температурно-влажностные и световые режимы содержания птицы, оборудование для транспортировки и

сортировки яиц. В этом направлении ведется системная работа по закреплению положительных качеств инкубационных яиц в различных кроссах, линиях и породах сельскохозяйственной птицы [5, 7].

Доступность минеральных компонентов кормов является важной проблемой в кормлении птиц. Нарушение минерального метаболизма нередко приводит к ухудшению качества скорлупы, остеопорозам у несушек и слабости костей у бройлеров [6]. Эмбрион птиц во время инкубации задействует на построение собственного тела вещества скорлупы, желтка и белка, которые определяют качество инкубационных яиц [3].

**Цель исследований.** Изучить влияние препаратов «Апекс», «Эмицидин», кормовой добавки на основе молочной сыворотки, а также кормовых добавок на основе лекарственных растений на особенности микроструктуры скорлупы яиц кур.

**Условия, материалы и методы.** С целью исследования были отобраны яйца с одинаковой массой от родительского стада кур кроссов «Росс-308» и «Кобб-500» птицеводческого предприятия ООО «Орловские зори». В группу контроля вошли яйца, которые были получены от родительского стада кур, содержащихся на базовом рационе. В группу опыта были включены яйца, полученные от кур, которым в рацион дополнительно ввели препараты «Эмицидин» и «Апекс 3010». В состав корма включили 2,5 % раствор эмицидина из расчета 2,5 мг на 1 кг живой массы раз в сутки на протяжении двух недель, «Апекс 3010» - в дозе 150 г/тону корма постоянно, а также кормовую добавку на основе молочной сыворотки в дозе 50 мл на 1 кг корма 1 раз в сутки с первого дня жизни в течение 40 дней.

На базе инновационного научно-исследовательского испытательного центра коллективного пользования Орловского государственного аграрного университета имени Н.В. Парахина был определен предел прочности скорлупы яиц с использованием измерителя прочности скорлупы Egg Force Reader. На его платформу в виде пружины помещали яйца тупым концом, а на острый конец яиц оказывалось давление рабочей частью измерителя до нарушения целостности скорлупы.

Применение сканирующего электронного микроскопа (Hitachi TM – 1000) было необходимо для изучения особенностей микроструктуры внутренней поверхности скорлупы яиц кур, которая была одинаковой по локализации во всех образцах (область воздушного пузыря).

**Результаты и обсуждение.** При сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) внутренней поверхности скорлупы яиц кур

изучаемых групп были установлены множественные разнонаправленные балкообразные структуры. При этом была выявлена однотипность их строения и отсутствие каких-либо образований и наслоений (рис. 1-2). На сканограммах обнаружили, что в образцах скорлупы яиц кур группы опыта поперечник балкообразных структур был практически в 2 раза больше, чем в контроле при их одинаковой плотности расположения в обеих группах. Максимальный поперечник балкообразных структур скорлупы яиц группы опыта составил 3,1  $\mu\text{m}$ , а в группе контроля - 1,6  $\mu\text{m}$ . Особенности структуры внутренней поверхности скорлупы яиц группы опыта является произвольная разнонаправленность балкообразных структур. Это наряду с минеральной составляющей оказывает влияние на прочность скорлупы яиц, а, соответственно, и на их более высокую пригодность к инкубации.

В скорлупе яиц кур группы контроля балкообразные структуры проходят по наиболее короткому пути. Выявленные участки между балкообразными структурами скорлупы яиц кур всех групп выглядят неправильными многоугольниками чаще всего размером 3,0 x 4,5  $\mu\text{m}$ , и по всей видимости заполнены коллагеном.

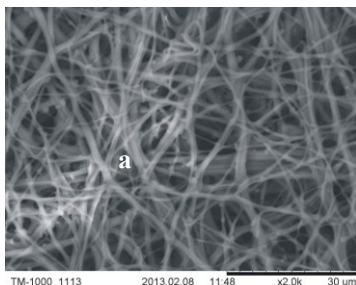


Рисунок 1 – Внутренняя поверхность скорлупы яйца курицы. Опыт (ув. 2 000), СЭМ - изображение

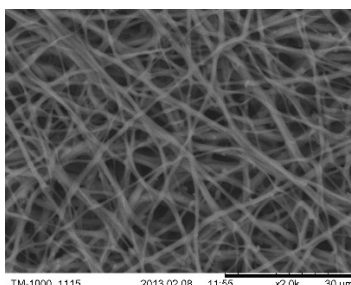


Рисунок 2 – Внутренняя поверхность скорлупы яйца курицы. Контроль (ув. 2 000), СЭМ - изображение

Изучение внутренней поверхности скорлупы яиц кур групп опыта позволило выявить на отдельных участках образца более интенсивное насыщение минералами. Балкообразные структуры характеризовались, не только большими размерами, но и зонами более интенсивного электронного уплотнения. В то время как в скорлупе яиц контрольных кур интенсивность электронного уплотнения контуров балкообразных структур была умеренной и равномерной по всему образцу.



Характер рисунка внутренней поверхности скорлупы яиц кур группы опыта отличался не только более интенсивным электронным уплотнением балкообразных структур, их большей шириной и разнолинейной направленностью относительно образцов скорлупы яиц кур контрольной группы, но и более высокой плотностью расположения коллагеновых структур.

В группе опыта практически во всех случаях с внутренней поверхности скорлупы яиц кур более четко выражены коллагенсодержащие зоны. При этом у основной массы образцов группы контроля был менее выражен переход от балкообразных минеральных структур к участкам с эластичными структурами.

Выявленные отличия между группами обуславливали устойчивость скорлупы яиц к механическим нагрузкам. Так, прочность скорлупы яиц в контроле составила  $3,27 \pm 0,29$  кг, а в группе опыта –  $4,23 \pm 0,34$  кг. Более высокая прочность скорлупы яиц в группе опыта была установлена за счет оптимизации рациона у кур, а именно благодаря включению в группу опыта препаратов «Апекс 3010» и «Эмицидин». Установленная картина в контрольной группе нуждается в более высоких требованиях к инкубационным яйцам кур этой группы.

Эффективность одновременного применения 2,5 % раствора эмицидина и препарата «Апекс 3010» в качестве кормовой добавки заключается в повышении выводимости яиц до 85,9 %. Установлены также отдаленные результаты после выведения цыплят, базирующиеся на их высокой жизнеспособности в группах опыта. Поэтому во избежание структурной неполноценности скорлупы яиц кур целесообразно дополнение их базового рациона препаратами «Апекс 3010» и «Эмицидин», кормовой добавкой на основе молочной сыворотки, а также кормовыми добавками на основе лекарственных растений.

**Выводы.** Проведенный анализ микроструктуры внутренней поверхности скорлупы яиц, полученных от кур при разных условиях их кормления, показывает, что качество организации строения скорлупы яиц сказывается на их пригодности к инкубации. Это, в конечном результате, влияет на выводимость яиц у сельскохозяйственной птицы. Поэтому для предупреждения структурной неполноценности скорлупы яиц кур рационально дополнение их базового рациона препаратами эмицидин и «Апекс 3010», кормовой добавки на основе молочной сыворотки, а также кормовых добавок на основе лекарственных растений.

**Благодарности.** Выражаем благодарность за содействие в подготовке материала для публикации доктора сельскохозяйственных наук, профессора Буярова Виктора Сергеевича.

## Библиография

1. Буяров А.В., Буярова И.Ю. Повышение экономической эффективности промышленного птицеводства бройлерного направления // Инновации аграрной науки и производства: материалы междунар. науч.- практ. конф. Орел, 2011. С. 28-35.
2. Состояние и перспективы развития мясного птицеводства / В.С. Буяров, А.В. Буяров, И.С. Клейменов, О.А. Шалимова // Вестник ОрелГАУ. 2012. № 1(34). С. 49-61.
3. Голубцова В.А. Морфофункциональные изменения органов кроветворения эмбрионов кур при разных режимах инкубации: дис ... канд. биол. наук. М., 2008. 140 с.
4. Ермашкевич Е.И., Копоть О.Ю., Якименко Н.Н. Наиболее распространенные дефекты куриного яйца // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. 2015. № 1. С. 30-32.
5. Миниторинг качества скорлупы яиц кур-несушек / Т.М. Мударисов, М.Н. Калинин, С.И. Шарпило [и др.] // Птицеводство. 2018. № 3. С. 27-30.
6. Святкевич С., Арчевска-Влосек А. Пребиотические фруктаны и органические кислоты как кормовые добавки, способствующие улучшению доступности минеральных компонентов // World's Poultry Science Journal. 2012. Vol. 68. N 2. P. 350.
7. Электронная микроскопия в биологии и ветеринарии: учебное пособие / Н.В. Сахно, В.С. Буяров, Ю.А. Ватников [и др.]; под. ред. Н.В. Сахно. Орел: Изд.-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2015. 128 с.
8. Царенко П.П., Кулешова Л.А. Влияние качества и условий хранения куриных и перепелиных яиц на их сохранность // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2017. № 3(48). С. 99-104.
9. Царенко П.П., Осипова Е.В., Паронян И.А. Оценка прочности скорлупы методом соударения // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2015. № 41. С. 110-114.
10. Царенко П.П., Осипова Е.В. Совершенствование методов контроля качества скорлупы куриных яиц // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2017. № 2 (47). С. 142-147.
11. Peculiarities of the microstructure of the eggshells on the application of feed additives / N.V. Sakhno, O.N. Andreeva, M.R. Mikhaylov [et al.] // Proceedings V International scientific practical conference «Industrial technologies and engineering» dedicated to the 75th anniversary of M. Auezov south Kazakhstan state university and 90th anniversary of academician Sultan Tashirbayevich Suleimenov holding within 4.0 industrial revolution. Shymkent, Kazakhstan, 2018. V. III. P. 129-136.

**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ РАЗНЫХ СОРТОВ  
ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА**  
BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS OF THE INFLUENCE OF DIFFERENT  
VARIETIES OF SPRING WHEAT ON GRAIN QUALITY INDICATORS

**Баженова И.А.**, преподаватель

Bazhenova I.A., Teacher

**Макарова Т.Н.**, кандидат биологических наук, доцент

Makarova T.N., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

**Чернышова Л.В.**, кандидат биологических наук, доцент

Chernyshova L.V., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

**Духина Е.В.**, обучающаяся

Dukhina E.V., Student

**ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ**

FSBEE HE South Ural State Agrarian University

**Аннотация.** В работе проанализированы разные сорта пшеницы яровой на показатели качества зерна. Исследования проводились лабораторным методом, на основе полученных результатов дана оценка качества зерна, поступившего для дальнейшей переработки его в муку. В анализируемых образцах зерна пшеницы яровой сортов «Челяба-75» и «Челяба ранняя» процент сорной и зерновой примеси не превышал пределов допустимой нормы (ГОСТ 9353-2016 «Пшеница»), а сорт «Дуэт» имел превышение нормосорной примеси – на 3%, а зерновой – на 2%, что ухудшает качество продукции, получаемой из зерна, и снижает показатель класса. В анализируемых образцах зерна разных сортов пшеницы яровой проросших зерен не обнаружено, следовательно, анализируемые партии зерна не влияли на качество готовой продукции, произведенной из этой муки.

**Ключевые слова:** пшеница, сорта пшеницы, зерно, мука, продовольственная безопасность.

**Abstract.** The paper analyzes different varieties of spring wheat for grain quality indicators. The research was carried out by a laboratory method, on the basis of the results obtained, an assessment of the quality of grain received for its further processing into flour was given. In the analyzed samples of spring wheat of the varieties "Chelyaba-75" and "Chelyaba early", the percentage of weed and grain impurities did not exceed the limits of the permissible norm (GOST 9353-2016 "Wheat"), and the variety "Duet" had an excess of the standard impurity – by 3% , and grain – by 2%, which worsens the quality of products obtained from grain, and reduces the class indicator. In the analyzed grain samples of different varieties of spring wheat, no germinated grains were found, therefore, the analyzed grain batches did not affect the quality of the finished product made from this flour.

**Key words:** wheat, different varieties of wheat, grain, flour, food safety.

**Введение.** Основными природными факторами, влияющими на качество зерна, являются количество выпадающих осадков и температура воздуха в период активной вегетации растений культуры [7]. Современные технологии возделывания яровой пшеницы в Челябинской области направлены на увеличение урожайности и получение продукции высокого качества [4].

Урожайность яровых сортов пшеницы средняя по России в 2020 году – 35,4 ц/га; в 2019 году – 26,6 ц/га; в 2018 году – 25,4 ц/га. В Челябинской области урожайность яровой пшеницы в 2020 году составила 9,8 ц/га; в 2019 – 23,6 ц/га; в 2018-22,4 ц/га. Урожайность пшеницы в Челябинской области была ниже средней по России. Резкое снижение урожая пшеницы в 2020 году обусловлено сложными погодными условиями прошедшего сельскохозяйственного сезона летней засухой, а также проливными дождями в период уборочной кампании [4]. Также имеется динамика увеличения посевных площадей твердых сортов пшеницы, что связано с повышением спроса со стороны макаронной промышленности-увеличение производства макарон из твердых сортов пшеницы [1].

Хлеб, как продукт питания человека, должен рассматриваться с точки зрения содержания питательных веществ, их легкой переваримости, усвоения организмом. Усвояемость белого хлеба достигает 95%. Пшеничное зерно содержит от 8 до 24% белка, 53-70% крахмала, 1,7% жировых веществ, 1,6%-зола (солей) и около 2% клетчатки. Отруби, представляющие собой отходы при помоле зерна в муку (оболочка зерна, алейроновый слой и зародыш) являются хорошим концентрированным кормом для животных. Из пшеничного зерна вырабатывают манную крупу, крахмал. Лучшие сорта макарон и вермишели изготавливают из разных сортов твердой пшеницы. Из пшеничного крахмала вырабатывают спирт, из зародышей или ротков пшеничного зерна - масло. Солома используется на корм животным, как органическое удобрение и в бумажной промышленности [2].

**Цель исследования.** Проанализировать качество зерна пшеницы яровой для переработки в муку, на примере ООО Агрофирма «Павловское», которое специализируется на выращивании сельскохозяйственных культур.

**Условия, материалы и методы.** Основным направлением в развитии ООО Агрофирма «Павловское» является производство зерна. Под зерновыми культурами занято 80,5% общей посевной площади. Среди зерновых культур доминирующее положение занимает пшеница яровая, на её долю приходится 74% от площади зерновых культур [8].

Нами были проанализированы образцы партий зерна яровой мягкой пшеницы трех сортов: «Челяба-ранняя», «Челяба-75», «Дуэт», которые поступили на ООО «Объединение «Союзпищепром»» из ООО Агрофирма «Павловское». Исследование проводили лабораторным методом, на основе полученных результатов была дана оценка качества зерна и определена возможность дальнейшей переработки зерна в муку.

Известно, что показатели качества зерна оказывают влияние на класс и, соответственно, на его закупочную стоимость, которая зависит от физических, технологических показателей зерна [6].

Классы пшеницы определяют после уборки, сортировки, очистки и сушки семян. В ГОСТе 9353-2016 «Пшеница» предусмотрена товарная классификация культуры, которая характеризуется мукомольными и хлебопекарными свойствами. Классы зерна по ГОСТУ 9353-2016 «Пшеница» отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Классификация мягкой пшеницы (ГОСТ 9353-2016 «Пшеница»)

Наименование показателя	Характеристика и ограничительная норма для мягкой пшеницы по классам				
	1-го	2-го	3-го	4-го	5-го
Запах	Нормальный, свойственный здоровому зерну пшеницы (без затхлого, солодового, плесневого, постороннего запахов)				
Цвет	Нормальный, свойственный здоровому зерну данного типа				
Массовая доля клейковины, %, не менее	32,0	28,0	23,0	18,0	Не ограничивается
Качество клейковины ИДК	45-75	45-75	76-100	76-100	101-120
Число падения, с	Более 200	Более 200	Более 200	Более 80	Менее 80

Мягкую пшеницу 1, 2 класса называют сильной и используют для выпечки сортов хлеба, для улучшения муки из слабого зерна. Если показатели пшеницы 3 класса выдают содержание клейковины выше 23%, то ее используют для выработки сортовой муки без примесей более сильных сортов.

Пшеница 4 класса, это слабый по химическим и хлебопекарным свойствам злак. Мука из такого зерна обязательно требует добавления сильных сортов.

Пшеница 5 класса – это зерно, предназначенное для непродуктивных целей (корм скоту, переработка кормов и на глюкозу).

Классы, в свою очередь группируются на две группы – группа «А» и группа «Б». В группу «А» входят первые три класса пшеницы (1-й, 2-й, 3-й класс). В группу «Б» входят два класса (4-й и 5-й классы), 6-класс стоит отдельно и представляет собой самое низкокачественное зерно с большой добавкой мусора, примесей, дефектных зерен.

**Результаты и их обсуждение.** Исследуемые образцы партий зерна разных сортов яровой мягкой пшеницы отражены на рисунках 1-3, где видно, что сорт «Челяба-75» относится ко 2 классу, сорт «Челяба ранняя» - 3 классу, а сорт «Дуэт» - к 4 классу.



Рисунок 1 - Зерно 2 класса сорта «Челяба-75»



Рисунок 2 – Зерно 3 класса сорта «Челяба ранняя»



Рисунок 3 – Зерно 4 класса сорта «Дуэт»

Нами были определены показатели качества зерна этих образцов, которые влияют на дальнейшую переработку его в мукомольном производстве таблице 2. Данные таблицы 2 свидетельствуют, о том, что все три образца разных партий зерна сортов пшеницы яровой имеют массу зерна в пределах от 790 до 748 г/л, что соответствует ГОСТу 9353-2016 «Пшеница» (700-840 г/л).

Таблица 2 – Качественные показатели образцов зерна сортов пшеницы яровой

Показатели	Гост 9353-2016 «Пшеница»	Сорта пшеницы		
		Челяба 75	Челяба ранняя	Дуэт
Натура зерна, г/л	700-840	690	751	748
Влажность зерна, %	Не более 15	13,9	13,5	13,2
Клейковина, %	18-32	30,0	26,0	20,0
Качество клейковины, усл. ед.	45-120	61	80	98
Сорная примесь, %	Не более 2	2,06	2,65	5,4
Зерновая примесь, %	Не более 5	4,96	5,80	6,90
Количество проросших зерен, %	Не более 3	0,2	0,6	0,5
Стекловидность, %	От 40-60	65	50	75
Зараженность	Не допускается, кроме зараженности клещом не выше 2 степени	не допускается	не допускается	не допускается
Зольность	1,80-2,20	1,92	1,99	2,2

Полученная натура зерна объясняется тремя причинами: различной выполненностью зерна, неодинаковым количественным составом примесей в зерновой массе, разной влажностью зерна. Чем выше натура зерна, тем меньше содержится оболочек и больше эндосперма, следовательно, тем лучше мукомольные свойства зерна.

Влажность зерна в 3 партиях существенно не отличалась и колебалась в пределах 13,2- 13,5 % (ГОСТ 9353 «Пшеница» – до 15%). Известно, что для проведения гидротермической обработки (ГТО), при таком показателе влажности зерна, наблюдается лучшее поглощение воды. После проведения гидротермической обработки влажность зерна увеличивалась до 14,0 до 16,5%. При такой влажности зерна на данную систему выход и качество муки соответствует всем предъявляемым требованиям.

При нормальной влажности зерна происходит быстрое набухание оболочек, в связи с этим, в процессе переработки зерна будет легче отделить эндосперм от оболочек, что увеличивает выход и качество муки [4].

Хлебопекарные свойства муки зависят от качества и количества клейковины. Пшеницы разных сортов дают неодинаковое количество разной по качеству клейковины. Нормальное здоровое зерно среднего качества дает около 20-29% сырой клейковины от веса зерна, при этом клейковина получается светло-серого цвета, эластичная (после деформации быстро принимает прежнюю форму), нормально растяжимая - при растягивании комочка клейковины она удлинится

(2,5 г клейковины примерно на 8-10 см) и затем обрывается. Химический состав клейковины значительно колеблется в зависимости от сорта и качества пшеницы, а также от того, отмывалась ли клейковина от всей муки, полученной размолом зерна, или после отсеивания от муки отрубенистых частиц. В среднем высушенная клейковина содержит около 85% белков, 2-3% жира, около 2% минеральных веществ и 10-12% остатков углеводов и так называемых гидролизуемых веществ (при гидролизе дающих сахар).

В исследуемых образцах зерна сортов пшеницы яровой количество клейковины колебалось от 20 до 30% и соответствовало по ИДК (индекс деформации клейковины, которое определяет качество клейковины по растяжимости) второй группе. Согласно ГОСТу 9353-2016 «Пшеница», показания прибора ИДК от 20-40 характеризует качество клейковины, как удовлетворительное, что говорит о хороших хлебопекарных свойствах зерна (табл. 3). Такое зерно обеспечивает выработку муки, удовлетворяющей по этому показателю всем требованиям стандарта.

Таблица 3 –Качество клейковины зерна пшеницы яровой (ГОСТ 9353-2016 «Пшеница»)

Показания прибора в условных единицах ИДК	Группа качества	Характеристика клейковины
От 0 до 15	III	неудовлетворительная крепкая
От 20 до 40	II	удовлетворительная крепкая
От 45 до 75	I	хорошая
От 80 до 100	II	удовлетворительная слабая
От 105 до 120	III	неудовлетворительная слабая

Как свидетельствуют литературные данные, повышенное содержание примесей в зерновой массе снижает качество вырабатываемой муки. Примеси могут сделать муку непригодной для употребления. Наличие примесей, особенно трудноотделимых, приводит к необходимости сложной и многоступенчатой очистки зерна [5].

Многие примеси отрицательно влияют на сохранность зерновых масс, уменьшают выход продукта при переработке. Семена сорных растений, попадающие в зерновую массу в период уборки, могут вызывать такой нежелательный процесс как самосогревание, так как содержат влаги на 10-20% больше, чем зерно основной культуры.

Присутствие трудноотделимых примесей вызывает необходимость сложной многоступенчатой очистки зерна с привлечением целого комплекса зерноочистительных машин, производственных площадей, рабочей силы и требует дополнительных затрат энергии.



Примеси подразделяют на две группы: сорную и зерновую. В основу такого деления положено неравнозначное влияние примесей на качество продуктов, вырабатываемых из данной партии зерна. Сорная примесь может быть органического и неорганического происхождения. Она резко отличается по химическому составу от основного зерна. В анализируемых образцах зерна пшеницы яровой сортов «Челяба-75» и «Челяба ранняя» процент сорной и зерновой примеси не превышает пределов допустимой нормы, а сорт «Дуэт» имел превышение нормосорной примеси на 3%, а зерновой - на 2%, что естественно ухудшает качество продукции, получаемой из зерна и влияет на показатель класса (4 класс) (табл. 4).

Таблица 4 - Нормы допустимых отклонений по наличию сорной и зерновой примеси, % (ГОСТ 30483-97)

Наличие сорной и зерновой примеси	Допустимые нормы отклонений	
	При двух параллельных определениях или при арбитраже	При нескольких (более двух) параллельных от их средней арифметической
До 0,5 вкл	0,2	±0,1
Св. 0,5 до 1,0 вкл.	0,4	±0,2
Св. 1,0 до 2,0 вкл.	0,6	±0,3
Св. 2,0 до 3,0 вкл.	0,8	±0,4
Св. 3,0 до 4,0 вкл.	1,0	±0,5
Св. 4,0 до 5,0 вкл.	1,2	±0,6
Св. 5,0 до 6,0 вкл.	1,4	±0,7
Св. 6,0 до 7,0 вкл.	1,6	±0,8
Св. 7,0 до 8,0 вкл.	1,8	±0,9
Св. 8,0 до 9,0 вкл.	2,0	±1,0
Св. 9,0 до 10,0 вкл.	2,2	±1,1
Св. 10,0 до 15,0 вкл.	3,0	±1,3
Св. 15,0 до 25,0 вкл.	3,8	±1,4

Для проросшего зерна характерна повышенная активность ферментов, при этом зерно имеет низкое качество. Из сильно проросшего зерна хлеб получается глинистым и липким. В зерне, согласно ГОСТа 9353-2016 «Пшеница», поступающим на переработку, должно быть не более 3% проросших зерен.

Важным показателем является стекловидность. При измельчении стекловидное зерно превращается в крупки, которые перед дальнейшим размолот сортируются по системам для дальнейшего измельчения. Благодаря этому получают большие выходы лучших сортов муки, состоящих практически из центральной части эндосперма.

Зерно мягкой пшеницы по ГОСТ 9353-2016 «Пшеница» делят на три группы по стекловидности: высоко стекловидные – более 60%; средне стекловидные – 40-60%; низко стекловидное (мучнистое) - менее 40%. Известно, что чем больше стекловидность, тем больше выход крупок, и, следовательно, муки хорошего качества.

В экспериментальных образцах зерна разных сортов пшеницы яровой, проросших зерен не обнаружено, следовательно, анализируемые партии зерна не влияют на качество готовой продукции, произведенной из этой муки.

Кроме этого, зерно, поставляемое ООО Агрофирма «Павловское» имеет стекловидность от 43 до 48% и относится к средне стекловидным.

**Выводы.** Установлено, что сорт «Челяба-75» имеет лучшие показатели по классности и относится ко 2 классу, а «Челяба-ранняя» и «Дуэт» относятся к 3 классу.

### Библиография

1. Растениеводство / В.А. Алабушев, А.В. Алабушев, Г.М. Зеленская [и др.]. Ростов, 2020. 384 с.
2. Адаптивное земледелие на Южном Урале: состояние, проблемы и пути их решения / под общей редакцией д.с.-х. н. Н.Н.Зезина, д.э.н., чл.-корр. РАСХН А.Н.Семина. Екатеринбург, 2020. 338 с.
3. Бондарева Э.Д. Метеорология: дорожная синоптика и прогноз условий движения транспорта. М.: Юрайт, 2020. 106 с.
4. Гаврилова Н.Б., Коновалов С.А. Технология продуктов из растительного сырья для специализированного питания. Омск: Омский ГАУ, 2018. 194 с.
5. Оборудование перерабатывающих производств. Растительное сырье / А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, С.В. Байкин, О.Н. Кухарев; под общ. ред. Курочкина А.А. М.: Юрайт, 2019. 446 с.
6. Технология послеуборочной обработки, хранения и предреализационной подготовки продукции растениеводства / В.И. Манжесов, И.А. Попов, И.В. Максимов, С.В. Калашникова, С.Ю. Чурикова, Д.С. Щедрин. СПб.: Лань, 2020. 624 с.
7. Чернышова Л.В., Мулярова А.М. Экологическая оценка воздействия хлебопекарного предприятия на окружающую среду // Ветеринарная медицина – агропромышленному комплексу России: материалы международной научно-практической. Челябинск-Троицк, 2017. С. 198-204.
8. Шитикова А.В. Полеводство. СПб.: Лань, 2019. 200 с.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО  
КОМПЛЕКСА ПАЖИТНИКА В СОСТАВЕ ДЕСЕРТНОГО  
ЛЕГКОГО СЫРА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**  
THE USE OF A BIOLOGICALLY ACTIVE FENUGREEK COMPLEX  
AS PART OF A DESSERT LIGHT CHEESE OF A FUNCTIONAL  
ORIENTATION

**Беляков И.А.**, магистрант  
Belyakov I.A., Graduate Student

**Научный руководитель: Мамаев А.В.**,  
доктор биологических наук, профессор  
Scientific supervisor: Mamaev A.V.,  
Doctor of Biological Sciences, Professor

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

**Аннотация.** В результате исследований органолептических показателей образцов с различной дозой пажитника, установлено, что лучшим продуктом являлся десерт с добавкой муки из пажитника в количестве 0,3% от общей массы. По результатам дегустационной оценки установлено, что образцы с пажитником отличаются лучшей консистенцией, поскольку содержит муку из семян пажитника. Приведенные данные показывают, что использование пищевых волокон пажитника в заявленных количествах позволило улучшить потребительские свойства и качество сырных десертов, т.е. в первую очередь консистенцию, вкус и запах. По изученной интенсивности нарастания кислотности установлено, что образец с пажитником в количестве 0,5% может храниться более 6 суток при температуре 4-2 °С, в отличие от контрольного и образца с пажитником 0,3%, так как на 7 сутки хранения их кислотность повышается до максимально значения 220°Т.

**Ключевые слова:** десертный сыр, пажитник, мука из пажитника, состав, физико-химические показатели, органолептика, срок хранения.

**Abstract.** As a result of studies of organoleptic indicators of samples with different doses of fenugreek, it was found that the best product was a dessert with the addition of fenugreek flour in an amount of 0.3% of the total mass. Based on the results of the tasting assessment, it was found that the samples with fenugreek have a better consistency, since they contain flour from fenugreek seeds. The above data show that the use of fenugreek dietary fiber in the stated amounts has improved the consumer properties and quality of cheese desserts, i.e. primarily consistency, taste and smell. According to the studied intensity of the increase in acidity, it was found that a sample with fenugreek in an amount of 0.5% can be stored for more than 6 days at a temperature of 4-2 °C, in contrast to the control and a sample with fenugreek 0.3%, since on the 7th day of storage they acidity rises to a maximum value of 220°Т.

**Key words:** dessert cheese, fenugreek, fenugreek flour, composition, physical and chemical parameters, organoleptics, shelf life.

**Введение.** Питание является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье населения. Правильное питание обеспечивает нормальный рост и развитие детей, способствует профилактике заболеваний, продлению жизни, повышению работоспособности и создает условия для адекватной адаптации к окружающей среде. Вместе с тем, в последнее десятилетие состояние здоровья населения характеризуется негативными тенденциями: возросли заболеваемость и смертность вследствие сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, остро стоит проблема недостаточности витаминов и микронутриентов (йода, железа, фтора, селена) и рост связанных с этим неинфекционных заболеваний, снижаются антропометрические показатели у детей и подростков.

Молочная отрасль обеспечивает продуктами переработки молока практически все возрастные группы населения. Около 65 % продуктов являются функционально-комбинированными с повышенной биологической ценностью, а также с лечебно-профилактическими свойствами. Этого можно добиться путем направленной коррекции химического состава молочных продуктов и обогащения их специально подобранными добавками для приобретения данного эффекта. Основываясь на разработках ученых-медиков, специалисты молочной промышленности вплотную занимаются вопросами создания кисломолочных продуктов, которые бы являлись функциональными.

Все большую востребованность находят функциональные продукты животного и растительного происхождения, повышающие пищевую и биологическую ценность продуктов и обогащающие продукты питания необходимыми полезными компонентами [1-7].

Таким образом, для расширения ассортимента функциональных молочных продуктов, актуальным является усовершенствование технологии десертных молочных продуктов массового спроса, что позволит использовать их не только для удовлетворения пищевых потребностей, но и для выполнения профилактических и лечебных функций.

Сенной пажитник – наиболее популярный и широко распространенный вид растения. Его свойства хорошо изучены. Поэтому сорт применяется не только в кулинарии, но и в медицинских, косметологических целях. Пажитник известен и под другими названиями: шамбала, хельба, грибная трава, фенугрек, чаман. В растении содержится огромное количество минералов, которые необходимы организму человека. Всего в 100 г/мг содержится: калий – 770, фосфор – 106, магний – 191, кальций – 176, натрий – 67, железо – 33,5, селен – 6,3.

Растение считается чемпионом не только по содержанию минералов, но и витаминов С, РР, В1, В2, В9, А.

В пажитнике содержится множество растворимой клетчатки, которая хорошо влияет на работу сердца и позволяет избежать возникновения инфаркта. Ещё его лечебные свойства для сердца заключается в большом содержании калия, что стабилизирует и улучшает ритм сердца и нормализует кровяное давление. В растении присутствуют вещества, которые заставляют печень работать интенсивней, это позволяет уменьшить уровень холестерина в крови и очистить организм. Лечебные вещества, которыми богат пажитник, создают защитную оболочку на слизистых кишечника и стимулируют его работу. Также растение не только защитит желудок, оно избавит многих от запоров, изжоги и будет способствовать очищению и выведению шлаков, скопившихся за длительный период на стенках желудка. Пажитник очень хорошо восстанавливает микрофлору кишечника, борется с дисбактериозом, а также помогает очистить кишечник от гельминтов.

**Целью исследований** являлось разработка десертного творожного сыра с функциональным комплексом пажитника и оптимизация рецептуры.

**Материалы и методы.** Для проведения исследований были приготовлены три образца легкого сырного десерта на творожной основе. Образцы содержали различное соотношение исходного продукта и муки из семян пажитника. Для определения оптимальной дозы вносимой муки из пажитника были выбраны концентрации 0,3 и 0,5% от общей массы продукта, соответственно образцы №1 и № 2. В состав продукта входили творог обезжиренный, сливки 10% жирности. Количество вносимого сахара-песка и какао-порошка определяли на основании химического состава и органолептической оценки.

Готовые образцы оценивали по органолептическим показателям: вкус, запах, цвет, консистенция, а также определяются физико-химические свойства: титруемая кислотность, массовая доля жира, массовая доля влаги и сухих веществ. Состав и свойства сырья, органолептические, физико-химические показатели, продолжительность хранения готового продукта изучались в лабораториях кафедры продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО Орловский ГАУ в соответствии с общепринятыми методиками.

**Результаты исследований.** В результате исследований органолептических показателей образцов с различной дозой пажитника,

установлено, что лучшим продуктом являлся десерт с добавкой муки из пажитника в количестве 0,3% от общей массы.

Готовые образцы продукта исследовались по физико-химическим показателям, которые представлены в таблице 1. Из ее данных видно, что полученные образцы творожного десерта соответствуют техническим условиям изученным показателям.

Таблица 1 – Физико-химические показатели опытных образцов десертного сыра

Показатели	Образцы		
	1	2	контроль
Кислотность, °Т	16,3±0,2	17,7±0,04	18,0±0,02
Сухое вещество, %	68,3±0,1	70,0±0,2	67,4±0,3
Белок, %	11,86±0,2	12,05±0,03	11,26±0,05
Жир, %	13,1±0,2	13,6±0,1	13,0±0,2
Углеводы, %	11,1±0,3	12,3±0,2	10,4±0,4
V <sub>1</sub>	0,020±0,02	0,026±0,01	0,01±0,06
V <sub>2</sub>	0,21±0,01	0,22±0,01	0,20±0,01
С	160,90±0,1	161,50±0,1	160,00±0,2
А (мкг)	120,9,00±0,1	121,50±0,3	120,00±0,1
Фолиевая кислота (В <sub>9</sub> )	1,82±0,001	2,96±0,001	0,11±0,001

В образце № 1 с содержанием пажитника 0,3%, кислотность составила 16,3°Т – это меньше на 1,7°Т по сравнению с контрольным образцом. В образце № 2 кислотность повысилась на 1,4°Т по сравнению с образцом № 1, но относительно контрольного образца была ниже на 0,3°Т. Таким образом кислотность всех образцов сыра находилась в пределах нормы. Из таблицы 1 видно, что содержание сухих веществ в образце № 1 увеличилось на 0,9% по сравнению с контрольным образцом, а в образцах № 2 наблюдалось еще большее увеличение содержания сухого вещества – на 2,6% по сравнению с контролем. Таким образом, чем больше вводится в рецептуру пажитника, тем больше в образцах обнаруживается сухого вещества. В образцах десертов №№ 1 и 2 содержащих пажитник, количество белка было на 0,60 и 1,24% соответственно выше чем в контрольном образце. В целом, количество вводимого пажитника незначительно повлияло на изменение содержания белка и жира в опытных образцах сыра. Введение пажитника заметно повлияло на содержание углеводов в опытных образцах. Введение в рецептуру растительного компонента с высокой концентрацией пищевых волокон изменило энергетическую ценность нового продукта за счет углеводного насыщения.

В опытных образцах № 1 и № 2 увеличилось содержание витаминов по сравнению с контролем. Наиболее значительно увеличивается содержание фолиевой кислоты в сырном десерте – на 1,71 и 2,82 мг, соответственно. Этот витаминный фактор под индексом B<sub>9</sub> является необходимым в клеточном делении живых организмов, позитивно воздействует на работу мозга, улучшает регенерацию кожи и ее производных, участвует в выработке достаточного количества метионина, норадреналина, глицина, серотонина, благодаря чему снижается вероятность развития анемии и депрессии.

По результатам дегустационной оценки представленных в таблице 2, видно, что образцы № 1 и № 2 отличаются лучшей консистенцией, поскольку содержит муку из семян пажитника. Приведенные данные показывают, что использование пищевых волокон пажитника в заявленных количествах позволило улучшить потребительские свойства и качество сырных десертов, т.е. в первую очередь консистенцию, вкус и запах.

Таблица 2 – Органолептическая оценка опытных образцов десертного сыра

Показатель	Образцы		
	1	2	контроль
Внешний вид и консистенция	Консистенция вязкая, достаточно плотная.	Консистенция вязкая, плотная.	Консистенция вязкая, сгусток с частичным отстоем сыворотки.
Вкус и запах	Кисломолочный с выраженным запахом и вкусом какао и пряностей	Кисломолочный с выраженным запахом и вкусом какао и пряностей	Кисломолочный, сладковатый с выраженным запахом и вкусом какао
Цвет	Светло-коричневый, равномерный по всей массе.	Светло-коричневый, равномерный по всей массе.	Светло-коричневый, равномерный по всей массе.

Для установления сроков годности опытных образцов исследованы изменения органолептических показателей и кислотности образцов сыра в процессе хранения. Порча продукта при хранении происходит в основном вследствие жизнедеятельности различных видов микроорганизмов. В результате этого наблюдается увеличение кислотности продукта.

По изученной интенсивности нарастания кислотности можно сделать вывод, что образец № 2 может храниться более 6 суток при температуре 4-2°С, в отличие от образца № 1 и контрольного, т.к. на 7

сутки хранения их кислотность повышается до максимально значения 220°Т. Установлено, что в образце №2 кислотность нарастает медленнее, чем в образце №1 и контрольном. Это связано с большим содержанием в нем пажитника. В целом, динамика нарастания кислотности всех трех образцов приближена к значениям, характерным для кисломолочных продуктов.

Микробиологические исследования нового продукта показали, что в опытных образцах сырного десерта бактерии группы кишечной палочки отсутствуют, что соответствует нормам установленным техническим регламентом на молоко и молочные продукты.

### **Библиография**

1. Келдибекова Д.А., Мамаев А.В. Перспективы применения пектина при разработке кисельного молочного продукта с сорбционными свойствами // Актуальные проблемы науки XXI века III: материалы Международной конференции. 2015. С. 6-9.

2. Сергеева Е.Ю., Симоненкова А.П., Мамаев А.В. Комбинированные продукты с использованием чечевичной дисперсии: материалы монографии. Саарбрюккен, 2016.

3. Колесник Л.С., Сучкова Т.Н., Мамаев А.В. Перспективы использования энзимрезистентного горохового крахмала в технологии вареных колбасных изделий // Фундаментальные и прикладные исследования – сельскохозяйственному производству: материалы VIII Международной научно-практической Интернет-конференции. 2016. С. 156-160.

4. Технология сливочного масла с природным антиоксидантным комплексом / А.О. Куприна, А.В. Мамаев, К.В. Кузнецов, И.Н. Арбузов // АПК в современном мире: взгляд научной молодежи: материалы региональной научно-практической конференции молодых ученых. 2011. С. 53-56.

5. Мамаев А.В. Самусенко Л.Д. Молочное дело. СПб.: Лань, 2013. С. 118.

6. Разработка технологий витаминизированных коктейлей на молочной основе / А.А. Меркулова, Н.Д. Родина, Е.Б. Родина, Е.Ю. Сергеева, А.В. Мамаев // Современные тенденции развития науки и производства: материалы III Международной научно-практической конференции. 2016. С. 169-171.

7. Простокваша, обогащенная цитрусовыми компонентами / А.В. Паничев, Е.Ю. Сергеева, Д.Н. Василевский, А.В. Мамаев, Н.Д. Родина // Современные тенденции развития науки и производства: материалы III Международной научно-практической конференции. 2016. С. 173-175.



**ХЛЕБОБУЛОЧНОЕ ИЗДЕЛИЕ С СОЕВОЙ ОКАРОЙ  
ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ  
BAKERY PRODUCT WITH HIGH FOOD AND BIOLOGICAL VALUE  
SOYBEAN OKARA**

**Березина Н.А.**, доктор технических наук,  
проректор по цифровизации, научной и инновационной деятельности

Berezina N.A., Doctor of Technical Sciences,  
Vice-Rector for Digitalization, Scientific and Innovation Activities

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

FSBEE HE Orel SAU

**Куницына Т.О.**, аспирант

Kunitsyna T. O., Postgraduate Student

**Хмелева Е.В.**, кандидат технических наук, доцент  
Khmeleva E.V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»**

FSBEE HE Orel State University named after I.S. Turgenev

**Аннотация.** Работа посвящена разработке хлебобулочного изделия со сбалансированным составом по основным пищевым веществам и повышенной биологической ценностью. Для улучшения состава хлебобулочных изделий из пшеничной муки использована соевая окара, подсолнечные, тыквенные, кунжутные семена. Применение расчетного модуля автоматизированного расчета позволило повысить биологическую ценность пшеничных хлебобулочных изделий, сбалансировать их химический состав, улучшить органолептические, физико-химические свойства, а также расширить ассортимент, сырьевую базу и использовать нетрадиционное сырье при производстве хлебобулочных изделий пшеничной муки.

**Ключевые слова:** хлебобулочные изделия, соевая окара, семена подсолнечника, тыквы, кунжута, пищевая и биологическая ценность.

**Abstract.** The work is devoted to the development of a bakery product with a balanced composition of the main nutrients and increased biological value. To improve the composition of bakery products from wheat flour, soybean okara, sunflower, pumpkin, sesame seeds were used. The use of an automated calculation module made it possible to increase the biological value of wheat bakery products, balance their chemical composition, improve organoleptic, physicochemical properties, as well as expand the range, raw material base and use non-traditional raw materials in the production of wheat flour mixtures for bakery products.

**Key words:** bakery products, soybean okara, sunflower seeds, pumpkin seeds, sesame seeds, food and biological value.

**Введение.** Продовольственная безопасность пищевой продукции в значительной степени связана с ее качественной характеристикой. Качество продукции обусловлено не только с фитосанитарной безопасностью сырья и условиями производства продукции, но и химическим составом рецептурных компонентов, сбалансированностью по основным пищевым веществам конечного продукта. Это особенно актуально в связи с малоподвижным образом жизни современного человека, что вызывает необходимость снижения нормативов потребляемой пищи [1].

Массовые сорта хлебобулочных изделий в основном служат для обеспечения организма энергией [2]. Они разбалансированы по содержанию белков и углеводов, содержат незначительное количество минеральных веществ и обладают низкой биологической ценностью. В связи с этим обоснованное применение различных видов сырья для оптимизации состава такой продукции является вызовом времени. При этом, наиболее рациональным способом создания сбалансированных рецептур является математический аппарат и автоматизированный расчет с помощью современных программных средств [3].

Соевая окара являясь белковым обогатителем хлебобулочных изделий [4] дополнительно улучшит реологические свойства полуфабрикатов, что при комплексном воздействии с остальными компонентами сбалансированного состава для хлебобулочных изделий положительно повлияет на удельный объем и пористость готовых изделий.

Семена подсолнечника, кунжута и тыквы являются продуктом с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот, жирорастворимых витаминов и богатым минеральным составом [5]. В них содержится 19-25 % белка в состав которого входит значительное количество дефицитной для хлебобулочных изделий аминокислоты лизина, что в комбинации с мукой и другими компонентами смеси позволяет в значительной степени увеличить биологическую ценность конечного продукта.

**Целью работы** является разработка хлебобулочного изделия со сбалансированным составом по основным пищевым веществам и повышенной биологической ценностью.

**Материалы и методы.** В работе использовано следующее сырье: мука пшеничная I сорта по ГОСТ Р 52189-2003, сухая соевая окара по СТО 0103942807-009-2016 (ИП Самофалова), семена подсолнечника очищенные по ТУ 9729-233-01597945-05, семена тыквы очищенные СТО 87769020-002-2014 (ООО «Зеленая улица») семена кунжута по ГОСТ 12095-76, соль поваренная пищевая по ГОСТ Р 51574-

2018, дрожжи хлебопекарные прессованные по ГОСТ 54731-2011, вода питьевая по СанПиН 2.1.4.1074-01. Качество сырья соответствовало технической документации.

Для расчета оптимального состава смеси для хлебобулочных изделий использована программа ЭВМ № 2019619374 «Программное средство расчета и анализа оптимального состава поликомпонитной мучной смеси» [6]. Программа позволяет рассчитать максимальную биологическую ценность мучной смеси с заданным сырьевым набором, оптимизировать ее по соотношению белков и углеводов близким 1:4, соотношению Са:Р:Мg 1:1,5:0,5.

Приготовление хлебобулочных изделий из мучной смеси осуществляли безопарным способом, приемами, принятыми в хлебопечении. В качестве контрольного образца использован состав для хлебобулочного изделия из пшеничной муки в соответствии с [7, с. 197-198].

В опытно и контрольном образцах теста определяли массовую долю влаги и реологические свойства по показателям предельного напряжения сдвига, хлебобулочные изделия исследовали по показателям массовой доли влаги по ГОСТ 21095-75, пористости по ГОСТ 5669-51, удельного объема и органолептической оценки, а также определяли упек, усушку и выход готовой продукции [8].

**Результаты и обсуждение.** Состав смеси для пшеничных хлебобулочных изделий, рассчитанный с помощью программного средства и ее характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав смеси для пшеничных хлебобулочных изделий и ее характеристики

Наименование	Количественный состав смеси, %	
	Контроль	Опыт
Мука пшеничная высшего сорта, г	100	70
Соевая окара, г	-	10
Подсолнечные семена, г	-	4
Тыквенные семена, г	-	10
Кунжутные семена, г	-	6
Содержание в 100 г смеси, %		
Белки	10,3	15,7
Жиры	0,9	10,6
Углеводы	74,3	52,5
Кальций	18,0	138,0
Фосфор	86,0	323,0
Магний	16,0	155,2
Биологическая ценность	62,2	71,6

Применение новых нетрадиционных рецептурных компонентов позволяет увеличить в смеси для пшеничных хлебобулочных изделий содержание белка на 5,4 %, жира – на 9,7 %, кальция – на 120 %, фосфора – на 237 %, магния – на 139 %. При этом в смеси улучшается соотношение белков и углеводов в наиболее благоприятном для усвоения организмом человека – 1:3 соответственно. Сбалансированный аминокислотный состав опытной мучной смеси позволяет улучшить ее биологическую ценность хлебобулочных изделий на 9,4 % по сравнению с контролем.

Показатели качества теста и хлебобулочных изделий представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика теста и хлебобулочных изделий из смеси

Наименование показателей	Контроль	Опыт
Массовая доля влаги теста, %	43,4±0,5	40,2±0,3
Предельное напряжение сдвига теста, кПа•10 <sup>-3</sup>	825,2±45	990,3±50
Массовая доля влаги хлебобулочных изделий, %	42,7±0,5	39,3±0,5
Удельный объем, см <sup>3</sup> /г	3,0±0,2	3,4±0,2
Пористость, %	75,7±1,0	77,0±1,0
Упек, %	13,1±0,5	12,8±0,5
Усушка, %	2,3±0,5	2,3±0,5
Выход, %	135,3	168,2
Органолептическая оценка, балл	40±2	45±2

Тесто из предлагаемой мучной смеси имеет улучшенные реологические характеристики – предельное напряжение сдвига повышается на 20 %, что облегчает разделку теста, позволяет получить изделия с более гладкой коркой. В готовых изделиях, приготовленных из предлагаемой смеси улучшается удельный объем, пористость и выход на 13,3, 1,3, 32,9% соответственно по сравнению с контролем. Улучшение реологических показателей теста и физико-химических характеристик показателей хлебобулочных изделий положительно повлияло на органолептическую оценку за счет увеличения показателей пористости и удельного объема хлеба, которая увеличилась на 5 % по сравнению с контролем.

**Выводы.** Применение расчетного модуля автоматизированного расчета позволило повысить биологическую ценность пшеничных хлебобулочных изделий, сбалансировать их химический состав, улучшить органолептические, физико-химические свойства, а также расширить ассортимент, сырьевую базу и использовать нетрадиционное сырье при производстве смесей для хлебобулочных изделий пшеничной муки.

**Благодарности.** Выражаем благодарность за помощь в проведении исследований ФГБНУ ФНЦ ЗБК.

### Библиография

1. Николаева М.А. Рациональные нормы потребления пищевых продуктов и соответствие фактического потребления продуктов населения в России // Товароведение продовольственных товаров. 2018. № 3. С. 34-40.
2. Bread and Health / L. Kourkouta [et al.] // Journal of Pharmacy and Pharmacology. 2017. Vol. 5. Is. 11. P. 821-826.
3. Musina O.N., Lisin P.A. An approach to the choice of alternatives of the optimized formulations // Foods and Raw Materials. 2015. Vol. 3. No. 2. Pp. 65-73.
4. Biovalorisation of okara (soybean residue) for food and nutrition / Weng ChanVong, Shao-Quan Liu // Trends in Food Science & Technology. 2016. Vol. 52. P. 139-147.
5. Steen C., Noyes T. Whole Grain Vegan Baking: More Than 100 Tasty Recipes for Plant-Based Treats Made Even Healthier-From Wholesome Cookies and Cupcakes to Breads, Biscuits, and More. Massachusetts: Fair Winds Press, 2013. 176 p.
6. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2019619374 Программное средство расчета и анализа оптимального состава поликомпонентной мучной смеси / Н.А. Березина, А.В. Артемов (РФ). № 2019816336 от 16.07.2019 г.
7. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий. М.: Прейскурантиздат. 1989. 211 с.
8. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий / С.Я. Корячкина, Н.В. Лабутина, Н.А. Березина, Е.В. Хмелева. М.: ДеЛи плюс, 2012. 496 с.

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ГИГИЕНА СОДЕРЖАНИЯ  
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**  
MODERN TECHNOLOGIES AND MAINTENANCE HYGIENE  
BROILER CHICKENS

**Буяров В.С.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Buyarov V.S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**Меднова В.В.**, аспирант  
Mednova V.V., Postgraduate Student

**Данилочкина Д.А.**, магистрант  
Danilochkina D.A., Graduate Student

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [bvc5636@mail.ru](mailto:bvc5636@mail.ru)

**Аннотация.** Установлено, что параметры микроклимата в птичнике практически соответствовали зоогигиеническим нормативам, что способствовало высокой сохранности и продуктивности цыплят-бройлеров. За период исследований средняя живая масса цыплят-бройлеров при сроке выращивания 38 дней составляла 2240 г, среднесуточный прирост – 58 г, сохранность – 96%, затраты корма на 1 кг прироста живой массы – 1,73 кг, европейский индекс продуктивности – 327 ед. Обязательным условием снижения себестоимости птицеводческой продукции является разработка и широкое внедрение ресурсосберегающих технологий.

**Ключевые слова:** ресурсосберегающие технологии, микроклимат птичников, цыплята-бройлеры, напольное выращивание, вентиляция, продуктивность.

**Abstract.** It was found that the parameters of the microclimate in the poultry house practically corresponded to zoohygienic standards, which contributed to the high safety and productivity of broiler chickens. During the research period, the average live weight of broiler chickens with a growing period of 38 days was 2240 g, the average daily increase was 58 g, safety was 96%, feed costs per 1 kg of live weight gain was 1.73 kg, the European productivity index was 327 units. A prerequisite for reducing the cost of poultry products is the development and widespread introduction of resource-saving technologies.

**Key words:** resource-saving technologies, microclimate of poultry houses, broiler chickens, outdoor cultivation, ventilation, productivity.

**Введение.** Птицеводство играет ведущую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. Отрасль производит диетические продукты питания, являющиеся социально значимыми, и пользующиеся большим спросом у населения [1-3]. В комплексе мероприятий, направленных на повышение яичной и мясной продуктивности современных кроссов кур, важное место отводится созданию для них оптимальных условий кормления и содержания, в частности, обеспечению нормативного микроклимата в птичниках. В промышленном птицеводстве значимость микроклимата помещений чрезвычайно важна, так как птица в течение всего технологического цикла выращивания находится в безоконных птичниках, и на нее воздействуют различные факторы внешней среды, которые могут вызывать стресс [4-8]. Актуальной проблемой является ресурсосбережение в птицеводстве. Внедрение в реальное производство научно обоснованных ресурсосберегающих технологий напольного и клеточного содержания птицы позволит снизить себестоимость яиц и мяса птицы и повысить конкурентоспособность отрасли [9-13]. В настоящее время рентабельность птицеводческих предприятий находится на уровне 3-5%, что не позволяет вести расширенное воспроизводство.

**Цель исследований** заключалась в изучении технологии содержания и микроклимата в птичнике для напольного выращивания цыплят-бройлеров.

**Условия, материалы и методы.** Исследования проводили на фабрике по производству мяса птицы АО АПК «Орловская Нива» в соответствии с методикой, разработанной ФНЦ «ВНИТИП» РАН [14]. Контроль за микроклиматом осуществляли с помощью общепринятых методов зооигиенических исследований [15]. Цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» выращивали с использованием напольного оборудования фирмы «Big Dutchman» (Германия) в птичнике размером 18 x 96 м, на 30 тыс. птицемест каждый. Плотность посадки бройлеров, фронт кормления и фронт поения соответствовали методическим рекомендациям по технологическому проектированию птицеводческих предприятий [16].

**Результаты и обсуждение.** Параметры микроклимата птичника за период исследования представлены в таблице 1. Рассматривая фактическое состояние микроклимата, можно сделать заключение, что его параметры вполне соответствовали биологическим потребностям организма цыплят-бройлеров и не могли оказывать негативного влияния на птицу в процессе ее выращивания. Необходимо подчеркнуть, что на завершающем этапе выращивания бройлеров в определенные периоды (особенно в жаркую

погоду летом) регистрировалось в воздушной среде птичника максимальное накопление аммиака – до 25 мг/м<sup>3</sup> и влаги – до 74%. Температура воздуха в конце выращивания бройлеров иногда повышалась до 24<sup>0</sup>С. Такое явление может находить негативное отражение на здоровье и продуктивности бройлеров. Важно отметить, что в условиях промышленного птицеводства сезонность в выращивании цыплят не имеет принципиального значения, поскольку благоприятные факторы природы в летнее время года при такой технологии использовать нельзя.

Таблица 1 – Параметры микроклимата птичника за период исследования

Возраст цыплят, недель	Параметры микроклимата				
	температура воздуха, °С	относительная влажность, %	подвижность воздуха, м/с	содержание аммиака, мг/м <sup>3</sup>	освещенность, люкс
1	$\frac{30,9}{28-32}$	$\frac{61,8}{59-67}$	$\frac{0,15}{0,07-0,24}$	$\frac{9,5}{3-12}$	$\frac{25,4}{20-30}$
2	$\frac{29,0}{26-30}$	$\frac{62,4}{60-66}$	$\frac{0,17}{0,09-0,30}$	$\frac{10,6}{5-18}$	постепенное снижение до 10
3	$\frac{26,1}{23-28}$	$\frac{66,7}{62-73}$	$\frac{0,20}{0,08-0,32}$	$\frac{13,1}{6-23}$	$\frac{8,5}{7-10}$
4-6	$\frac{20,7}{17-24}$	$\frac{70,2}{63-74}$	$\frac{0,21}{0,1-0,40}$	$\frac{14,8}{8-25}$	$\frac{6,0}{4-9}$

За период исследований средняя живая масса цыплят-бройлеров при сроке выращивания 38 дней составляла 2240 г, среднесуточный прирост – 58 г, сохранность – 96%, затраты корма на 1 кг прироста живой массы – 1,73 кг, европейский индекс продуктивности – 327 ед.

Формирование микроклимата в птичнике во многом зависит от эффективности работы системы вентиляции. В таблице 2 представлены минимальные и максимальные уровни вентиляции для содержания мясной птицы, способствующие поддержанию нормального микроклимата в птичнике в разные сезоны года. На формирование микроклимата в птичниках большое влияние оказывают теплозащитные характеристика ограждающих конструкций (стен, покрытия). Высокие теплозащитные качества наружных ограждений позволяют рационально использовать биологическое тепло, выделяемое птицей.



Таблица 2 – Минимальный и максимальный уровни вентиляции в зависимости от живой массы птицы

Живая масса, кг	Уровень вентиляции, м <sup>3</sup> /ч на 1 кг живой массы		Живая масса, кг	Уровень вентиляции, м <sup>3</sup> /ч на 1 кг живой массы	
	минимальный	максимальный		минимальный	максимальный
0,050	0,074	0,761	1,800	1,091	11,189
0,100	0,125	1,280	1,900	1,136	11,652
0,150	0,169	1,735	2,000	1,181	12,109
0,200	0,210	2,153	2,100	1,225	12,560
0,250	0,248	2,546	2,200	1,268	13,006
0,300	0,285	2,919	2,300	1,311	13,447
0,350	0,319	3,276	2,400	1,354	13,883
0,400	0,353	3,621	2,500	1,396	14,315
0,450	0,386	3,956	2,600	1,437	14,742
0,500	0,417	4,281	2,700	1,479	15,165
0,550	0,448	4,598	2,800	1,520	15,585
0,600	0,479	4,908	2,900	1,560	16,000
0,650	0,508	5,212	3,000	1,600	16,412
0,700	0,537	5,510	3,100	1,640	16,821
0,750	0,566	5,803	3,200	1,680	17,226
0,800	0,594	6,090	3,300	1,719	17,629
0,850	0,621	6,374	3,400	1,758	18,028
0,900	0,649	6,653	3,500	1,796	18,424
0,950	0,676	6,928	3,600	1,835	18,817
1,000	0,702	7,200	3,700	1,873	19,208
1,100	0,754	7,734	3,800	1,911	19,596
1,200	0,805	8,255	3,900	1,948	19,982
1,300	0,855	8,766	4,000	1,986	20,365
1,400	0,904	9,267	4,100	2,023	20,745
1,500	0,951	9,759	4,200	2,060	21,124
1,600	0,999	10,243	4,300	2,096	21,500
1,700	1,045	10,719	4,400	2,133	21,874

Зачастую проблемы, возникающие при выращивании бройлеров, связаны с неудовлетворительным микроклиматом в птичниках (табл. 3). Неоптимальный микроклимат в таких птичниках может провоцировать развитие целого ряда патологических состояний, многократно повышая риск возникновения респираторных заболеваний дисциркуляторного и инфекционного характера, ассоциированных с недостаточным воздухообменом, переохлаждением, тепловым стрессом птицы, избыточным содержанием в воздухе аммиака и углекислого газа, недостаточной или избыточной влажностью и т.п. При этом продуктивность даже относительно здоровой птицы снижается на 15-20%.

Таблица 3 – Проблемные периоды при выращивании цыплят-бройлеров

Проблема	Возможная причина
Высокая ранняя смертность (> 1% в течение 1-й недели)	Цыплята плохого качества
	Неправильный уход
	Инфекция
Высокая смертность (после 7-го дня)	Метаболические расстройства (отечная болезнь, синдром внезапной смерти)
	Инфекционные заболевания
	Проблемы с плюснами
Замедленный рост в более поздний период	Низкий прием питательных веществ
	Инфекционные заболевания
	Микроклимат
Плохое качество подстилки	Питание
	Микроклимат
	Инфекционные заболевания
Плохая конверсия корма	Ухудшение роста
	Увеличение поздней смертности
	Россыпь корма или потери корма от неправильной регулировки кормушки
	Микроклимат
	Инфекционные заболевания
	Питание
	Отечная болезнь
	Воспаления сухожилия и плюсен
	Мозоли и переломы
	Царапины
Чрезмерное ожирение	

С точки зрения ресурсосбережения, перспективными технологическими приемами в бройлерном птицеводстве являются:

- раздельное по полу выращивание цыплят-бройлеров разных весовых категорий в зависимости от живой массы в конце откорма и спроса на рынке - порционного, среднего типов и крупных мясных цыплят, предназначенных для разделки на части и глубокой переработки мяса;

- использование светодиодных источников освещения и режимов прерывистого освещения в птичниках [17].

В настоящее время актуальным направлением, требующим глубокого научно-практического обоснования является производство органической продукции птицеводства. В ФНЦ «ВНИТИП» РАН разработана технология выгульного (органического) способа содержания бройлеров, обеспечивающая повышение их живой массы на 4,7-5,4%, выход тушек первого сорта на 2-4%, качества мяса: зрелости, жирнокислотного состава, органолептических и вкусовых свойств [3, 5].

В структуре себестоимости прироста живой массы бройлеров наибольший удельный вес занимают корма. На их долю приходится до 75% всех затрат. Масса бройлеров в 7-дневном возрасте должна быть не менее 170 г. В первый месяц жизни обеспечивается максимальная конверсия корма - 1 кг/кг прироста живой массы. Следует учитывать, что у бройлеров в первые 3 недели жизни печень и сердце увеличиваются в 9 раз, селезенка в 18 раз, желудок в 5-6 раз, кишечник в 7 раз. К 5-6 неделям жизни костяк у птицы на 70% уже сформирован. В этот период необходимо обеспечить цыплят легкоусвояемыми протеинами, источниками энергии, витаминами, минеральными веществами, предстартеры балансируются по комплексу питательных, минеральных и биологически активных веществ. При выращивании бройлеров для нормализации микрофлоры кишечника рекомендуется использование пробиотиков, пребиотиков, синбиотиков, фитобиотиков и других биологически активных добавок в качестве альтернативы кормовым антибиотикам [18-20].

**Выводы.** Для обеспечения максимальной реализации генетического потенциала продуктивности бройлеров, их высокой сохранности важно обеспечить оптимальный микроклимат в птичниках в течение всего периода выращивания птицы, а также контролировать рост и развитие птицы, применяя при необходимости функциональные биологически активные добавки. Обязательным условием снижения себестоимости птицеводческой продукции является разработка и широкое внедрение ресурсосберегающих технологий.

## Библиография

1. Буяров А.В., Буяров В.С. Роль отрасли птицеводства в обеспечении продовольственной безопасности России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 7. С. 84-95.
2. Фисинин В.И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего: монография. М.: Хлебпродинформ, 2019. 470 с.
3. Буяров В.С., Кавтарашвили А.Ш., Буяров А.В. Достижения в современном птицеводстве: исследование и инновации: монография. Орёл: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2017. 238 с.
4. Инновационные технологии и оборудование для создания отечественных мясных кроссов бройлерного типа: науч. анализ. обзор / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, А.В. Скляр, А.А. Зотов, Д.Н. Ефимов, А.В. Иванов, Т.Н. Кузьмина. М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2018. 92 с.
5. Комаров А.А., Лукашенко В.С., Овсейчик Е.А. Мясные цыплята кросса «Смена» при выгульном выращивании // Птица и птицепродукты. 2020. №5. С. 18-20.
6. Кросс мясных кур селекции СГЦ «Смена» с аутосексной материнской родительской формой / А.А. Комаров, Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов // Птица и птицепродукты. 2020. №5. С. 14-17.

7. Микроклимат, вентиляция и газовый состав воздуха в птицеводческих помещениях / И.П. Салеева, Н.А. Королева, В.А. Офицеров [и др.] // Птицеводство. 2016. №6. С. 44-49.
8. Османян А., Салеева И., Малородов В. Микроклиматическая зональность в помещениях для выращивания бройлеров в теплый и холодный периоды года // Главный зоотехник. 2019. №7. С. 52-59.
9. Буяров В.С., Салеева И.П., Буярова Е.А. Ресурсосберегающие методы и приемы повышения эффективности производства мяса бройлеров // Вестник Орел ГАУ. 2009. № 2 (17). С. 54-60.
10. Буяров В.С., Червонова И.В., Балашов В.В. Приоритетные направления развития бройлерного птицеводства в Орловской области // Зоотехния. 2011. № 12. С. 22-24.
11. Гамко Л.Н., Рыбаков Н.П., Груздова Н.В. Выращивание цыплят-бройлеров при напольном и клеточном содержании // Агроконсультант. 2016. № 1. С. 18-21.
12. Епимахова Е.Э., Скрипкин В.С., Карягин Д.В. Стратегия содержания сельскохозяйственной птицы летом: монография. Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. ун-та, 2016. 68 с.
13. Фисинин В.И., Кавтарашвили А.Ш. Биологические и экономические аспекты производства мяса бройлеров в клетках и на полу // Птицеводство. 2016. № 5. С. 25-31.
14. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / В.С. Лукашенко, А.Ш. Кавтарашвили, И.П. Салеева и др. // Под общ. ред. В.С. Лукашенко и А.Ш. Кавтарашвили. Сергиев Посад, 2015. 103 с.
15. Практикум по зооигиене: учебное пособие / И.И. Кочиш, П.Н. Виноградов, Л.А. Волчкова, В.В. Нестеров. 2-е изд., испр. и доп. СПб.: Лань, 2015. 432 с.
16. Методические рекомендации по технологическому проектированию птицеводческих предприятий (РД-АПК 1.10.05.04-13) / П.Н. Виноградов, С.С. Шевченко, М.Ф. Мальгин [и др.]. М., 2013. 217 с.
17. Кавтарашвили А.Ш., Гладин Д.В. Сравнительная эффективность различных систем освещения в птицеводстве // Птицеводство. 2016. № 4. С. 37-50.
18. Использование фитобиотика и пробиотика в комбикормах для мясных кур селекции СГЦ «Смена» / В.Г. Вертипрахов, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова [и др.] // Ветеринария и кормление. 2020. № 6. С. 7-12.
19. Менькова А.А., Прокошин А.Е. Эффективность использования антистрессового препарата при выращивании цыплят-бройлеров // Актуальные проблемы инновационного развития животноводства: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Брянск, 2019. С. 406-408.
20. Шацких Е.В., Шевкунов О.А. Пробиотический препарат «ПроСтор» в кормлении цыплят-бройлеров // Аграрный вестник Урала. 2019. № 2 (181). С. 36-41.

**ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ЙОДОБИФИВИТ  
НА КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ КЕФИРА**  
THE INFLUENCE OF THE DRUG IODOBIFIVIT  
ON THE QUALITY AND SAFETY OF KEFIR

**Вишнякова А.А.**, студент  
Vishnyakova A.A., Student

**Сергеева Е.Ю.**, кандидат технических наук, доцент  
Sergeeva E.Yu., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Родина Н.Д.**, кандидат биологических наук, доцент  
Rodina N.D., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [katy31051979@rambler.ru](mailto:katy31051979@rambler.ru)

**Аннотация.** Целью данной статьи является обогащение кисломолочных продуктов органическим йодом для повышения его пищевой и биологической ценности. В ходе работы были проведены исследования по общему содержанию белка, анализ молока с помощью прибора «Лактан 1-4», определение кислотности продукта, определение pH сгустка. Патогенная микрофлора и БГКП отсутствовали в течение всего исследуемого периода, что позволило рекомендовать срок годности напитка 7 суток. Таким образом, разработанные виды кефира с препаратом Йодбифивит являются безопасными по содержанию токсических элементов и микробиологическим показателям.

**Ключевые слова:** йодобифивит, кефир, микроэлемент, функциональный, лечебный, брожение.

**Abstract.** The purpose of this article is to enrich fermented milk products with organic iodine to increase its nutritional and biological value. In the course of the work, studies were carried out on the total protein content, analysis of milk using the "Laktan 1-4" device, determination of the acidity of the product, determination of the pH of the clot. Pathogenic microflora and BGKP were absent during the entire study period, which made it possible to recommend a 7-day shelf life of the drink. Thus, the developed types of kefir with the drug Yodbifivit are safe in terms of the content of toxic elements and microbiological indicators.

**Key words:** iodobifivitis, kefir, microelement, functional, medicinal, fermentation.

**Введение.** Ассортимент молочных продуктов непрерывно расширяется за счет внедрения в производство новых компонентов и

технологических процессов с целью обеспечения требований к качеству продуктов. Основными показателями качества молочных продуктов, является их безопасность для здоровья человека, питательная ценность и стабильность при хранении. Среди пищевых продуктов, имеющих особое значение для поддержания здоровья человека и его адаптации к неблагоприятным условиям окружающей среды, важная роль принадлежит кисломолочным продуктам. В связи с этим **целью данной статьи** является обогащение кисломолочных продуктов органическим йодом для повышения его пищевой и биологической ценности.

**Материалы и методы.** Для проведения методов исследования были приготовлены образцы кисломолочного продукта, которые содержали различное соотношение продукта и органического йода. В ходе работы были проведены исследования по общему содержанию белка, анализ молока с помощью прибора «Лактан 1-4», определение кислотности продукта, определение рН сгустка. В качестве измерительного или индикаторного электрода служил стеклянный электрод, в качестве электрода сравнения – хлорсеребряный. Микробиологические показатели определяли по ГОСТ 9225-84, органолептические – по ГОСТ 2823-89. Для изучения влияния вносимой дозы олигосахаридов хитозана на цветность продукта использовался метод, рекомендуемый Стандартом МСХ 11037 для непрозрачных и мутных жидкостей. В завершение было определено содержание йода титриметрическим методом основанным на окислении йодида в йодат и выделении свободного йода, оттитровываемого серноватистокислым натрием, по расходу которого расчетным путем определяли содержание йода в пробе.

За окончательный результат определения принимали среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений, округленное до первого десятичного знака.

При создании кисломолочного продукта количество препарата органического йода Йодбифивит рассчитывали исходя из суточной потребности человека в йоде (ориентировочно 50 мг). Рекомендованная норма установлена ИП РАМН – в продуктах питания должно содержаться 10-50% суточной потребности любого биологически активного вещества.

**Результаты исследований.** На основании исследований были разработаны безопасные рецептуры производства кисломолочного продукта с использованием органического йода Йодбифивит.

Данные материального расчета, результаты полученные ранее, а также технологические режимы принципиальных схем производства классического кефира легли в основу разработки технологии кефирного

напитка, а также были использованы для разработка модели оценки потребительских свойств кефирного напитка.

Компонент рецептуры, мл	Расход сырья на 1000 мл, с учетом потерь			
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Контрольный образец
Молоко с м.д.ж. 2,55 %	1017,29	1015,29	1013,29	1019,29
Закваска на обезжиренном молоке	51,15	51,15	51,15	51,15
Препарат Йодбифивит	2	4	6	-
Итого:	1070,44	1070,44	1070,44	1070,44

Исследование проводилось с препаратом Йодбифивит мг/л. В обезжиренное молоко вносилось определенное количество препарата Йодбифивит. После предварительной пастеризации, температура  $(90 \pm 2)^\circ\text{C}$ , выдержка 2-8 мин, образцы исследуемого молока охлаждались до температуры заквашивания, соответствующей температурному оптимуму для кефирного грибка  $(20-22)^\circ\text{C}$ . Затем смесь заквашивалась кефирной закваской (3% к объему смеси) и термостатировалась при  $(20-22)^\circ\text{C}$  до кислотности  $(70-80)^\circ\text{T}$  для заквашивания и при  $(12-14)^\circ\text{C}$  в течение  $(10-12)$  ч для созревания.

Сенсорная оценка образцов проводилась после созревания. В процессе сквашивания и созревания фиксировались органолептические, физико-химические и микробиологические показатели.

Сравнение динамики нарастания кислотности в различных образцах показало, что скорость кислотообразования в процессе сквашивания во всех образцах практически одинакова. При различных дозах органического йода разница составляла около  $(\pm 0,05)^\circ\text{T/ч}$  по сравнению с контролем, т.е. кислотность нарастала несколько быстрее. При увеличении дозы органического йода скорость кислотообразования понижалась на  $1^\circ\text{T/ч}$  по сравнению с контролем. Внесение органического йода дает необходимую консистенцию продукта. При повышении дозы образцы обладали жидкой консистенцией с хлопьевидным осадком белковых частиц.

Изучив органолептические и физико-химические показатели, мы пришли к выводу, что все образцы по органолептическим показателям соответствуют ГОСТ, в них не наблюдается отклонений по внешнему виду и консистенции все образцы однородные с нарушенным или ненарушенным стугком, имеют легкое газообразование, чистый кисломолочный, слегка острый вкус и запах, в 3 образце наблюдается слабовыраженный привкус йода, цвет у всех образцов молочно-белый равномерный по всей массе.

По физико-химическим показателям содержание сухого вещества увеличивается на  $0,3 \pm 0,2\%$  с увеличением дозы вносимого препарата Йодбифивит, шаг внесения которого равен 2. Так же наблюдается незначительное снижение содержания массовой доли белка на 0,1%, а содержание йода увеличивается на  $10 \pm 0,2$  мкг в 100 г продукта пропорционально увеличению дозы препарата Йодобифивит и в 2-4 раза увеличивается по сравнению с контрольным образцом. Количество бифидобактерий тоже увеличивается пропорционально увеличению дозы вносимого препарата на  $0,18 \cdot 10^{11}$ , в контрольном образце бифидобактерии отсутствуют.

Для определения хранимоспособности кисломолочного напитка была проведена его выработка в лабораторных условиях согласно технологии классического кефира, полученного термостатным способом. В отличие от классической технологии [15] в молоко с содержанием жира 2,5% вносился препарат Йодобифивит затем, после предварительной пастеризации, смесь охлаждалась до температуры заквашивания. В образец вносилась закваска кефирного грибка в количестве (3 - 5) % к объему молока. Скваживание проводилось в термостате при  $(22 \pm 2) ^\circ\text{C}$  до достижения необходимой кислотности. В качестве контрольного образца использовался кефир, выработанный из аналогичного сырья без внесения препарата Йодобифивит.

После сквашивания оба образца направлялись на созревание и хранение в течение 30 суток при температуре  $(4-6) ^\circ\text{C}$ . В течение 17 суток контролировались физико-химические, органолептические и микробиологические показатели образцов. Внешний вид и консистенция контрольного образца и образцов с препаратом Йодобифивит были идентичны.

Незначительное снижение вязкости, для образца с органическим йодом, не влияло на плотность сгустка и привычную консистенцию продукта. Тем не менее, понижение эффективности брожения в период созревания вызвало соответствующие изменения органолептических характеристик. Снижение кислото- и газообразования в кефире придавали напитку оригинальный мягкий вкус. На протяжении 17-ти суток в продукте продолжалось медленное развитие заквасочной микрофлоры, о чем свидетельствует нарастание титруемой кислотности и понижение активной кислотности в процессе хранения. Можно отметить, что нарастание кислотности при использовании органического йода происходит несколько медленнее.

**Выводы.** Патогенная микрофлора и БГКП отсутствовали в течение всего исследуемого периода, что позволило рекомендовать срок годности напитка 7 суток. Таким образом, разработанные виды кефира с препаратом Йодбифивит являются безопасными по содержанию токсических элементов и микробиологическим показателям.



## Библиография

1. Исследование влияния сукцината хитозана на антибактериальную активность молочнокислых микроорганизмов симбиотической закваски домашнего / Л.Р. Алиева, И.А. Евдокимов, И.К. Куликова, М.В. Папина, А.С. Гришина // Научное обеспечение молочной промышленности (ВНИМИ – 80 лет): сборник научных трудов. М., ГНУ ВНИМИ, 2009. 495 с.
2. Банникова Л.А., Королева Н.С., Семенихина В.Ф. Микробиологические основы молочного производства: справочник. М.: Агропромиздат, 1987. 400 с.
3. Богданова Е.А., Богданова Г.И. Производство цельномолочных продуктов. М.: Легкая и пищевая промышленность, 2012. 200 с.
4. Воздействие хитозана на ультраструктуру клеток патогенных и условно-патогенных организмов / В.М. Бондаренко, О.В. Рыбальченко, Н.Б. Вербицкая, С.Ф. Антонов. М.: НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи. С. 175-179.
5. Буткевич Т.В., Иванов А.А., Курченко А.П. Использование различных форм хитозана для экологически оправданных способов комплексной утилизации сыворотки из отходов переработки молока // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. Т. 15. № 3 (5). С. 1575-1578.
6. Использование хитозана в молочных десертах / Ж.В. Бучахчян, И.А. Евдокимов, Л.Р. Алиева, Е.А. Шепило. Ставрополь: Северо-Кавказский государственный технический университет. С. 209-211.
7. Повышение эффективности выделения белков из вторичного молочного сырья / Е.В. Воробьев, И.А. Евдокимов, Л.Р. Алиева, М.С. Золотарева // Научный журнал КубГАУ. 2012. № 79(05). С. 12.
8. Глушанова Н.А. Биологические свойства лактобацилл // Бюллетень сибирской медицины. 2003. № 4. С. 50-58.
9. Хитозан в борьбе с туберкулезом / Ю.С. Голуб, А.И. Албулов, А.И. Завгородний, С.А. Позмогова, О.Ю. Голуб // Питание и здоровье. 2008. № 2. С. 48-50.
10. Горбатова К.К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов. СПб.: ГИОРД, 2004. 352 с.

**ВЛИЯНИЕ БИОФЛАВANOИДОВ НА МОРФОГЕНЕЗ  
КАРТОФЕЛЯ ПРИ МИКРОКЛОНАЛЬНОМ РАЗМНОЖЕНИИ**  
INFLUENCE OF BIOFLAVANOIDS ON MORPHOGENESIS OF  
POTATOES IN MICROCLONAL REPRODUCTION

**Гаврилова А.Ю.**, кандидат биологических наук, доцент  
Gavrilova A.Yu., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [anechkag@bk.ru](mailto:anechkag@bk.ru)

**Аннотация.** В данной работе рассмотрено влияние природного биохимического вещества биофлавоноидов на морфогенез растений картофеля при микроклональном размножении *in vitro* на оптимизированных питательных средах. Применение фенольного соединения показало различную реакцию растений в зависимости от минерального состава питательной среды. Внесение биофлавоноидов выявило его регуляторную корнеобразующую активность по отношению к морфогенезу микрорастений картофеля *in vitro*. В зависимости от минерального состава питательной среды, внесение вещества стимулировало рост корешков и побегов в составе среды Гамборга, в составе среды Мурасига-Скуга вызывало уменьшение высоты побега и увеличение количества корешков.

**Ключевые слова:** питательная среда, картофель, микроклональное размножение, *in vitro*, хлорогеновая кислота.

**Abstract.** In this paper, we consider the effect of natural biochemicals bioflavonoids on the morphogenesis of potato plants during *in vitro* microclonal propagation on optimized nutrient media. Application of phenolic compound showed different reaction of plants depending on mineral composition of nutrient medium. Introduction of bioflavonoids revealed its regulatory root-forming activity in relation to the morphogenesis of potato microplants *in vitro*. Depending on the mineral composition of the nutrient medium, the addition of the substance stimulated the growth of roots and shoots in the Gamborg environment; in the Murasig-Skug environment, it caused decrease in shoot height and increase in the number of roots.

**Key words:** nutrient medium, potato, micropropagation, *in vitro*, chlorogenic acid.

**Введение.** В современных условиях производства качественного семенного материала и большие темпы разведения множества сортов в регионах с развитыми системами картофелеводства опираются на повсеместное внедрения биотехнологических приемов освобождения от вирусных и бактериальных инфекций путем микроклонального размножения в культуре *in vitro* [1].

Единственным эффективным направлением в современных условиях получения здорового семенного материала является использование метода оздоровления апикальной меристемы, который не лишен трудностей. Проблема заключается в том, что выделяемые маленькие экспланты меристем плохо регенерируют, при этом они более свободны от вирусов, тогда как большие меристемы – часто поражены не только вирусной, но и поражаются бактериальной инфекцией в процессе дальнейшего культивирования эксплантатов. Эти факторы, безусловно, влияют на выход здоровых меристем.

Важным аспектом разработки успешной технологии микрклонального размножения разнообразных видов растений точечный подбор оптимальной питательной среды и условий культивирования. В литературе представлено много работ по изучению внесения дополнительных веществ в состав питательной среды в частности кокосовое молоко, экстракт незрелых семян различных растений (кукуруза, соя и др.), экстракт дрожжей [2].

Биофлавоноиды гречихи являются регуляторами транспорта ауксинов – растительных гормонов, которые контролируют рост и развитие растений

Антибактериальные и антигрибковые свойства биофлавоноидов защищают растения от возбудителей различных инфекционных болезней.

Биофлавоноиды гречихи предохраняют растения от стрессовых воздействий окружающей среды, в результате которых образуются свободные радикалы, нарушающие процессы жизнедеятельности клеток [3].

Помимо антиоксидантной защиты, все эти компоненты способны влиять на метаболизм мутагенов, например кверцетин ингибирует бензпиренгидроксилазную активность (цитохром P-450 1A), другие флавоноиды подавляют цитохром P-450 3A4, активирующий афлатоксин В1. Ингибирующий эффект флавоноидов на активность ферментов митохондриальной системы обусловлен действием на цитохром P-450, НАДФН-цитохром P-450-редуктазу и торможением биосинтеза соответствующих форм цитохрома P-450 путем ингибирования Ah-рецептора [4].

**Целью данной работы** являлось изучение зависимости морфогенеза растений картофеля в культуре *in vitro* от состава питательной среды и дополнительного внесения биологически активного комплекса веществ биофлавоноидов гречихи.

**Условия, материалы и методы.** Исследования проведены в ЦКП «Биотехнология микрклонального размножения картофеля» ФГБОУ ВО Орловский ГАУ в научно-исследовательской работе использовали перспективный сорт картофеля отечественной селекции «Крепыш».

В условиях стерильной комнаты в простерилизованном с помощью бактерицидных ламп ламинар-боксе на поверхности стерильной чашки Петри у каждой верхушки ростка удаляли покровные листочки, обнажая верхушечные меристемы. После вычленения меристему на острие иглы переносили в пробирку на поверхность безгормональной питательной среды Мурасига-Скуга. Пробирки выставляли на полки в световой комнате для активации точек роста. при температуре 24-25°C, освещенности 5000 люкс, 16-ти часовом фотопериоде.

Полученные оздоровленные растения черенковали и пересаживали на безгормональные питательные среды МС, Гамборга ( $\frac{1}{2}$  В5), Линсмайера-Скуга ( $\frac{1}{2}$  ЛС), а также на среды МС и Гамборга ( $\frac{1}{2}$  В5) с внесением биофлавоноидов из расчета 100 мг/л среды.

Для установления морфологических изменений растений регенерантов измерение длинны и числа корней, высоты растений, число листьев частоту ризогенеза и развития побегов измеряли на 15 и 30 дни.

**Результаты и обсуждение.** В результате исследований были получены данные, отражающие зависимость морфологических параметров растений от содержания биологически активного компонента в питательной среде. Первым рассматриваемым показателем регенерантов являлась частота развития побегов, на 15 сутки она составила 100% (табл. 1).

Таблица 1 – Морфогенез растений картофеля *in vitro* на безгормональных средах

Показатель	МС		$\frac{1}{2}$ В5		$\frac{1}{2}$ ЛС	
	15 сутки	30 сутки	15 сутки	30 сутки	15 сутки	30 сутки
Частота развития побегов, %	100	100	100	100	100	100
Высота, см	10,9	12,6	7,6	12,1	8,7	12,9
Число листьев на эксплант, шт.	12,8	17,3	14,3	19,0	11,8	16,8
Частота ризогенеза, %	100	100	100	100	100	100
Число корней на эксплант, шт.	7,3	7,3	5,2	5,2	4,8	4,8
Длина корней, см	4,5	5,9	3,1	6,3	4,1	4,9

Примечание. НСР05 – высота растений 0,68; НСР05 —длина корней 0,54; НСР05 – число листьев 0,51; НСР05 – число корней 0,48.

При культивировании микрорастений картофеля на питательной среде МС их высота превышала в 1,0 и 1,6 раза микрорастения находящиеся на средах  $\frac{1}{2}$  ЛС и  $\frac{1}{2}$  В5 соответственно. Изучение данных по количеству листьев на регениранте показали, что среда  $\frac{1}{2}$  В5 стимулирует увеличению их числа в 1,2 и 1,3 раза по сравнению с

вариантами применения сред МС и ½ ЛС. Частота ризогенеза во все вариантах опыта составила 100%. Так же, установлено увеличение на 22 и 28 % числа корней в варианте с питательной средой МС по сравнению с ½ В5 и ½ ЛС соответственно. Длина корней микрорастений картофеля не имела отличий в вариантах МС и ½ ЛС, но исключениями являлись морфологические показатели у растений развивающихся на среде ½ В5 здесь было отмечено снижение в 1,2-1,3 раза.

Вторым этапом наблюдений были снятие показателей морфогенеза микрорастений картофеля на 30 сутки развития. В ходе наблюдений был отмечен значительный рост растений сформировавшихся на средах ½ В5 и ½ ЛС, высота растений увеличилась в среднем на 4,5 см., однако в варианте с применением питательной средой МС, прирост побегов растений составил около 2,0 см., относительно снятия первых показателей. Растения, развивающиеся на питательной среде ½ В5, по отношению к другим вариантам исследования были более низкорослыми. Показатели по количеству листьев и корней у микрорастений не имели значительных отличий по всем вариантам опыта, в среднем отмечено увеличение количества листьев на 4-5 единицы, количество корней не изменилось. Наиболее интенсивный рост корней был отмечен в варианте ½ В5, наблюдалось увеличение длины на 3,2 см. относительно 15-го дня культивирования. Прирост корней в варианте МС и ½ ЛС составлял 1,4 и 0,8 см., соответственно. В целом, длина корней растений сформированных в условиях питательных сред МС и ½ В5 к 30-му дню не отличалась.

Для изучения действия биофлавоноидов на морфогенез микрорастений картофеля были выбраны среды МС и ½ В5 (табл. 2).

Таблица 2 – Морфогенез растений картофеля *in vitro* на средах МС и ½ В5 с внесением биофлавоноидов

Показатель	МС+биофлавоноиды (100 мг/л)		½ В5+биофлавоноидов (100 мг/л)	
	15 сутки	30 сутки	15 сутки	30 сутки
Частота развития побегов, %	100	100	100	100
Высота, см	8,7	11,1	5,9	9,8
Число листьев на эксплант, шт.	14,1	18,1	11,1	18,2
Частота ризогенеза, %	100	100	100	100
Число корней на эксплант, шт.	8,3	9,4	7,2	8,3
Длина корней, см	5,1	6,3	4,5	7,6

Примечание. НСР05 – высота растений 0,71; НСР05 – длина корней 0,51; НСР05 – число листьев 0,41; НСР05 – число корней 0,43.

При развитии микрорастений картофеля на питательных средах с внесением биофлавоноидов частота развития побегов и ризогенеза составляли 100% на момент первой контрольной точки. Наиболее отзывчивыми на рост и развитие побегов и корней оказались микрорастения культивируемые на питательной среде МС с внесением биофлавоноидов. Высота растений и число корней у побегов, культивируемых на этой среде, превышали в 1,2 и 1,4 раза, соответственно, растения, которые развивались на среде  $\frac{1}{2}$  В5 дополненной биофлавоноидами.

На момент снятия показаний на второй контрольной точке развития микрорастений среда  $\frac{1}{2}$  В5 с внесением биофлавоноидов показала усиленный рост корешков регенерантов картофеля в 1,4 раза по сравнению с вариантами: МС, МС с внесением биофлавоноидов и  $\frac{1}{2}$  В5.

**Выводы.** Биологически активные вещества широко применяют в сельскохозяйственной практике. К таким веществам относят и регуляторы роста, которые применимо к микроклональному размножению необходимы для поступлению элементов минерального питания в корневую систему. Большинство из них получают химическими методами. Большим недостатком получения биологически активных веществ является применение в технологическом цикле дорогостоящих химических реагентов, энергозатратными этапами производства.

Одними из перспективных природных биологических веществ выступают биофлавоноиды гречихи. Ценной особенностью биофлавоноидов является регулирование транспорта растительных гормонов, которые контролируют рост и развитие растений, антибактериальные и антигрибковые свойства биофлавоноидов защищают растения от возбудителей различных инфекционных болезней. Изучение отдельных компонентов суммы биофлавоноидов применимо к технологии микроклонального размножения имеет важное значение для контролирования процессов в системе *in vitro* [5].

По результатам рассмотрения морфогенеза микрорастений картофеля на питательных средах с различным микро- и макроэлементным составом показало наиболее высокие результаты на среде МС, что соответствует проанализированной литературе [6, 7]. Так же были отмечены особенности культивирования на питательной среде  $\frac{1}{2}$  В5, несмотря на более низкую начальную регенерацию клеточной ткани и интенсивность развития микрорастений в первые 15 дней, дальнейшая работа на этой среде способствовала активному росту и развитию регенерантов картофеля.

Также следует отметить, что добавка природного вещества биофлавоноидов в питательную среду МС приводит к незначительному снижению высоты побега картофеля и активному корнеобразованию.

Использование природного вещества биофлавоноидов выявило его регуляторную активность по отношению к морфогенезу микрорастений картофеля *in vitro*. В зависимости от минерального состава питательной среды, на которой культивировались микрорастения картофеля, добавление препарата в концентрации 100 мг/л вызывало стимулирование роста корешков и побегов на среде ½ В5, незначительное уменьшение высоты побега и увеличение корнеобразования на среде МС.

### Библиография

1. Лутова Л.А. Биотехнология высших растений. Изд. 2-е. СПб.: Изд-во С.-Петерб. Ун-та, 2010. 240 с.

2. Рост и развитие меристемных растений картофеля в зависимости от концентрации агара в питательной среде / С.Л. Рубцов, А.Л. Бакунов, О.А.Вовчук, Н.Н. Дмитриева // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2017. Т. 19. № 2(4).

3. Агробиологическое обоснование технологии выращивания овощной продукции с применением биологических средств защиты: монография / Н.Е. Павловская, И.Н. Гагарина, Д.Б. Бородин, И.А. Гнеушева, И.В. Горькова, И.Ю. Солохина, Е.В. Костромичева, А.В. Лушников, И.В. Яковлева, Н.Ю. Агеева. Орёл: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. 160 с.

4. Павловская Н.Е., Гагарина И.Н., Бородин Д.Б. Изучение показателей антиоксидантной системы растений ячменя под действием нового биопрепарата и микроудобрений // Вестник аграрной науки. 2018. № 5 (74). С. 24-29.

5. Химия природных соединений / К.Г. Королев, О.И. Ломовский, О.А. Рожанская, В.Г. Васильев // Chem. Natural compounds. 2003. № 39. P. 4.

6. Isoprenoids and phenylpropanoids are part of the antioxidant defense orchestrated daily by drought-stressed *Platanus x acerifolia* plants during Mediterranean summers / M. Tattini, F. Loreto, A. Fini, L. Guidi, C. Brunetti, V. Velikova // New Phytol. 2015. № 37. P. 1950-1964. DOI: 10.1111/nph.13380.

7. Flavonoids as antioxidants in plants: location and functional significance / G. Agati, E. Azzarello, S. Pollastri, M. Tattini // Plant Sci. 2012. № 196. P. 67-76. DOI: 10.1016/j.plantsci.2012.07.014.

**ПРИМЕНЕНИЕ ПОДСЛАСТИТЕЛЯ РАСТИТЕЛЬНОГО  
ПРОИСХОЖДЕНИЯ В СОСТАВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ  
ТВОРОЖНОЙ МАССЫ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ  
НАПРАВЛЕННОСТИ**

**THE USE OF A SWEETENER OF PLANT ORIGIN AS PART OF A  
FUNCTIONAL CURD MASS OF A THERAPEUTIC AND  
PREVENTIVE ORIENTATION**

**Герашенко И.Н.**, магистрант

Gerashchenko I. N., Graduate Student

**Научный руководитель: Мамаев А.В.**,

доктор биологических наук, профессор

Scientific supervisor: Mamaev A.V.,

Doctor of Biological Sciences, Professor

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

FSBEE HE Orel SAU

**Аннотация.** Практическая значимость исследований заключается в разработке нового функционального творожного продукта общего назначения при внесении растительного компонента – стевии в рецептуру. Лучшим по органолептическим показателям признан образец массы с добавлением стевии в количестве 1% от общей массы продукта. Масса обладала приятным кисло-молочным вкусом и запахом, сладковатым вкусом, выраженным ароматом стевии и ванили, представляла собой однородную, пористую массу с гладкой, гляцевитой поверхностью. На основании данных по нарастанию кислотности в процессе хранения можно сделать вывод, что срок годности массы составляет 14 суток с момента окончания технологического процесса. По результатам исследования органолептических, физико-химических и микробиологических показателей и динамики нарастания кислотности установлено, что требованиям регламентов для новой творожной массы соответствуют все исследуемые образцы. На основании всех рассмотренных данных была разработана рецептура для творожной массы с стевией.

**Ключевые слова:** творожная масса, стевия, физико-химические показатели, рецептура, органолептические показатели, безопасность, балльная оценка.

**Abstract.** The practical significance of the research lies in the development of a new functional curd product for general use with the introduction of the herbal component - stevia into the recipe. The best in terms of organoleptic characteristics was recognized as a sample of the mass with the addition of stevia in the amount of 1% of the total mass of the product. The mass had a pleasant fermented milk taste and smell, a sweetish taste, a pronounced aroma of stevia and vanilla, it was a homogeneous, porous mass with a smooth, glossy surface. Based on the data on the increase in acidity during storage, it can be concluded that the shelf life of the mass



is 14 days from the end of the technological process. According to the results of the study of organoleptic, physicochemical and microbiological indicators and the dynamics of the increase in acidity, it was found that all the samples under study correspond to the requirements of the regulations for the new curd mass. Based on all the data considered, a recipe for curd mass with stevia was developed.

**Key words:** curd mass, stevia, physico-chemical parameters, formulation, organoleptic parameters, safety, score.

**Введение.** Современным и перспективным методом создания пищевых продуктов нового поколения является использование биологически активных добавок, содержащих комплекс физиологически функциональных ингредиентов. Молочная промышленность – один из крупнейших потребителей пищевых добавок, выполняющих разнообразные технологические функции. Многолетний опыт российских и мировых производителей молочной продукции подтверждает необходимость их применения [1]. Однако, использование пищевых добавок в продуктах питания зачастую вызывает негативное мнение у потребителей. Поэтому целесообразнее применять функциональные ингредиенты природного происхождения. Такие продукты получают все большее распространение и пользуются спросом у потребителей [2-9].

Массовые обследования населения России, проводимые институтами РАН, свидетельствуют о существенных отклонениях в питании всех групп населения, что отрицательно сказывается на здоровье граждан.

В настоящее время, возникает необходимость снижения потребления человеком с пищей количества калорий, в том числе и тех, которые поступают в организм в виде углеводов, например, моно- и дисахаров, способных, как известно, быстро усваиваться и легко попадать в кровь, что представляет угрозу здоровью, в первую очередь, людям, больным диабетом.

Исключить из питания сахар, придающий высокие вкусовые качества получаемым с их помощью продуктам, не представляется возможным, так как это значительно обеднит вкусовую гамму кулинарных изделий. Поэтому в настоящее время должна измениться система питания человека, и на смену высококалорийным продуктам должна приходиться пища с относительно невысокой энергетической ценностью, но с высоким содержанием витаминов, минеральных веществ и физиологически активных веществ.

Вследствие этого особую роль приобретают растения, имеющие низкую калорийную эффективность, но обладающие традиционными качествами. К таким культурам относится растение, родиной которого

является Южный Парагвай, - стевия, содержащая в себе сумму дитерпеновых гликозидов, основным из которых является стевиозид, обладающие высокой степенью сладости при практически нулевой калорийности. Кроме того, эти вещества не требуют для своего усвоения выработки инсулина и, следовательно, могут употребляться в пищу людьми, больными сахарным диабетом.

В качестве оптимальной основы для обогащения рассматриваются разные группы молочных продуктов, в частности творожные, которые являются продуктами массового потребления, достаточно гомогенны и лабильны по отношению большинства веществ и компонентов – обогатителей. Кроме того, творожные продукты считаются одними из наиболее востребованными в герантологическом и детском питании.

Известно, что органические соединения легче и полнее усваиваются организмом человека. Поэтому для снижения количества сахара в творожной массе и формирования её низкой калорийности предлагается использовать пищевые волокна другие биологически активные вещества стевии. Замена сахара в традиционных продуктах интенсивными подсластителями и создание продуктов с пониженной энергетической ценностью – неотъемлемая тенденция развития пищевой технологии в соответствии с современными требованиями трофологии и диетологии. Отрицательное воздействие на организм человека искусственных подсластителей заставляет обратить внимание на натуральные подслащивающие вещества с низкой калорийностью, наиболее перспективен из которых является многолетнее травянистое растения семейства сложноцветных *Stevia rebaudiana* Bertoni.

Практическая значимость разработки заключается в разработке нового функционального творожного продукта общего назначения при внесении растительного компонента – стевии в рецептуру. При выборе обоснованных технологических параметров происходит усовершенствование технологии. Введение стевии в качестве заменителя сахара при производстве творожных масс расширит ассортимент вырабатываемой предприятием продукции. Такой обогащенный продукт будет популярен и полезен.

В России в среднем каждый употребляет около 90 г сахара в сутки, в то время как физиологическая норма для взрослого человека (с учетом конфет, варенья и других сладостей) составляет 50 г. Избыточное потребление сахара приводит к развитию многих заболеваний. Ограничить себя в сладком бывает очень трудно, даже если это надо сделать. Оказывается, сладкий вкус стимулирует выработку эндоморфинов, которые вызывают у человека чувство

удовлетворенности, счастья, хорошего настроения, доброго отношения к людям. И наоборот, отсутствие сладкого в питании влечет за собой подавленное настроение, депрессию, агрессивность.

Стевия не содержит калорий, поэтому во всем мире она рекомендована людям, склонным к избыточному весу. Один грамм продукта заменяет примерно тридцать граммов сахара, но, в отличие от последнего, этот продукт: не обладает калорийностью; не повышает уровень глюкозы в крови; не стимулирует воспалительные явления в тканях организма. Эти свойства стевии делают ее незаменимой для диабетиков, людей, страдающих ожирением, и больных, имеющих воспалительные процессы в различных органах. Стевия полностью заменяет сахар, не обладая при этом его отрицательным воздействием на организм.

Минздрав РФ занёс стевию в список ценных лекарственных растений и рекомендовал использовать его в лечении различных заболеваний. Лечебные свойства стевии помогают использовать её даже при артритах и остеохондрозе, при холецистите, панкреатите, нефритах, болезнях щитовидной железы.

При употреблении стевии в пищу регулярно в крови больного сахарным диабетом значительно снижается количество глюкозы в крови, улучшается эластичность стенки сосудов, предотвращается рост раковых опухолей. Стевозиды, находящиеся в растении, лечат болезни полости рта – пародонтоз, гингивит, укрепляют десну и защищают зубы от развития на них кариеса.

**Материалы и методы.** В качестве объекта исследования были взяты три образца творожной массы с растительным компонентом в качестве заменителя сахара – стевией. Три образца творожной массы содержали 1, 1,5 и 2% измельченной сухой стевии, а четвертый вырабатывается без внесения наполнителей.

В качестве основы для производства масс творожных был выбран творог с массовой долей жира 18%, т.к. он обладает высокой биологической ценностью, содержит все незаменимые аминокислоты. Для обогащения использовали растительную сухую пищевую добавку из измельченных листьев стевии.

В ходе исследований определялись: химический состав, органолептические показатели, а также показатели безопасности продукта.

**Результаты исследований.** В результате исследований органолептических показателей были получены следующие данные, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели образцов массы творожной со стевией

Показатели	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Контроль
	Содержание стевии			
	1%	1,5%	2%	0%
Цвет	Бело-кремовый, равномерный по массе	Бело-кремовый с сероватым оттенком наполнителя	Бело-серый с большим количеством наполнителя	Бело-кремовый, равномерный по массе
Вкус и запах	Приятные, кисломолочные, с легким привкусом наполнителя В меру сладкий, с соответствующим вкусом и ароматом внесенной добавки и ванили	Приятные. Кисломолочный с привкусом стевии. В меру сладкий, с соответствующим вкусом и ароматов внесенной добавки и ванили.	Кисломолочный с привкусом стевии. Сильно сладкий, с соответствующим вкусом и ароматов внесенной добавки и ванили.	Чистый, кисломолочный в меру сладкий
Консистенция и внешний вид	Однородная в меру вязкая, кремообразная.	Однородная в меру вязкая, кремообразная.	Однородная в меру вязкая, кремообразная.	Однородная в меру вязкая,

По данным таблицы 1 можно сделать вывод, что лучшим по органолептическим показателям является образец массы с добавлением стевии в количестве 1% от общей массы продукта.

Масса без наполнителей обладал приятным кисломолочным вкусом и запахом, сладковатым вкусом, выраженным ароматом стевии и ванили. Полученная творожная масса представляла собой однородную, пористую массу с гладкой, глянцевитой поверхностью.

Образцы исследовались по физико-химическим показателям, которые представлены в таблице 2.

По данным таблицы 2 можно сделать вывод, что полученные образцы массы творожной соответствуют техническим условиям по физико-химическим показателям.

Таблица 2 – Физико-химические показатели опытных образцов творожной массы

Показатели	Контрольный образец	Опытный образец, 1% стевии
Массовая доля жира, %	8,50	8,50
Массовая доля белка, %	11,70	11,70
Массовая доля углеводов, %	21,15	18,05
Массовая доля сухих веществ, %	44,58	45,10
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1,106	1,106
Кислотность, °Т	124	123

По микробиологическим показателям образцы являются безопасными и соответствуют требованиям регламентов для данного вида продуктов.

На основе измеренной ежедневно титруемой кислотности был построен график для определения сроков годности образцов опытной творожной массы.

На основании данных рисунка 1 можно сделать вывод, что срок годности массы составляет 14 суток с момента окончания технологического процесса.

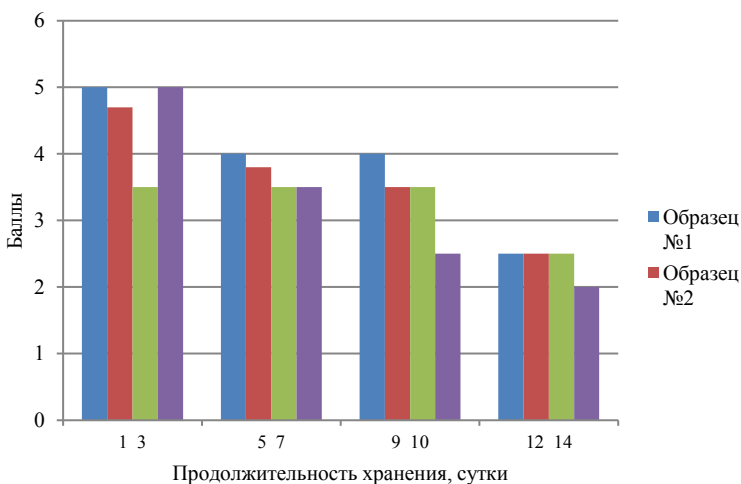


Рисунок 2 – График балльной оценки готового продукта в процессе хранения

Из графика, представленного на рисунке 2 видно, что наиболее высокие баллы в процессе хранения получил образец № 1

По результатам исследования органолептических, физико-химических и микробиологических показателей и динамики нарастания кислотности можно сделать вывод, что требованиям технических условий для новой творожной массы соответствуют все исследуемые образцы.

На основании всех рассмотренных данных была разработана рецептура для творожной массы с стевией.

Рецептура творожной массы с массовой долей стевии 1% представлена в таблице 3.

При производстве крайне важно соблюдение всех пропорций рецептуры для получения качественного продукта.

Таблица 3 – Рецептура опытного образца творожной массы с стевией  
(кг на 1000 кг продукта)

Наименование сырья	Масса творожная с стевией
Творог	624
Молоко	353,9
Стевия	10
Желатин	12
Сахар	0
Ванилин	0,1
Итого:	1000

Органолептические показатели продукта при хранении изменяются. На 15 сутки хранения показатели представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Органолептические показатели опытных образцов  
творожной массы на 15 сутки хранения

Показатель	Контрольный образец	Опытный образец
Внешний вид, консистенция	Подсохшая поверхность, на разрезе пористая, неоднородная с выделением сыворотки	Подсохшая, гладкая поверхность, на разрезе пористая, неоднородная с вкраплением наполнителя, выделение небольшого количества сыворотки
Цвет	Желтовато-белый	Желтовато-белый с вкраплением серых частиц наполнителя
Вкус, запах	Кислый	Кислый с легкой горечью

Таким образом, анализ показал, что оптимальным сроком хранения опытных образцов массы при температуре  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ , относительной влажности 75-80% в полимерных стаканчиках является период равный 14 суткам, с момента окончания технологического процесса.

**Выводы.** В результате проведенных исследований установлена оптимальная концентрация листьев сухой стевии в составе творожной массы – 1%, даны рекомендации производству по использованию этого сахарозаменителя в промышленных условиях.

## Библиография

1. Вышемирский Ф.А., Свириденко Ю.Я., Топникова Е.В. Сортосвая оценка качества сливочного масла // Сыроделие и маслоделие. 2010. № 6. С. 54-56.
2. Технология сливочного масла с природным антиоксидантным комплексом / А.О. Куприна, А.В. Мамаев, К.В. Кузнецов, И.Н. Арбузов // АПК в современном мире: взгляд научной молодежи: материалы региональной научно-практической конференции молодых ученых. 2011. С. 53-56.
3. Мамаев А.В. Самусенко Л.Д. Молочное дело. СПб.: Лань, 2013. С. 118.
4. Сергеева Е.Ю., Симоненкова А.П., Мамаев А.В. Комбинированные продукты с использованием чечевичной дисперсии: материалы монографии. Саарбрюккен, 2016.
5. Келдибекова Д.А., Мамаев А.В. Перспективы применения пектина при разработке кисельного молочного продукта с сорбционными свойствами // Актуальные проблемы науки XXI века: материалы III Международной конференции. 2015. С. 6-9.
6. Способ производства концентрата молочной сыворотки / А.Г. Храмов, Д.Н. Лодыгин, А.Д. Лодыгин, С.А. Емельянов. Патент РФ № 2320191, 27.03.2008.
7. Колесник Л.С., Сучкова Т.Н., Мамаев А.В. Перспективы использования в технологии вареных колбасных изделий резистентного крахмала // Фундаментальные и прикладные исследования – сельскохозяйственному производству: материалы VIII Международной научно-практической Интернет-конференции. Орел, 2016. С. 156-160.
8. Колесник Л.С., Сучкова Т.Н., Мамаев А.В. Перспективы использования энзимрезистентного горохового крахмала в технологии вареных колбасных изделий // Фундаментальные и прикладные исследования – сельскохозяйственному производству: материалы VIII Международной научно-практической Интернет-конференции. Орел, 2016. С. 156-160.
9. Разработка технологий витаминизированных коктейлей на молочной основе / А.А. Меркулова, Н.Д. Родина, Е.Б. Родина, Е.Ю. Сергеева, А.В. Мамаев // Современные тенденции развития науки и производства: материалы III Международной научно-практической конференции. 2016. С. 169-171.

**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ  
УРОЖАЯ КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**  
BIOTECHNOLOGICAL METHODS FOR REDUCING HARVEST  
LOSSES AS A FACTOR OF PROVIDING FOOD SECURITY

**Горькова И.В.**, доктор технических наук, профессор  
Gorkova I.V., Doctor of Technical Sciences, Professor  
**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU  
E-mail: [irigorkova-orel@yandex.ru](mailto:irigorkova-orel@yandex.ru)

**Аннотация.** В статье освещено обоснование применение биопрепарата на основе биофлавоноидов гречихи с целью уменьшения гибели растений пшеницы в неблагоприятный зимний период, приведены исследования по динамике накопления осмолитов: сахаров и пролина и их связи с выживаемостью растений в условиях зимы. Изучена зависимость накопления сахаров под действием биопрепарата на низких по зимостойкости сортах пшеницы, направленных на иммунизацию озимых. Выявлено, что использование биопрепарата на основе биофлавоноидов повышает остаточное количество сахаров после зимы в растениях пшеницы в 2 раза, а пролина в 1,7 раз, что соответственно способствует понижению гибели посевов.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, осмолит, зимостойкость, биопрепараты, биофлавоноиды, сахара, пролин.

**Abstract.** The article highlights the rationale for the use of a biological product based on buckwheat bioflavonoids in order to reduce the death of wheat plants in an unfavorable winter period, studies are given on the dynamics of the accumulation of osmolytes: sugars and proline and their relationship with plant survival in winter conditions. The dependence of the accumulation of sugars under the influence of a biological product on wheat varieties with low winter hardiness, aimed at immunizing winter crops, has been studied. It was revealed that the use of a biological product based on bioflavonoids increases the residual amount of sugars after winter in wheat plants by 2 times, and proline by 1.7 times, which, respectively, contributes to a decrease in the death of crops.

**Key words:** winter wheat, osmolite, winter hardiness, biological products, bioflavonoids, sugars, proline.

**Введение.** Поддержание высокого уровня продуктивности продуктов питания и кормов, необходимых для удовлетворения растущих потребностей человека нуждается в направленных



мероприятиях по защите растений от болезней и вредителей. Сокращение потерь урожая является ключевым фактором в обеспечении продовольственной безопасности. Продовольственная безопасность - это только первый шаг к большей экономической независимости сельхозпроизводителей. Также необходимо решать проблемы внешнего влияния, связанного с воздействием пестицидов на здоровье человека и окружающей среды. Некоторые альтернативные методы могут быть более дорогостоящими, чем традиционные методы ведения сельского хозяйства с интенсивным использованием химикатов, но часто в этих сравнениях не учитываются высокие экологические и социальные издержки использования пестицидов. Интенсивность защиты сельскохозяйственных культур значительно возросла, о чем свидетельствует 15-20-кратное увеличение количества пестицидов, используемых во всем мире [1-3].

С потенциальным ростом спроса на пшеницу и изменения статуса питания с преобладанием продуктов для здорового питания, предусматривающих использование агротехнологий с сокращением доли использования химических средств защиты растений, рассмотрение вопросов применения биопрепаратов при возделывании зерновых культур является актуальным. Повышение эффективности сельского хозяйства связано с сочетанием доступных технологий, более продуктивных и прибыльных, а также положительно влияющих на состояние здоровья человека и окружающую среду [4, 5].

Определенная роль в получении качественного зерна может быть определена ответным регулированием биохимического статуса растений на биотический стресс. Передовые разработки в области биотехнологии средств защиты растений позволили выделить особые вещества – стимуляторы роста и развития растений, которые улучшают приспособляемость сельскохозяйственных культур, в том числе озимых к неблагоприятным факторам зимы [6]. К таким веществам относятся биофлавоноиды гречихи, применение которых направлено на повышение энергии прорастания, корнеобразования и повышение устойчивости к факторам среды.

**Цель исследований** состоит в изучении накопления криопротекторов в проростках озимой пшеницы под влиянием препаратов, позволяющих снизить гибель растений в зимний период и предотвратить потенциальные потери урожайности.

К криопротекторам относят вещества, защищающие клетку от образования кристаллов льда. Это сахара, пролин, аминокислоты и пр. Наличие данных веществ в клетке в достаточной концентрации не приводит к повреждающему действию замораживания. Зимостойкость

озимой пшеницы состоит в экономном расходовании сахаров и других криопротекторов в течении зимы и их количеством. Происходит увеличение глюкозы и фруктозы в течении зимы у зимостойкой озимой пшеницы, это происходит за счет расщепления на фруктозу и глюкозу. Это снижает точку прохождения замерзания клеточного сока [7]. Пролин помимо того, что является универсальным осмолитом, обладает также антиоксидантным действием, регулирует экспрессию стрессорных генов. При стрессовых воздействиях накопление свободного пролина рассматривают как один из механизмов биохимической адаптации.

Так же можно отметить хорошее влияние на холодостойкость и зимостойкость различных микроэлементов, например, магний, цинк и т.д. Цинк увеличивает содержание воды. Магний усиливает накопление сахаров. Молибден увеличивает азот обций.

Зимостойкость не постоянное свойство растения, в период роста даже наиболее морозостойкие сорта озимой пшеницы по своей стойкости почти не отличаются, от менее морозостойких. Регулирующее действие оказывают низкомолекулярные антиоксиданты [8].

**Объекты и методы.** В качестве объекта исследования были выбраны два сорта озимой пшеницы, с низкой устойчивостью к зимнему периоду. Определение сахаров проводили рефрактометрическим методом. Определение пролина фотоэлектроколориметрическим методом по реакции с нингидрином. Обработка семян осуществлялась путем замачивания в течение 2 часов препаратами на основе биофлавоноидов гречихи, в состав которых дополнительно были введены соли гуминовых кислот, магния и салициловая кислота.

**Результаты и обсуждение.** Оценку адаптации растений в зимний период проводят по способности их накапливать при неблагоприятных условиях криозащитные осмолиты. Содержание водорастворимых сахаров в контрольных образцах составило 8% у сорта Кристелла и 9% у сорта Синева. При наступлении холодов у сорта Кристелла обнаружено повышение содержания глюкозы и фруктозы, а у сорта Синева снижение (табл.1).

Таблица 1 – Расход простых сахаров в осенний период

Сорт	Зимостойкость, балл	Абсолютный % потери/накопления	Относительный % потери/накопления
Кристелла	2-4	+2	+25%
Синева	2-4	-4	-44%

В опытных образцах при обработке биопрепаратом происходит увеличение содержание сахаров в обоих сортах на 8 и 14% соответственно.

В контрольных образцах расход сахаров за осеннее-зимне-весенний период составил 80% (табл.2), в обработанных биопрепаратом 40% (табл. 3).

Таблица 2 – Расход сахаров в зимне-весенний период в контрольных образцах

№ п/п	Сорт	Содержание сахаров, %		Расход, %
		Осенью	Весной	
1	Кристалла	9,95	1,99	80,00
2	Синева	5	1	80,00

Таблица 3 – Расход сахаров в зимне-весенний период в опытных образцах

№ п/п	Сорт	Содержание сахаров, %		Расход, %
		Осенью	Весной	
1	Кристалла	10,75	6,45	40,00
2	Синева	5,7	3,42	40,00

Экспериментально было выявлено, что использование биопрепарата на основе биофлавоноидов повышает остаточное количество сахаров после зимы в растениях пшеницы в 2 раза, что соответственно способствует понижению гибели посевов.

Пролин является полифункциональным стрессовым метаболитом. Определение пролина проводили в разные фазы закалки растения. К концу первой фазы закаливания клетки растений переходят в покоящееся состояние. Происходит процесс обособления цитоплазмы, что, в свою очередь, снижает возможность ее повреждения образующимися в межклетниках кристаллами льда. В эту фазу начинается также перестройка процессов обмена веществ. Особенно интенсивно эта перестройка протекает в период второй фазы закаливания.

Вторая фаза закаливания протекает при дальнейшем понижении температуры (около 0°C) и не требует света. В связи с этим для пшеницы она может протекать и под снегом. В течение второй фазы происходит перестройка белков цитоплазмы. Происходит новообразование специфических белков. В относительно больших количествах накапливаются водорастворимые белки, отличающиеся

менее крупными молекулами, но большей устойчивостью к обезвоживанию.

Во вторую фазу закаливания происходит накопление пролина как следствие действия на растения низких температур. После холодового закаливания содержание пролина увеличивается на 16-21% в зависимости от сорта, однако различия между сортами по накоплению пролина составляют 0,003%.

Содержание пролина в контрольных растениях озимой пшеницы представлено в таблице 4, в опытных в таблице 5.

Таблица 4 – Содержание пролина в контрольных образцах

№ п/п	Сорт	Содержание пролина осенью, %		Относительный прирост, %
		в первую фазу закалки	во вторую фазу закалки	
1	Кристалла	0,042	0,049	16,6
2	Синева	0,039	0,046	17,9

Таблица 5 – Содержание пролина в опытных образцах

№ п/п	Сорт	Содержание пролина осенью, %		Относительный прирост, %
		в первую фазу закалки	во вторую фазу закалки	
1	Кристалла	0,066	0,092	39,4
2	Синева	0,065	0,105	61,5

Биопрепарат оказывает положительное влияние на прирост пролина в клетках пшеницы, что приводит к увеличению экологической пластичности популяции озимой пшеницы.

Анализ результатов опыта после перезимовки выявил, что у пшеницы всех исследуемых сортов в контрольных образцах содержание пролина находилось на одном уровне с небольшими колебаниями  $\pm 0,001\%$  и составляло 0,009%, в то время как в опытных образцах потери пролина были ниже в 1,7 раза.

При этом количество возобновивших вегетацию растений в весенний период было также выше, что позволило получить урожайность с 1 га на 8% больше, чем в контрольных образцах.

**Выводы.** Применение биопрепаратов способствует накоплению осмолитов в начале вегетации и повышению их остаточного количества после перезимовки растений пшеницы. Увеличенная концентрация криопротекторов в проростках озимой пшеницы за счет применения биопрепарата с действующим веществом биофлавоноиды гречихи, позволила снизить гибель растений в зимний период и предотвратить потерю урожайности.

## Библиография

1. The influence of hydroxyaryls of various genesis on the growth and development of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) / S. Konoshina, E. Prudnikova, A. Gorkov, Yu. Mikhaylova, O. Koneeva // International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues, Achievements and Innovations" (FARBA 2021). E3S Web of Conferences, 2021. V. 254. P. 02010.
2. Pavlovskay N.E., Gorkov A.A. Effect of new biologies on winter wheat structure and technological properties // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 6th International Conference on Agriproducts Processing and Farming. Institute of Physics Publishing, 2020. C. 012022.
3. Popp, J., Pető, K., Nagy, J. Pesticide productivity and food security. A review // *Agron. Sustain. Dev.* 33. P. 243-255. <https://doi.org/10.1007/s13593-012-0105-x>.
4. Горьков А.А. Агробиологическое обоснование применения биопрепаратов для озимой пшеницы // *Вестник аграрной науки.* 2019. № 5 (80). С. 133-139.
5. Горьков А.А. Выявление реакции озимой пшеницы на способы и нормы обработки биопрепаратами / А.А. Горьков, Н.Е. Павловская, И.Н. Гагарина, И.В. Горькова // *Биотехнология: состояние и перспективы развития.* М., 2020. С. 340-341.
6. Горьков А.А., Павловская Н.Е., Сидоренко В.С. Эффективность использования биопрепаратов в повышении устойчивости озимой пшеницы к стрессам // *Вестник аграрной науки.* 2021. № 2 (89). С. 33-40.
7. Горьков А.А., Павловская Н.Е., Гуляева К.Н. Содержание криозащитных веществ в растениях озимой пшеницы в осенний период // *Биологизация и продовольственная безопасность – векторы развития современного АПК.* Орёл, 2019. С. 43-48.
8. Павловская Н.Е., Костромичева Е.В., Боева О.П. Влияние компонентов биопрепаратов на развитие и антиоксидантную активность зернобобовых культур // *Вестник ИрГСХА.* 2021. № 103. С. 21-31.

**ОЦЕНКА СПОСОБОВ СОДЕРЖАНИЯ МОЛОДНЯКА  
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**  
ASSESSMENT OF YOUNG CATTLE KEEPING METHODS

**Дедкова А.И.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
начальник учебно-методического управления  
Dedkova A.I., Candidate of Agricultural Sciences, Assistant Professor,  
Chief of the Teaching and Methodological Department  
E-mail: [feny58@mail.ru](mailto:feny58@mail.ru).

**Сергеева Н.Н.**, кандидат биологических наук, доцент  
Sergeyeva N.N., Candidate of Biological Sciences, Assistant Professor  
E-mail: [snn8272@mail.ru](mailto:snn8272@mail.ru)

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

**Аннотация.** В статье изложены материалы исследований по изучению эффективности использования различных способов выращивания молодняка телят в профилакторный и молочный периоды. В научно-хозяйственном опыте изучалась интенсивность роста и сохранность молодняка крупного рогатого скота при выращивании различными способами, произведен экономический анализ полученных результатов. Экспериментально установлено, что выращивание телят в профилакторный и молочный периоды наиболее эффективно в индивидуальных клетках на глубокой несменяемой соломенной подстилке в легких помещениях с нерегулируемым микроклиматом, которое обеспечивает более благоприятные комфортные условия по микроклимату и обеспечению здоровья.

**Ключевые слова:** телята, профилакторный период, молочный период, способ выращивания, сохранность телят, среднесуточный прирост.

**Abstract.** The article describes the materials of research on the study of the effectiveness of using various methods of raising young calves in the preventive and dairy periods. In the scientific and economic experience, the intensity of growth and safety of young cattle when growing in various ways was studied, an economic analysis of the results obtained was carried out. It has been experimentally established that rearing calves during the preventive and milk periods is most effective in individual cages on a deep, permanent straw bed in light rooms with an unregulated microclimate, which provides more favorable comfortable conditions for microclimate and health.

**Key words:** calves, preventive period, milk period, growing method, preservation of calves, average daily gain.

**Введение.** Выращивание молодняка крупного рогатого скота – достаточно кропотливый и сложный процесс, хотя при строгом соблюдении разработанных специалистами норм любые риски ухудшения состояния поголовья сводятся к минимуму. Примечательно, что основы эффективного роста закладываются в первые три месяца с момента рождения, поэтому именно в этот период времени к молодняку следует относиться максимально щепетильно и ответственно [2]. Условия выращивания молодняка крупного рогатого скота определяют будущее скотоводства. Для успешного выращивания телят чрезвычайно важно, чтобы первый адаптационный период прошел нормально [1]. Для этого необходимо знать требования, предъявляемые организмом новорожденных телят к внешней среде. Это позволяет создать им благоприятные условия кормления, ухода и содержания, способствующие быстрому приспособлению к новым условиям жизни, повышению сохранности и выращиванию здоровых телят, устойчивых к заболеваниям [3].

**Цель исследований** – изучение эффективности использования различных способов выращивания молодняка телят в профилакторный и молочный период в ТНВ «Малиновское» Краснозороенского района, Орловской области.

Задачи исследований:

1. Изучить способ содержания телят профилакторного и молочного периода.
2. Изучить интенсивность роста молодняка крупного рогатого скота при выращивании его в профилакторный и молочный период различными способами.
3. Изучить сохранность молодняка крупного рогатого скота при выращивании его в профилакторный и молочный период различными способами.
4. Провести экономический анализ полученных результатов.

**Условия, материалы и методы.** Для выяснения эффективности способа содержания молодняка было сформировано две группы по 5 голов в каждой. Опыт был проведен по следующей схеме (таблица 1).

Телята для опыта были подобраны методом групп-аналогов по происхождению, живой массе, полу, возрасту, продуктивности матерей.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных	Характеристика условий содержания
Контрольная	5	0-10 дней – телятник-профилакторий; 11-60 дней – группой по 5 голов в типовом телятнике с регулируемым микроклиматом
Опытная	5	0-7 дней – телятник-профилакторий; 8-60 дней – индивидуальные клетки с глубокой несменяемой подстилкой в облегченном помещении с нерегулируемым микроклиматом

**Результаты и обсуждение.** Физиологические особенности новорожденных телят делают их особенно уязвимыми к влиянию различных неблагоприятных факторов внешней среды. Иногда родильные отделения и профилактории для телят превращаются в аккумуляторы вирусов и бактерий, в результате телята, попадающие после рождения в данную среду, инфицируются.

В связи с этим необходимо изыскание различных способов выращивания телят, при которых отрицательные последствия неблагоприятных факторов внешней среды влияют в меньшей степени на здоровье и развитие телят.

В ранний постнатальный и молочный периоды развития организм телят более подвержен постоянному воздействию различных факторов внешней среды [3]. Важное место при этом занимают условия содержания, кормления, особенности технологии и др.

При совершенствовании технологии содержания телят проблема оптимизации зооигиенических приемов выращивания приобретает исключительно важную роль.

Увеличение производства молока предусматривает не только получение от каждой коровы по 1 теленку в год, но и максимальную сохранность телят.

В результате проведенных исследований установлено, что фактическая поедаемость кормов телятами контрольной и опытной групп была достаточно высокой, что свидетельствовало о высоком их качестве. В хозяйстве телятам резервируются корма самые лучшие по качеству и питательной ценности.

Уровень поедаемости цельного зерна овса и разнотравного сена составлял 90% и выше и практически не различался между группами.

Рационы контрольной и опытной групп соответствовали нормам кормления. Также у всех подопытных телят затраты на 1 кг прироста отвечали общепринятым в зоотехнии нормам.

В ходе опыта телята контрольной и опытной групп имели следующие показатели живой массы в разные возрастные периоды (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика живой массы телят в различные возрастные периоды

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса, кг:		
- при рождении	39,9±1,43	40,0±2,33
- в первый месяц опыта (30 дней)	63,5±2,21	65,0±2,35
- во второй месяц опыта (60 дней)	79,0±1,85	84,0±1,91



Анализируя данные таблицы 2 наблюдаем, что живая масса телят в контрольной и опытной группах при рождении была аналогичной и не имела достоверных различий. Живая масса в возрасте 30 дней была выше у телят опытной группы по сравнению с контрольной на 1,5 кг или 2,4%. Такая же тенденция наблюдалась и телят опытной группы и в возрасте 60 дней. Живая масса у телят опытной группы в возрасте 60 дней составила 84 кг, что на 5 кг выше по сравнению с живой массой телят контрольной группы. В процентном отношении данная разница составила – 6,3%.

В целом приросты живой массы телят контрольной группы находились в пределах хозяйственных показателей, но были меньше, чем у телят, выращиваемых в индивидуальных клетках в легком помещении с нерегулируемым микроклиматом (опытная группа). При этом, за первый месяц опыта телята опытной группы имели более высокий среднесуточный прирост – на 5,8% больше, чем у телят контрольной группы (табл. 3). Разница достоверна. В двухмесячном возрасте преимущество телят опытной группы по приростам над сверстниками контрольной группы составило 116 г или 22,4%.

Таблица 3 – Динамика среднесуточных приростов телят в различные возрастные периоды

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Среднесуточный прирост, г:		
- за первый месяц	787±25,0	833±27,0*
- за второй месяц	517±29,0	633±30,0*
- за период опыта	652±22,0	733±20,0*

Примечание. Различия статистически достоверны: \*-  $P < 0,05$ .

За весь период опыта наилучшими приростами характеризовалась опытная группа – 733 г, что на 81 г или 12,4 % достоверно выше ( $p < 0,05$ ), чем в контрольной группе.

Важным элементом оценки способов содержания телят является изучение параметров микроклимата помещения и его взаимосвязи с комфортностью для животных.

При проведении опыта нами был проведен контроль: температурного режима помещения, скорости движения воздуха, относительной влажности, температуры подстилки в индивидуальных клетках. Данные по контролю зоогигиенических параметров приведены в таблице 4.

Изучение показателей микроклимата помещений, где содержались телята в зимний период дает основания утверждать о более

комфортных условиях в телятнике облегченного типа, где были расположены индивидуальные клетки с глубокой несменяемой подстилкой. Это помещение было тщательно защищено от сквозняков, было сухим, что способствовало сохранению здоровья и более высокой продуктивности.

Таблица 4 – Некоторые показатели микроклимата

Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
	февраль	март	февраль	март
Температура: на улице, °С	-2,0	-1,1	-2,0	-1,1
в телятнике, °С	19,0	20,9	-	-
около подстилки, °С	-	-	13,3	15,4
Влажность воздуха, %	88,4	90,7	65,8	70,2
Скорость движения воздуха, м/с	0,5	0,5	0,3	0,3
Содержание аммиака, мг/м <sup>3</sup>	13,9	15,8	5,9	5,7

Глубокая несменяемая подстилка обеспечила теплое логово, и температура ее не достигала отрицательных значений даже в морозные дни.

В помещении капитальной застройки, выполненной из железобетона, отмечалось повышенное содержание влаги, аммиака, что значительно ухудшало здоровье телят и их клиническое состояние.

Клиническое состояние подопытных животных является важнейшим условием, определяющим эффективность применения того или иного технологического приема, в данном случае способа содержания телят до 2-месячного возраста в зимний период.

Клиническое состояние телят изучалось по показателям температуры тела, частоты пульса, дыхания, заболеваемости и сохранности (табл. 5).

Таблица 5 – Клиническое состояние подопытных телят

Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
	февраль	март	февраль	март
Температура тела, °С	39,2	39,0	38,7	38,8
Частота пульса, в 1 мин.	162	161	158	157
Частота дыхания, 1 мин	59	58	56	55
Число случаев заболеваний телят	2	3	1	1
Падеж телят, гол.	-	-	-	-

Анализ полученных данных, представленных в таблице 5, свидетельствует о более высокой эффективности выращивания телят в профилактический и молочный периоды в индивидуальных клетках.

Нами не было получено достоверных данных по различиям в клинических показателях температуры тела, частоте пульса, дыхания, но в контрольной группе было отмечено больше заболевших телят.

Сохранность телят в обеих группах составила 100%.

Экономический анализ проведённых исследований даёт наглядное представление об эффективности внедрения каких-либо мероприятий в производство (табл. 6).

Таблица 6 – Экономическая эффективность проведённых исследований

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	57,6	57,6
Произведено привеса на одну голову за 2 мес., кг.	39,1	44
Произведено привеса по группе, кг	195,5	220
Произведено дополнительной продукции в среднем по группе, кг.	-	24,5
Выручка от реализации продукции группы, руб.	21505	24200
Дополнительная продукция в стоимостном выражении, руб.	-	2695

Телята опытной группы превосходили телят контрольной группы по живой массе в конце опыта на 6,3 %, что обусловило бы более высокий доход при возможной их реализации. В опытной группе было получено больше на 4,9 кг прироста живой массы, чем в контрольной и, следовательно, при реализации возможно получить 2695 руб. дополнительного дохода.

Таким образом, наиболее эффективным оказался способ выращивания телят в индивидуальных клетках на глубокой несменяемой соломенной подстилке в легких помещениях с регулируемым микроклиматом.

**Выводы.** 1. Живая масса у телят опытной группы в возрасте 60 дней была на 5 кг выше по сравнению с живой массой телят контрольной группы. В процентном отношении данная разница составила – 6,3%.

2. За весь период опыта наилучшими приростами характеризовалась опытная группа – 733 г, что на 12,4% достоверно выше ( $p < 0,05$ ), чем в контрольной группе.

3. Показатели микроклимата помещений, где содержались телята в зимний период дает основания утверждать о более комфортных условиях в телятнике облегченного типа, где были расположены индивидуальные клетки с глубокой несменяемой подстилкой.

4. В контрольной группе по сравнению с опытной было отмечено больше заболевших телят на 3 головы. Сохранность телят в обеих группах составила 100%.

5. В опытной группе было получено больше на 4,9 кг прироста живой массы, чем в контрольной и, следовательно, при реализации возможно получить 2695 руб. дополнительного дохода.

6. Наиболее эффективным оказался способ содержания телят профилакторного и молочного периода выращивания в индивидуальных клетках на глубокой несменяемой соломенной подстилке в легком помещении с нерегулируемым микроклиматом, который обеспечивает более благоприятные комфортные условия по микроклимату и обеспечению здоровья.

## Библиография

1. Эффективность выращивания телят в индивидуальных домиках-профилакториях / А.Н. Карташова, С.В. Савченко, В.Л. Козельский, Е.У. Лапина, А.А. Карташова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2011. № 14 (1). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-vyraschivaniya-telyat-v-individualnyh-domikah-profilaktoriyah> (дата обращения: 15.09.2021).

2. Самусенко Л.Д., Сергеева Н.Н., Дедкова А.И. Прогрессивные технологии в скотоводстве: учеб. пособие. Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2013. 254 с.

3. Цикунова О.Г. Влияние различных способов содержания на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2016. № 19 (2). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-razlichnyh-sposobov-soderzhaniya-na-rost-i-razvitie-molodnyaka-krupnogo-rogatogo-skota> (дата обращения: 15.09.2021).

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
СЛИВОЧНОГО СЫРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ-  
АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЛЕСНЫХ ОРЕХОВ**  
DETERMINATION OF QUALITATIVE INDICATORS OF CREAM  
CHEESE USING BIOLOGICALLY-ACTIVE COMPONENTS OF  
HAZELNUTS

**Извеков А.С.**, магистрант

Izvekov A.S., Graduate Student

**Сергеева Е.Ю.**, кандидат технических наук, доцент

Sergeeva E.Yu., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Родина Н.Д.**, кандидат биологических наук, доцент

Rodina N.D., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [katy31051979@rambler.ru](mailto:katy31051979@rambler.ru)

**Аннотация.** В данной статье изучается производство сливочного сыра с лесными орехами, изучаются показатели качества готового продукта, а также рассматривается целесообразность и актуальность разработки данного вида продукта. Целью работы является оптимизация пищевой и биологической ценности сливочного сыра путем использования в технологии производства лесных орехов. По результатам исследования, можно сделать вывод, что продукт является безвредным, так как количество хлористого натрия в нем соответствует норме. Микробиологические исследования сливочного сыра с использованием лесных орехов показали, что в опытных образцах бактерии группы кишечной палочки отсутствуют, что соответствует нормам установленным техническим регламентом на молоко и молочные продукты.

**Ключевые слова:** сливочный сыр, кедровый орех, физико-химические показатели, органолептические показатели, показатели безопасности продукта.

**Abstract.** This article examines the production of cream cheese with hazelnuts, studies the quality indicators of the finished product, and also considers the feasibility and relevance of developing this type of product. The aim of the work is to optimize the nutritional and biological value of cream cheese by using hazelnut production technology. According to the results of the study, it can be concluded that the product is harmless, since the amount of sodium chloride in it corresponds to the norm. Microbiological studies of cream cheese using hazelnuts have shown that there are no E. coli bacteria in the test samples, which corresponds to the standards established by the technical regulations for milk and dairy products.

**Key words:** cream cheese, pine nut, physical and chemical indicators, organoleptic indicators, product safety indicators.

**Введение.** Молочная промышленность является важнейшей среди перерабатывающих пищевых отраслей производства. Становление и развитие молочной промышленности связаны с развитием научных основ технологии.

Сыр – продукт, который хорошо усваивается организмом человека и имеет высокую биологическую и пищевую ценность, так как в этом продукте содержатся белки, жиры, в их оптимальном соотношении. Свойства сыра, а также широкий ассортимент сделали сыр незаменимым в рационе взрослых и детей.

В данной статье изучается производство сливочного сыра с лесными орехами, изучаются показатели качества готового продукта, а также рассматривается целесообразность и актуальность разработки данного вида продукта. Актуальность работы определяется необходимостью улучшения ассортимента пищевой и биологической ценности, а также органолептических показателей вырабатываемых сыров. Аналогично является актуальным использование безотходных технологий в производстве молока и молочных продуктов. Разработка нового продукта и ее дальнейшее внедрение технологии является не только актуальной, но и экономически выгодной для предприятия.

**Целью работы** является оптимизация пищевой и биологической ценности сливочного сыра путем использования в технологии производства лесных орехов.

**Материалы и методы.** В ходе эксперимента определялись: физико-химические показатели органолептические показатели, а также показатели безопасности продукта.

В качестве объекта исследования были взяты три образца сливочного сыра с наполнителями. В качестве наполнителя был выбран кедровый орех. Кедровый орех вносят на стадии сырного зерна в измельченном виде.

При выборе наполнителя учитывались такие свойства как: пищевая и биологическая ценность, лечебные свойства.

В качестве наполнителя был выбран – кедровый орех, так как он обладает высокой пищевой и биологической ценностью. Употребление в пищу кедрового ореха способствует улучшению пищеварения, стимулированию работы сердца.

**Результаты исследований.** Оптимальное количество наполнителя определено учетом оценки образцов по органолептическим показателям.

Таблица 1 – Органолептические показатели сливочного сыра с кедровым орехом

Образец	Консистенция и внешний вид	Вкус	Цвет	Запах
Образец № 1	Консистенция однородная по всей массе	Вкус приятный, сладковатый	Белый	Приятный, без посторонних запахов
Образец № 2	Консистенция однородная	Невыраженный вкус кедрового ореха	Белый, с единичными частицами наполнителя	Невыраженный запах кедрового ореха
Образец № 3	Консистенция однородная	Выраженный вкус кедрового ореха	Белый, с частицами наполнителя	Выраженный запах кедрового ореха
Образец № 4	Консистенция однородная по всей массе	Вкус приятный, сладковатый	Белый	Без посторонних запахов

Образец под номером 1 имеет ярко выраженный вкус и запах сливочного сыра, наполнитель в данном образце не влияет на органолептические показатели. Образец под номером 2 обладает невыраженным вкусом и запахом кедрового ореха, наполнитель в данном образце незначительно влияет на консистенцию, цвет и внешний вид. Образец под номером 3 имеет приятный вкус и аромат кедрового ореха, поэтому можно сделать вывод, что оптимальным количеством наполнителя, для производства сливочного сыра является 80 кг кедрового ореха на 1 тонну готового продукта.

Исходя из данных представленных в таблице 2, можно сделать вывод, что для производства сливочного сыра с кедровым орехом требуется большое количество сырья, поэтому внедрение данной разработки предполагает производство специализирующиеся на выпуске дорогостоящих, элитарных товаров.

Таблица 2 – Рецептуры на сливочный сыр с кедровым орехом

Сырье	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4 (контрольный)
Пастеризованное молоко	7920	7840	7600	8000
Сухая мезофильная аромобразующая закваска	0,02	0,02	0,02	0,02
Жидкий сычужный фермент	0,01	0,01	0,01	0,01
Хлористый кальций 10%	0,01	0,01	0,01	0,01
Хлорид натрия	0,004	0,004	0,004	0,004
Кедровый орех	80	160	400	-
Выход смеси	8000,044	8000,044	8000,044	8000,044
Выход готового продукта	1000	1000	1000	1000

Таблица 3 – Физико-химические показатели сливочного сыра с кедровым орехом

Показатели	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Контрольный
М.д.ж., %	36,97	39,70	47,90	10,26
М.д.белка, %	6,55	7,17	9,038	1,96
Углеводы, %	4,79	5,51	7,682	1,71
Влага, %	51,28	48,129		
Титруемая кислотность, °Т	35	35	35	35
Активная кислотность, рН	7,16	7,16	7,14	7,16
Зола, мг	1,42	1,52	1,83	0,392
Витамин А, мг	0,33	0,304	0,217	0,0363
Витамин К, мг	0,067	0,13	0,322	0,080
Витамин Е, мг	1,34	2,03	4,12	0,998
Витамин РР, мг	0,483	0,821	1,835	0,45
Марганец, мг	0,714	1,417	3,52	0,88
Цинк, мг	0,81	1,11	2,018	0,479
Калий, мг	174,66	211,44	321,6	73,5
Кальций, мг	91,6	85,2	66	11,6
Магний, мг	28,36	47,72	105,8	26
Натрий, мг	295,48	269,96	193,4	32,3

Из таблицы 3 можно сделать вывод, что все образцы соответствуют норме по массовой доле влаги, так как ее содержание не должно превышать 60 %. Образцы соответствуют по норме титруемой кислотности (35°Т). Активная кислотность в готовом продукте должна составлять 7,16 0,02. Следовательно, внесение кедрового ореха в сливочный сыр не влияет на изменение кислотности в продукте. Можно заключить, что внесение кедрового ореха оказывает положительное влияние на пищевую и биологическую ценность сливочного сыра за счёт увеличения в исследуемых образцах питательных веществ.

Для того, чтобы установить срок годности необходимо рассмотреть изменения продукта по органолептическим показателям.

Для установления безвредности сливочного сыра с кедровым орехом определяем содержание хлористого натрия.

Таблица 4 – Содержание хлористого натрия в готовом продукте

Образец	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец №4 (контрольный)
Содержание NaCl, %	0,3	0,3	0,3	0,3



По результатам исследования, можно сделать вывод, что продукт является безвредным, так как количество хлористого натрия в нем соответствует норме.

Опираясь на полученные результаты исследований можно сделать следующие выводы:

1. В ходе исследований были полностью изучены физико-химические показатели сливочного сыра с лесными орехами, по итогам которых можно сделать вывод, что образцы соответствуют норме по массовой доле влаги, не превышая 60 %. Образцы так же соответствуют по норме титруемой и активной кислотности, следовательно, внесение кедрового ореха в сливочный сыр не влияет на изменение кислотности в продукте. Можно заключить, что внесение кедрового ореха оказывает исключительно положительное влияние на пищевую и биологическую ценность сливочного сыра за счёт увеличения в исследуемых образцах питательных веществ.

2. В ходе исследований были изучены органолептические показатели, которые улучшаются за счет внесения наполнителя. По итогам было установлено, что образец №3, является наиболее приемлемым для внедрения на производства, за счет того, что данный образец имеет приятный, выраженный вкус и аромат кедрового ореха, не оказывая влияния на консистенцию и внешний вид продукта.

3. Также были установлены сроки хранения сыра. С учетом органолептической оценки срок хранения сливочного сыра с кедровым орехом при температуре холодильной камеры  $8+20\text{C}$  составляет не более 5 суток с момента окончания технологического процесса.

4. В ходе исследований определялось содержание в образцах хлористого натрия. По результатам исследования, можно сделать вывод, что сливочный сыр с кедровым орехом продукт безвредным, так как количество хлористого натрия в нем не превышает нормы.

5. В образцах так же были изучены микробиологические показатели. По итогам исследований было установлено, что микробиологические показатели в сливочном сыре с кедровым орехом не превышают нормы.

Выбор наполнителя для сливочного сыра осуществлялся на следующих условиях: наполнитель должен иметь высокое содержание питательных веществ; обладать высокими вкусовыми качествами; хорошо усваиваться и оказывать положительное воздействие на организм человека. Выбранный в данной работе наполнитель отвечает всем вышеперечисленным требованиям, так как кедровый орех является источником лецитина, содержит витамин Е, белок отличается высоким содержанием лизина, метионина, триптофана. В 100 г ядер

кедровых семян содержится количество дефицитных микроэлементов, которое способно обеспечить суточную потребность человека в марганце, меди и цинке. Растительный белок кедрового ореха идеально сбалансирован и по составу близок к белкам ткани человека и поэтому хорошо усваивается.

### Библиография

1. Повышение эффективности выделения белков из вторичного молочного сырья / Е.В. Воробьев, И.А. Евдокимов, Л.Р. Алиева, М.С. Золотарева // Научный журнал КубГАУ. 2018. № 79(05). С. 12.
2. Глушанова Н.А. Биологические свойства лактобацилл // Бюллетень сибирской медицины. 2019. № 4. С. 50-58.
3. Конкурентоспособный потенциал функциональных продуктов питания - основа стратегии производства и реализации / О.В. Евдокимова, А.А. Щипанова, Е.П. Корнена, А.Н. Пахомов // Известия вузов. Пищевая технология. 2008. № 5-6. С. 24-27.
4. Келдибекова Д.А., Мамаев А.В. Перспективы применения пектина при разработке кисельного молочного продукта с сорбционными свойствами // Актуальные проблемы науки XXI века: материалы III Международной конференции. 2015. С. 6-9.
5. Разработка технологий витаминизированных коктейлей на молочной основе / А.А. Меркулова, Н.Д. Родина, Е.Б. Родина, Е.Ю. Сергеева, А.В. Мамаев // Современные тенденции развития науки и производства: материалы III Международной научно-практической конференции. 2016. С. 169-171.
6. Простокваша, обогащенная цитрусовыми компонентами / А.В. Паничев, Е.Ю. Сергеева, Д.Н. Василевский, А.В. Мамаев, Н.Д. Родина // Современные тенденции развития науки и производства: материалы III Международной научно-практической конференции. 2016. С. 173-175.
7. Сергеева Е.Ю., Симоненкова А.П., Мамаев А.В. Комбинированные продукты с использованием чечевичной дисперсии: материалы монографии. Саарбрюккен, 2016.

**ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ НА  
ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА  
МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ**  
THE EFFECT OF PLANT ANTIOXIDANTS ON THE FUNCTIONAL  
AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF CHOPPED MEAT SEMI-  
FINISHED PRODUCTS

**Калиничева Н.Н.**, магистрант  
Kalinicheva N.N., Graduate Student

**Лещуков К.А.**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент,  
зав. кафедрой «Продукты питания животного происхождения»  
Leshchukov K.A., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor,  
Head of the Department "Animal Food products"

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [kostl77@mail.ru](mailto:kostl77@mail.ru)

**Аннотация.** Производство и потребление мясных рубленых полуфабрикатов в настоящее время является одним из драйверов развития мясоперерабатывающей промышленности. При этом особо актуальным направлением при расширении ассортимента становится создание функциональных продуктов, обладающих полезными свойствами для отдельных систем организма. Особое внимание при создании таких продуктов уделяется моделированию продуктов с заданными свойствами и составом, которые предназначены для коррекции различных физиологических функций в организме и обладают широким спектром функциональных свойств. Наиболее распространенными компонентами при производстве пищевых продуктов функциональной направленности является использование растительных компонентов, богатых витаминами, минералами и другими биологически активными веществами, в том числе, антиоксидантами.

**Ключевые слова:** мясные рубленые полуфабрикаты, функционально-технологические и органолептические свойства, выход продукта.

**Abstract.** The production and consumption of minced meat semi-finished products is currently one of the drivers of the development of the meat processing industry. At the same time, the creation of functional products with useful properties for individual body systems becomes particularly relevant when expanding the range. When creating such products, special attention is paid to modeling products with specified properties and composition, which are designed to correct various physiological functions in the body and have a wide range of functional properties. The most common components in the production of functional food products are the use of plant components rich in vitamins, minerals and other biologically active substances, including antioxidants.

**Key words:** minced meat semi-finished products, functional, technological and organoleptic properties, product yield.

**Введение.** Разработка новых мясных полуфабрикатов функциональной направленности позволяет расширить их ассортимент и восполнить дефицит пищевых и биологически активных компонентов в рационе различных групп населения [2, 3].

Биологически активный комплекс лапчатки белой (*Potentilla alba*), который богат микронутриентами, на наш взгляд может явиться тем самым компонентом пищи, поставляющий витамины, минеральные вещества и микроэлементы. Применение такого рода биологически активных добавок позволит частично восполнить дефицит эссенциальных пищевых веществ и несколько повысить неспецифическую резистентность организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды [1, 4].

В связи с этим, целью научно-исследовательской работы явилось исследование влияния биологически активного комплекса лапчатки белой (*Potentilla alba*) на функционально-технологические свойства и выход мясных рубленых полуфабрикатов.

**Условия, материалы и методы.** В работе использовали порошок лапчатки белой производства ООО «Алтай-Травы» (г. Барнаул, Россия). Порошок лапчатки белой – это перемолотые корни растения, после холодного отжима из них растительного масла. Полученный таким образом порошок, богат клетчаткой. В состав входят полиненасыщенные жирные кислоты, каротиноиды, витамины А, D, Е, F, К и все витамины группы В, а также микроэлементы: медь, цинк, селен и др., аминокислоты, флавоноиды, силимарин. Этот компонент обладает антиоксидантным эффектом и выраженным гепатопротекторным действием, т.е. защищает печень от воздействия вредных веществ. Антиоксидантный эффект силимарина обусловлен его взаимодействием со свободными радикалами в печени и превращением их в менее агрессивные соединения.

В опытных образцах мясных фаршей заменяли соответственно 3%, 5% и 7% говядины, равным количеством порошка лапчатки белой. За основу была выбрана рецептура котлет «Домашние» по ТУ 2214-456-00419779-99. Произвели перерасчет на одну котлету весом 50 г с учетом замены 3%, 5% и 7% говядины, равным количеством порошка лапчатки белой.

#### Рецептура

Сырье несоленое, г на 50 г:

Мясо свиное котлетное	15,57
Мясо говяжье котлетное	15,11
Порошок лапчатки белой (3%, 5%, 7%)	0,45 – 0,77 – 1,08
Хлеб из пшеничной муки не ниже I сорта	6
Мука сухарная панировочная	2

Лук репчатый свежий	0,72
Яйца куриные	1
Вода питьевая	9,15
Пряности и материалы, г на 50 г несоленого сырья:	
Соль поваренная пищевая	0,6
Перец черный молотый	0,03

Мясо и очищенный лук измельчаем на мясорубке с диаметром отверстий в решетке 2 мм. Хлеб измельчаем и замачиваем в холодной воде, после чего измельчаем так же, как мясо. Порошок лапчатки белой добавляем в указанных количествах в мясное сырье. Затем все сырье смешиваем в чашке в ручную, добавляя яйцо, соль, перец по рецептуре до получения однородной массы фарша. Формовку котлет производим в ручную, придавая округлую форму. Вес котлеты 50 г. Панируем те котлеты, которые подготавливаем к жарке, а котлеты, которые идут на определение функционально-технологических свойств, не панируем. Перед панировкой котлет, муку необходимо просеять через мелкое сито. Котлеты, приготовленные для термообработки, жарим на масле до полной готовности.

Водосвязывающую способность (ВСС) определяли методом прессования, который основан на выделении воды испытуемым образцом при легком его прессовании, сорбции выделяющейся влаги фильтровальной бумагой и определении количества отделившейся влаги по площади пятна, оставляемого на фильтровальной бумаге. Оценка влагоудерживающей способности основана на определении разности между массовым содержанием влаги в фарше и количеством влаги, отделившейся в процессе термической обработки. Оценку исследуемых образцов котлет осуществляли согласно требованиям нормативно-технической документации, используя пятибалльную шкалу [1].

**Результаты и обсуждение.** Химический состав порошка (ТУ 9141-005-46899394-04) представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав порошка лапчатки белой

Наименование показателей, единицы измерения	Значение показателей
1	2
Влага, %	4,20
Белок, %	21,88
Жир, %	12,87

Продолжение таблицы 1

1	2
Жирные кислоты, % к общему количеству: олеиновая	22
линолевая	61
линоленовая	1,5
арахидоновая	2
Эфирные масла	0,4
Углеводы водорастворимые, %	0,80
Клетчатка, %	27,38
Зола, %	6,01
Витамины: Е, мг/кг	47
В <sub>1</sub> , мг/кг	1,4
В <sub>2</sub> , мг/кг	1,34
В <sub>4</sub> , мг/кг	1000
β-каротин	0,83
Минеральные вещества: Цинк, мг/кг	15,7
Железо, мг/кг	145,7
Магний, мг/кг	3516
Кальций, мг/кг	11200
Фосфор, мг/кг	9600
Флавоноиды, %	2,5

По полученным результатам построены графики, по которым можно наблюдать влияние внесения в мясной фарш биологически активного комплекса порошка лапчатки белой на функционально-технологические свойства фарша, а также на выход продукта. Из первого графика (рис. 1) видно, что наибольшей влагосвязывающей способностью к массе мяса обладают образцы фаршевых систем с добавлением порошка лапчатки белой в количестве 3% и 7% к массе говядины.

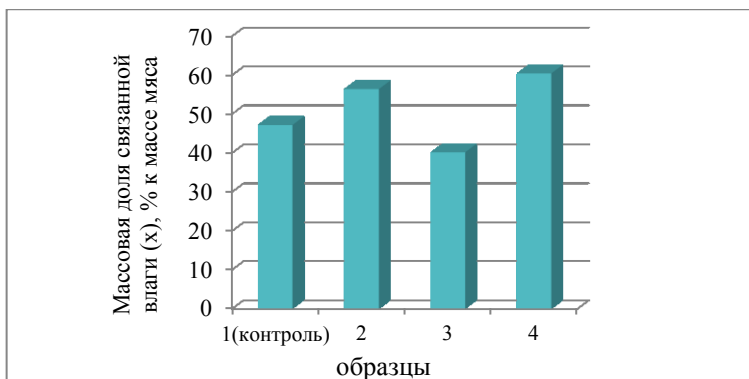


Рисунок 1 – Влияние порошка лапчатки белой на ВСС мясного фарша, % к массе мяса

Наиболее высокие показатели ВСС к общей влаге наблюдаются у образцов фаршевых систем с добавлением биологически активного комплекса порошка лапчатки белой в количестве 7% к массе мяса. Минимальные значения ВСС наблюдаются у образцов фаршевых систем контрольного образца (рис. 2).

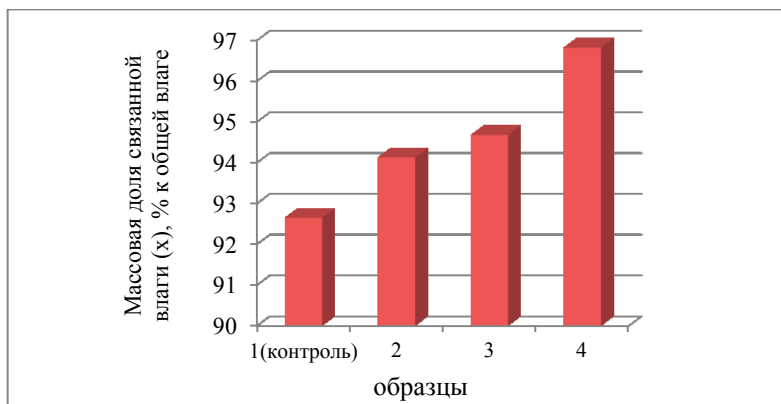


Рисунок 2 – Влияние порошка лапчатки белой на ВСС мясного фарша, % к общей влаге

В результате определения показателя ВУС, образцы фаршевых систем с добавленным биологически активным комплексом порошка лапчатки белой в количестве 5% и 7% показали наиболее высокие и стабильные результаты по сравнению с контролем (рис. 3).

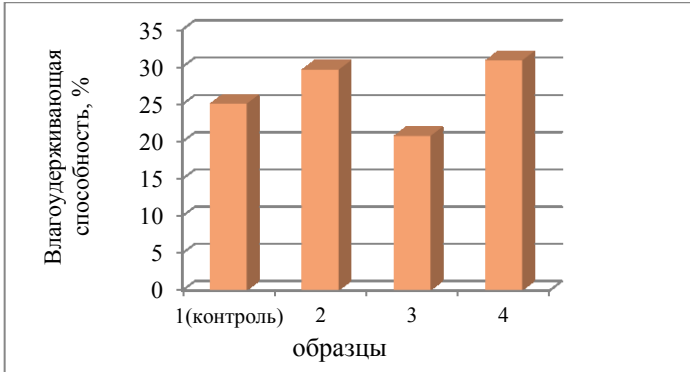


Рисунок 3 – Влияние порошка лапчатки белой на ВУС мясного фарша, %

У котлет домашних с биологически активным комплексом порошка лапчатки белой в количестве 5% наиболее выражен запах и специфический вкус. Контрольный образец и образец № 4 имели одинаковые результаты органолептической оценки.

Однако у котлет с биологически активным комплексом порошка лапчатки белой в количестве 7% преобладает посторонний привкус и запах лапчатки белой.

При определении выхода продукта (рис. 4) максимальные показатели были выявлены у образцов модельных фаршевых систем с добавлением биологически активного комплекса порошка лапчатки белой в количестве 5 % и 7%. Потери при термообработке были наименьшие у образцов № 3 и № 4, очевидно за счет связывания влаги порошком лапчатки белой.

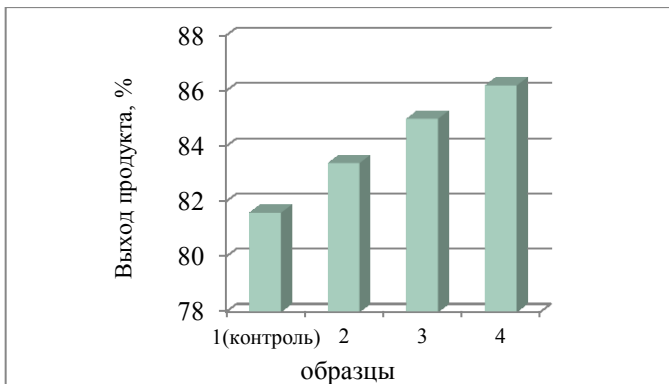


Рисунок 4 – Влияние порошка лапчатки белой на выход продукта, %.



**Выводы.** Внесение в мясной фарш биологически активного комплекса порошка лапчатки белой способствует одновременному улучшению влагосвязывающей и влагоудерживающей способности мясных систем при выработке котлет «Домашние». Наибольшей влагосвязывающей способностью к массе мяса обладают образцы фаршевых систем с добавлением порошка лапчатки белой в количестве 5% и 7% к массе говядины. Установлено, что наиболее оптимальным является внесение в мясной фарш биологически активного комплекса порошка лапчатки белой в количестве 5% к массе говядины. ВСС при этом увеличивается на 16,75%, ВУС увеличивается на 3,6%.

Таким образом, производства предлагаем технологию рубленых полуфабрикатов котлеты «Домашние» с внесением на стадии составления фарша биологически активного комплекса порошка лапчатки белой в количестве 5% к массе говядины. При этом улучшаются функционально-технологические свойства мясной системы, не ухудшаются органолептические показатели, увеличивается выход готового продукта на 13%.

### **Библиография**

1. Коснырева Л.М., Криштафович В.И. Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров. М.: Издательский центр «Академия». 2007. 320 с+.
2. Козлов А.И. Экология человека. Питание. 2-е изд., испр. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2016. 187 с.
3. Магомедов Ш.Ш., Беспалова Г.Е. Управление качеством продукции. М.: Дашков и К, 2012. 335 с.
4. Мельникова Е.И., Пономарева Н.В., Станиславская Е.Б. Пищевые добавки функционального назначения. Лабораторный практикум. Воронеж: ВГУИТ, 2017. 52 с.
5. Скурихин И.М. Химический состав пищевых продуктов: Книга 1: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. М.: ВО «Агропромиздат», 1987. С. 73.

**ИЗУЧЕНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ БАРАНЧИКОВ  
РОМАНОВСКОЙ И СЕВЕРО-КАВКАЗСКОЙ ПОРОД ОВЕЦ С  
РАЗНЫМ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ СТАТУСОМ**  
STUDY OF THE MEAT PRODUCTIVITY OF THE ROMANOV AND  
NORTH CAUCASIAN BARANCHIK BREEDS OF SHEEP WITH  
DIFFERENT BIOENERGY STATUS

**Коновалов К.В.**, аспирант

Kononov K.V., Postgraduate Student

**Мамаев А.В.**, доктор биологических наук, профессор

Mamaev A.V., Doctor of Biological Sciences, Professor

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [kostian-lirey@mail.ru](mailto:kostian-lirey@mail.ru)

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы взаимосвязи уровня биоэлектрического потенциала поверхностно локализованных биологически активных центров (ПЛБАЦ) с показателями качественных характеристик и потребительских свойств мяса баранчиков романовской и северокавказской пород выращиваемых на овцеводческих предприятиях Мценского и Ливенского районов Орловской области. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-316-90042.

**Ключевые слова:** качество мяса, баранина, овцы, поверхностно локализованные биологически активные центры (ПЛБАЦ), биоэлектрический потенциал (БП), биоэнергетический статус.

**Abstract.** The article discusses the relationship between the level of bioelectric potential of superficially localized biologically active centers (SLBAC) with indicators of qualitative characteristics and consumer properties of meat of Romanov and North Caucasian rams grown at sheep breeding enterprises of Mtsensk and Livensky districts of the Oryol region. The reported study was funded by Russian Foundation for Basic Research (RFBR) according to the research project № 20-316-90042

**Key words:** quality of meat, lamb, sheep, superficially localized biologically active centers (PLBAC), bioelectric potential (BP), bioenergetic status.

**Введение:** В современных экономических условиях важным источником увеличения внутреннего производства высококачественного мяса в России служит овцеводство, являющаяся неотъемлемой частью народного хозяйства и обеспечивающая рентабельность отрасли [4].

Баранина (мясо овец) является одним из самых ценных видов мясной продукции и пользуется большим спросом во всем мире. Мясо ягнят в возрасте 6-8 месяцев считается самым лучшим. Среднее потребление баранины на душу населения составляет: в мире – 1,29 кг, а в России – 1,0 кг.

Спрос в России на отечественные продукты питания увеличивается с каждым годом, в том числе и на мясо овец (баранину), так как оно считается экологически чистым продуктом. Следовательно, при выращивании овец необходимо стремиться к повышению показателей мясной продуктивности и улучшению качества и безопасности получаемого мясного сырья [1].

Баранина по диетическим качествам во многом превосходит свинину и даже говядину. Самое главное, что отличает баранину от других видов мяса это минимальное содержание холестерина в жире – 290 мг/кг, для сравнения в говядине 750 мг/кг, а в свинине – 745-1260 мг/кг. Мясо овец является источником большого количества белка, который практически идентичен свиному. По содержанию белка, незаменимых аминокислот, витаминов группы В и минеральных веществ и микроэлементов (йод, железо, натрий, магний, калий, сера, хлор, кобальт, марганец) она не уступает другим видам мяса. По содержанию железа баранина превосходит практически все виды мяса, за исключением оленины, что делает ее незаменимым продуктом питания для людей страдающих анемией. Количество жиров в баранине не выше, чем в остальных видах мяса, за счет чего ее относят к полезным пищевым продуктам. Но злоупотреблять употреблением баранины нельзя, как впрочем и любым другим видом мяса, так, как это может негативно сказаться на здоровье человека, и привести к развитию некоторых заболеваний, например: ожирения и склероза [8].

Биологически активные точки- зоны (точки) поверхности тела, являющиеся проекцией нервных окончаний соответствующих глублежащих тканей и органов.

Биологический организм животных - это не что иное, как сложно устроенное фабрика, где бесперебойно идут окислительно-восстановительные процессы, контроль за которыми осуществляют биологические активные центры, имеющие четкую локализацию. Акупунктурные точки первыми реагируют на нарушение работы организма [8].

**Цель и задачи работы:** изучить уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ, качественные характеристики и потребительские свойства мяса баранчиков романовской и северокавказской пород.

Задачи:

- изучить биоэлектрический потенциал ПЛБАЦ баранчиков романовской и северокавказской пород;
- изучить живую массу, убойную массу, массу парной туши, убойный выход, массу субпродуктов опытных баранчиков;
- оценить количество белка и жира в мясе опытных баранчиков.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проведены в ООО СельхозИнвест, СП Навесное, Ливенский район, Орловской области (поголовье овец по состоянию на февраль 2021г. – 373 голов), и ЛПХ «Аджиев» СП Подмокринское, Мценского района, Орловской области (поголовье овец по состоянию на февраль 2021г. – 314 голов), на поголовье овец северокавказской и романовской пород.

В результате обследования 46 баранчиков из осеннего окота, методом пар-аналогов были сформированы две опытные группы животных романовской породы 6-6,5 месячного возраста, по семь голов в каждой и две опытные группы баранчиков северокавказской породы 6-6,5 месячного возраста – по семь голов в каждой.

Методом сегментарной экстраполяции у животных были определены ПЛБАЦ для дальнейшего изучения их функциональной активности. Измерение биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ проводили в утренние часы (до кормления) 3 дня подряд [2, 6, 7].

Топографический поиск поверхностно локализованных биологически активных центров (ПЛБАЦ) проводили по методике А.М. Гуськова, А.В. Мамаева (1996) при помощи электроизмерительного прибора типа ЭЛАП – Россия (рис. 1) [3, 5].



Рисунок 1 – Измерение уровня биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ баранчиков романовской и северокавказской пород в ООО СельхозИнвест (фото автора)

Основываясь на метамерно-структурной организации центров, сегментарной теории взаимосвязи центров с разными органами и системами животного организма, были выбраны ПЛБАЦ молодняка овец №5,10,59,64, расположенные в зонах прохождения наибольшего числа сплетений симпатической и парасимпатической нервных систем.

Отобранные по принципу пар-аналогов опытные животные из каждой породы, были распределены на две группы по уровню биопотенциала – высокий и низкий (контроль).

На основании данных контрольного убоя трех баранчиков из каждой опытной группы изучали качественные и количественные характеристики мясной продуктивности молодняка овец.

**Результаты исследований.** В результате исследований было установлено, что потребительские свойства баранины, а именно: мясная продуктивность, масса охлажденной туши, органолептические показатели, пищевая ценность и вкусовые характеристики блюод из баранины были выше для мяса, полученного от молодняка овец с высоким уровнем БП ПЛБАЦ двух пород. Так же установлено, что у группы №2 (высокий уровень БП ПЛБАЦ) была максимально высокая масса охлажденных туш, которая для романовской породы в 6-6,5 мес. составила  $13,25 \pm 0,05$ \*кг и северокавказской породы в 6-6,5 мес.  $-14,34 \pm 0,12$ \* кг, это превышало аналогичные показатели контрольной группы с более низким уровнем БП ПЛБАЦ на 4,8 % (северокавказской породы) и 8,4% (романовской породы) при достоверных различиях относительно контроля ( $P < 0,5$ ). В результате исследований установлена прямолинейная зависимость уровня биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ с показателями живой массы, опытных баранчиков. Так, животные контрольных группы двух пород с более низким уровнем БП ПЛБАЦ отличались более низкой живой массой от баранчиков опытной группы на 7,3% (северокавказской породы) и 5,6% (романовской породы) ( $P < 0,01$ ), при высокодостоверных различиях. Туши баранчиков отличавшихся до убоя высоким уровнем БП ПЛБАЦ, по убойной массе - на 11%, по массе парной туши - на 6% (северокавказской породы) и 8% (романовской породы), по убойному выходу - на 4% (северокавказской породы) и 6% (романовской породы) превышали эти показатели у контрольных животных, при высокодостоверных различиях (\*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$ ). Показатели убойных характеристик туш также сохранили прямую взаимосвязь с уровнем БП ПЛБАЦ опытных животных. В итоге, сравнивая туши баранчиков группы с высоким уровнем БП и контрольной можно отметить, что туши баранчиков с высоким БП были более массивными, имели округлую компактную форму, равномерный подкожный жир - покрывающий всю поверхность туши, образующий полив. Мясо баранчиков этой группы имело мраморную структуру - более равномерное распределением жировой ткани между мышечными волокнами. Масса внутренних субпродуктов, а именно: печени 12,8%, легких 6,4%; селезенки 6,7%; и почек 6,2% у группы баранчиков с высоким уровнем БП ПЛБАЦ превышает эти показатели относительно контрольных животных. Так же следует отметить превосходство по общей массе крови у баранчиков с высоким уровнем БП в 6-6,5-мес. возрасте эти показатели составили соответственно: 0,54 кг и 5,3%. для северокавказской породы и 0,27 кг 4,8% для романовской породы.

Более высокое содержанием белка и незаменимых аминокислот выявлено в мясе групп баранчиков с высоким уровнем БП ПЛБАЦ. Так, например содержание белка в мясе животных северокавказской породы составило 17,46%, а романовской - 16,87%, что в среднем на 8% больше относительно контроля. По содержанию жира в мясе баранчиков преимущество было у баранчиками групп с высоким уровнем БП ПЛБАЦ - на 6,8% по северокавказской породы и на 4,3% по романовской, относительно контроля.

**Выводы.** В результате исследований установлена прямолинейная зависимость уровня биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ с показателями качественных характеристик и потребительских свойств мяса баранчиков романовской и северокавказской пород, выращиваемых в Мценском и Ливенском районах Орловской области.

### Библиография

1. Продуктивно-биологические показатели молодняка овец северокавказской породы разных сроков отъема / В.В. Абонеев, А.А. Омаров, Л.Н. Скорых, Е.В. Никитенко // Овцы, козы, шерстяное дело. 2017. № 3 (16). С. 24-26.
2. Баркова М.В. Обоснование физиолого-биоэнергетических экспресс-методов оценки продуктивного потенциала и качества продуктов убоя овец // Актуальные проблемы естественнонаучного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. 2016. Т. 2. № 2. С. 36-45.
3. Гуськов, А.М., Мамаев А.В. Методическое пособие для проведения научных исследований аспирантами, соискателями и студентами в области животноводства. Орел, 1996. 39 с.
4. Ерохин А.С. Продуктивность овец куйбышевской породы разного пола и типа рождения // Овцы, козы, шерстяное дело. 2014. № 1. С. 35-36.
5. Коновалов К.В., Самусенко Л.Д., Мамаев А.В. Identification and morphological features of biologically active centers of sheep // Материалы международной научно-практической конференции. Орел, 2019. С. 111-114.
6. Мамаев А.В., Самусенко Л.Д., Баркова М.В. Обоснование физиолого-биоэнергетических экспресс-методов оценки продуктивного потенциала и качества продуктов убоя овец // Сборник Материалов III Международной очной научно-практической конференции. Орел, 2016. С. 35-43.
7. Самусенко Л.Д., Мамаев А.В., Коновалов К.В. Взаимосвязь уровня биопотенциала ПЛБАЦ с мясной продуктивностью овец // Вестник Курской ГСХА. 2018. № 8. С. 132-136.
8. Самусенко Л.Д., Мамаев А.В. Комплексная биоэнергетическая оценка продуктивного потенциала крупного рогатого скота и овец: монография. Орел, 2020. С. 5.
9. Откорм овец и мясная продуктивность // URL: <https://agrovesti.net/lib/tech/ovtsevodstvo/otkorm-ovets-i-myasnaya-produktivnost.html> (дата обращения 27.03.2021).

**ФЕРМЕНТАЦИЯ КАК ПРИЕМ ПОВЫШЕНИЯ  
БЕЗОПАСНОСТИ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ**  
FERMENTATION AS A RECEPTION FOR INCREASING THE  
SAFETY OF WHEAT GRAIN

**Кузнецова Е.А.**<sup>1</sup>, доктор технических наук,  
зав. кафедрой промышленной химии и биотехнологии  
Kuznetsova E.A.<sup>1</sup>, Doctor of Technical Sciences,  
Head Department of Industrial Chemistry and Biotechnology

**Насруллаева Г.М.**<sup>2</sup>, PhD, доцент  
Nasrullaeva G.M.<sup>2</sup>, PhD, Associate Professor

**Учасов Д.С.**<sup>1</sup>, доктор биологических наук, профессор  
Uchasov D.S.<sup>1</sup>, Doctor of Biological Sciences, Professor

**Кузнецова Е.А.**<sup>1</sup>, аспирант  
Kuznetsova E.A.<sup>1</sup>, Postgraduate Student

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»

<sup>1</sup>FSBEE HE Orel State University named after I.S. Turgenev

<sup>2</sup>Азербайджанский государственный экономический университет

<sup>2</sup>Azerbaijan State University of Economics

E-mail: [elkuznetcova@yandex.ru](mailto:elkuznetcova@yandex.ru)

**Аннотация.** Целью работы было разработать прием повышения безопасности зерна с применением ферментации для снижения уровня содержания токсических элементов. Были установлены рациональная для снижения содержания токсических элементов дозировка препарата – 0,08% от массы сухих веществ зерна (2,8 ед/г целлюлазной активности) и оптимальная продолжительность замачивания - 12 часов. После ферментативного гидролиза снижается содержание токсических элементов в зерне пшеницы. Большая часть свинца и кадмия переходит в промывные воды. Ферментация может быть использована для снижения техногенного загрязнения зерна злаковых культур в технологии зерновых продуктов.

**Ключевые слова:** зерно пшеницы, ферментный препарат, свинец, кадмий, снижение содержания.

**Abstract.** The aim of the work was to develop a method for improving the safety of grain bread with the use of fermentation to reduce the level of toxic elements. The dosage of the drug, rational for reducing the content of toxic elements, was established – 0.08% of the mass of grain solids (2.8 u/g of cellulase activity) and the optimal duration of soaking was 12 hours. After enzymatic hydrolysis, the content of toxic elements in wheat grain decreases. Most of the lead and cadmium passes into the washing water. Fermentation can be used to reduce man-made contamination of cereals in the technology of grain products.

**Key words:** wheat grain, enzyme preparation, lead, cadmium, reduction of the content.

**Введение.** Потребители все больше предпочитают зерновые продукты с высоким содержанием пищевых волокон и антиоксидантов. Известно, что потребление цельнозерновых продуктов может снизить риск сердечно-сосудистых заболеваний, различных типов рака, диабета типа 2 и ожирения [1-3]. Разнообразные защитные эффекты цельного зерна обусловлены тем, что оно богато многими биологически активными веществами: пищевыми волокнами, микроэлементами, витаминами, белками [4]. Зерновые продукты обладают многими полезными свойствами, но при этом их сенсорные показатели уступают изделиям из муки высших сортов.

Чтобы улучшить сенсорные свойства в технологиях зерновых продуктов используют такой прием, как использование ферментов или ферментационных культур. Ферментация может вызывать замедленную перевариваемость крахмала и дополнительно улучшает биодоступность минеральных элементов и биологически активных соединений [5]. Однако вместе с биогенными микроэлементами в зерне злаковых культур могут накапливаться и токсичные элементы, подвижность и доступность которых в результате ферментации тоже повышается.

**Цель исследований** было разработать прием повышения безопасности зерна с применением ферментации для снижения уровня содержания токсических элементов.

**Условия, материалы и методы.** В работе использовали комплексный ферментный препарат Целловиридин Г20х, производитель *Trichoderma reesei*, оптимум действия: pH 4,5-5,5, температура 50°C; состав: целлюбиогидролаза (активность – 3522 ед/г), β-глюканаза (активность – 3084 ед/г), ксиланаза (активность – 728 ед/г) – ТУ 9291–008–05800805–93.

Определение минеральных элементов в растительных образцах проводили после сухого озоления в муфельной печи при температуре 450°C и растворения золы в 10% смеси соляной и азотной кислот методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии в воздушно-ацетиленовом пламени на приборе фирмы Hitachi (Япония), с дейтериевым корректором фона. Для калибровки прибора использовались стандартные растворы элементов фирмы «Merk» (Германия).

Микроструктурные исследования проводили на электронном сканирующем микроскопе JEOL JSM 6390.

**Результаты и обсуждение.** Токсические элементы (свинец и кадмий) локализованы в периферических частях зерна злаковых



культур. Это указывает на возможность их связи с полисахаридами и белками клеточных стенок.

Модификация нативной структуры оболочек под действием ферментных препаратов может привести к высвобождению некоторого количества тяжелых металлов и в определенных условиях при замачивании зерна к миграции за пределы зерновки, обеспечив тем самым снижение их концентрации в зерне и повышение безопасности продуктов его переработки.

Ферментный препарат применяли на стадии замачивания зерна. Процесс проводили при pH 4,5 и температуре 50°C в условиях термостата. Выбор параметров замачивания обусловлен оптимальными температурой и pH для действия ферментов, входящих в состав ферментных комплексов. Для поддержания pH среды использовали цитратный буфер.

Важнейшими факторами, влияющими на процесс ферментативного гидролиза некрахмальных полисахаридов оболочек зерна, являются продолжительность замачивания и дозы применяемых ферментных препаратов. Подбор рациональной дозы ферментного препарата осуществляли экспериментально, определяя количество токсических элементов свинца и кадмия, нормируемых СанПиНом, в зерне после замачивания при продолжительности процесса 6, 12 и 18 часов и промывания водой. При замачивании зерна пшеницы ферментный препарат вносили в дозах 0,05-0,10% от массы сухих веществ зерна (1,76-3,52 ед/г целлюлазной активности).

В результате действия ферментного препарата снизилось количество свинца и кадмия в зерне пшеницы. Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась с использованием пакета программы MathCAD. Математическая зависимость показателей содержания свинца и кадмия в зерне пшеницы от дозы ферментного препарата целлюлолитического действия и продолжительности замачивания зерна представлена с помощью уравнений регрессии в таблице 1.

Таблица 1 – Математическая зависимость содержания свинца и кадмия в зерне пшеницы от доз ферментных препаратов и продолжительности замачивания зерна

Применяемый ферментный препарат	Уравнения регрессии и коэффициенты корреляции	
	Для содержания свинца	Для содержания кадмия
Целловиридин Г20х	$z = -0,078xy + 0,00003981y^2 - 0,00373y + 0,305 + 0,201x - 1,866x^2$ $R=0,88$	$z = -0,352xy + 0,0008621y^2 - 0,0091y + 0,662 + 2,452x - 27,166x^2$ $R=0,84$

При обработке результатов экспериментальных данных в программе Microsoft Excel получили график поверхностей (рис. 1). Полученные уравнения регрессии позволили установить, что оптимальной дозировкой ферментного препарата Целловиридин Г20х для снижения содержания токсических элементов является 0,08% от массы сухих веществ зерна (2,8 ед/г целлюлазной активности), оптимальной продолжительностью замачивания – 12 часов.

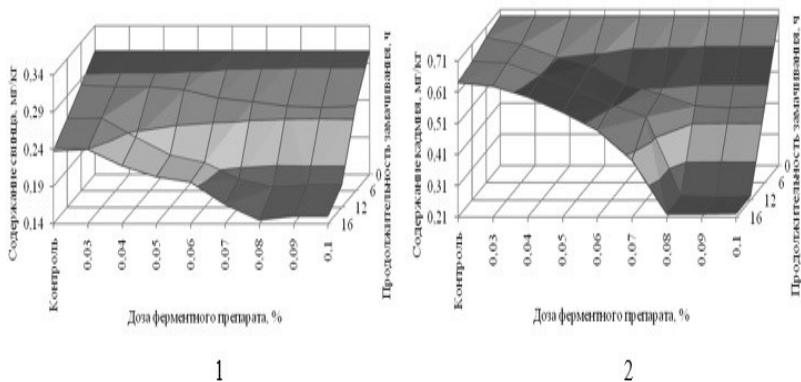


Рисунок 1 – Влияние концентрации ферментного препарата и продолжительности замачивания на содержание 1 – свинца, 2 – кадмия в зерне пшеницы

Свинец формирует стабильные хелаты с органическими лигандами, содержащими донорские атомы S, N, O. Накопление свинца в клеточных стенках происходит в основном в виде его неактивных форм – орто- и пирофосфата.

Фоновое содержание свинца в зерне пшеницы 0,02 мг/кг. Допустимый еженедельный прием свинца с пищей ФАО/ВОЗ определен не более 3 мг.

При замачивании зерна пшеницы в воде и растворе, содержащем рациональные дозы ферментного препарата, в оптимальных условиях для действия ферментных комплексов (рН 4,5, температура 50°C) и наблюдается снижение содержания свинца в зерне. Наиболее значительное снижение металла наблюдается в период 6-12 часов замачивания зерна пшеницы.

Кадмий образует комплексы с большим количеством лигандов при обычных для природной среды значениях рН. Элемент может легко переноситься в растениях в форме металлоорганических комплексов.

Кадмий легко захватывает большинство обменных позиций в активных веществах, расположенных на клеточных стенках. ФАО/ВОЗ установили для кадмия предельную безопасную дозу – 6,7-8,3 мг/кг.

Содержание кадмия в зерне пшеницы начинает стремительно падать с первых часов замачивания, через 12 часов замачивания этот процесс несколько замедляется под действием ферментного препарата Целловиридин Г20х.

После окончания процесса ферментации зерно пшеницы промывали проточной водой в течение 10 минут

В таблице 2 представлено относительное содержание химических элементов в промывных водах после промывания ферментированного зерна пшеницы в течение 12 часов с ферментным препаратом целлюлолитического действия Целловиридин Г20х.

Таблица 2 – Относительное содержание химических элементов в промывных водах по вариантам опыта с зерном пшеницы, масс %

Химический элемент	Вода	Раствор ферментного препарата Целловиридин Г20х
Cd	1,00	1,79
Pb	-	0,74

Кадмий и свинец в большей степени переходят в промывные воды из зерна пшеницы, предварительно обработанного ферментным препаратом, по сравнению с зерном, замачивание которого осуществлялось в воде.

С помощью электронного сканирующего микроскопа выполнены микрофотографии поверхности плодовых оболочек зерна пшеницы с увеличением  $\times 5500-13000$ . На фотографиях обнаружены поры в оболочках. После замачивания зерна пшеницы в воде в течение 12 часов при температуре  $50^{\circ}\text{C}$  размер пор в плодовых оболочках составляет 132,0 нм. При обработке в процессе замачивания зерна пшеницы цитратным буферным раствором pH 4,5 размеры пор возрастают и составляют 321,3 нм.

Под действием ферментных препаратов полисахариды матрикса клеточных стенок модифицируются, нарушается система природных межмолекулярных связей между основными структурными компонентами полисахаридного комплекса, происходит процесс мацерации структур оболочек и частичная фрагментация биологических полимеров. Это обеспечивает разрушение межклеточного вещества, приводя к разъединению клеток,

солюбилизации продуктов гидролиза и глубокому проникновению цитратного буферного раствора через поры. Процесс сопровождается десорбцией ионов тяжелых металлов, связанных с молекулами некрахмальных полисахаридов. В результате происходит сдвиг равновесия концентрации ионов изучаемых химических элементов в сторону жидкой фазы. Промывание зерна приводит к выносу ионов с промывными водами за пределы твердой фазы и снижению содержания токсичных элементов в зерновке.

**Выводы.** Таким образом, ферментный препарат Целловиридин Г20х способствуют снижению содержания токсических элементов (свинца и кадмия) в зерне злаковых культур после замачивания и промывания водой. Этот прием может быть использован для снижения техногенного загрязнения зерна злаковых культур в технологии зерновых продуктов.

### Библиография

1. Duchoňová L., Šturdík E. Cereals as basis of preventing nutrition against obesity // *Potravinářstvo*. 2010. Vol. 4. P. 6-15
2. Effects of the regular consumption of wholemeal wheat foods on cardiovascular risk factors in healthy people / R. Giacco, G. Clemente, D. Cipriano, D. Luongo, D. Viscovo, L. Patti // *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 2020. V.20. P. 186-194.
3. Greater whole-grain intake is associated with lower risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and weight gain / E.Q. Ye, S.A. Chacko, A.L. Chou, M. Kugizaki, S. Liu // *Journal of Nutrition*. 2012. V. 142. P. 1304-1313.
4. Synergy between enzymes from *Aspergillus* involved in the degradation of plant cell wall polysaccharides / R.P. De Vries, H.C.M. Kester, CH. H. Poulsen, J.A.E. Benen, J. Visser. In *Carbohydrate Research*. 2000. V. 327. I. 4. P. 401-410.
5. Poutanen K., Flander L., Katina K. Sourdough and cereal fermentation in a nutritional perspective // *Food Microbiology*. 2009. V. 26. I.7. P. 693-699.

**ВЛИЯНИЕ ЦИТИЗИНА НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА  
КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ  
ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТАБАКОКУРЕНИЯ**

**THE INFLUENCE OF CYTISINE ON THE QUALITY INDICATORS OF  
A SOUR MILK PRODUCT FOR PREVENTION OF DEPENDENCE ON  
TOBACCO SMOKING**

**Левшанова А.А.**, студент

Levshanova A.A., Student

**Сергеева Е.Ю.**, кандидат технических наук, доцент

Sergeeva E.Yu., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Родина Н.Д.**, кандидат биологических наук, доцент

Rodina N.D., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [Levshanova210@gmail.com](mailto:Levshanova210@gmail.com)

**Аннотация.** Целью данной статьи является изучение цитизина на показатели качества кисломолочного продукта для профилактики зависимости от табакокурения. Подобрано основное и вспомогательное сырье по качеству, необходимое для производства кисломолочных напитков. Разработаны оптимальные рецептуры на оба вида кисломолочных продуктов (биокефира и йогурта) с добавлением цитизина и цедры апельсина. В ходе проведения исследований были оценены органолептические показатели каждого вида кисломолочного продукта. Также во всех выработанных кисломолочных продуктах определялись физико-химические и микробиологические показатели. Установлены сроки кисломолочных напитков с добавлением цитизина.

**Ключевые слова:** кисломолочные продукты, биокефир, цитизин, табакокурение.

**Abstract.** The purpose of this article is to study cytosine for indicators of the quality of a fermented milk product for the prevention of dependence on tobacco smoking. The main and auxiliary raw materials were selected in terms of quality, necessary for the production of fermented milk drinks. Optimal formulations have been developed for both types of fermented milk products (biokefir and yoghurt) with the addition of cytosine and orange peel. In the course of the research, the organoleptic characteristics of each type of fermented milk product were assessed. Also, in all produced fermented milk products, physicochemical and microbiological indicators were determined. The terms of fermented milk drinks with the addition of cytosine have been established.

**Key words:** fermented milk products, biokefir, cytosine, tobacco smoking.

**Введение.** Все цивилизованное общество сегодня активно борется с курением. Россия также официально участвует в этом процессе. Иначе нельзя – по прогнозам Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) при сохранении сегодняшней динамики, в нашей стране через каких-нибудь 20 лет каждые три секунды кто-то будет умирать от последствий пристрастия к табаку. Уже давно всем известно, что пропагандой вреда курения многого не добиться – в России ежегодно выкуривается 25 миллиардов сигарет, и эта цифра склонна лишь увеличиваться.

В связи с этим все большую актуальность приобретают лекарственные препараты, которые могут помочь курильщику справиться со своим опасным пристрастием. В настоящее время существует множество способов бросить курить: кодированием, акупунктурное программирование, пластыри, леденцы, таблетки и инъекции. Необходимо найти, мягкий, постепенный, прогрессивный метод отказа от курения.

В связи с этим во многих развитых странах ведутся работы по развитию научного направления, связанного с созданием лекарственных средств способствующих отказу от никотина. Самым популярным лекарственным средством являются таблетки с небольшим содержанием никотина, что позволяет заменить никотин содержащийся в сигаретах, а вместе с этим исключить поступление в организм вредных продуктов табачного дыма, таких как бензол, кадмий, бензапирен и т.д.

Пока на рынке не существует продуктов питания способствующих отказу от никотиновой зависимости. Таким образом, актуальным является изыскание возможности соединения кисломолочного продукта с лекарственным препаратом вызывающим отвращение от никотина и в целом процесса курения.

Установлено, что кисломолочные продукты содержат свыше ста ценнейших компонентов. Включение кисломолочных продуктов в пищевой рацион повышает его полноценность и способствует лучшему усвоению всех компонентов. Возможно совмещение продукта, повседневного потребления большинства людей и лекарственного средства, и есть тот самый способ мягкого, постепенного и самое главное прогрессивного отказа от курения.

**Целью данной статьи** является изучение цитизина на показатели качества кисломолочного продукта для профилактики зависимости от табакокурения.

**Материалы и методы.** Для того чтобы подготовить кисломолочный напиток к анализу необходимо отобрать его пробу. Средние пробы отдельных продуктов отбирают в соответствии с действующим ГОСТом. Для определения физико – химических показателей из средней пробы выделяют средний образец, который нагрывают до температуры 20°С и тщательно перемешивают.

В подготовленном к анализу кисломолочном продукте определяют массовую долю жира. Для проведения данного исследования используют сливочные жиरोмеры, водяную баню, центрифугу и необходимые химические реактивы (серную кислоту и изоамиловый спирт). Показание жиरोмера соответствует массовой доле жира в кисломолочном продукте.

Так же в кисломолочном продукте определяют кислотность с помощью титрования раствором гидроксида натрия до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин. Титруемую кислотность кисломолочного продукта подсчитывают, умножая на 20 объем раствора гидроксида натрия, пошедшей на нейтрализацию 5г продукта.

Массовую долю сухих веществ (СМО) кисломолочного продукта можно определить по формуле (1):

$$СМО = \frac{(m_1 - m_0)}{(m - m_0)} \cdot 100, \% \quad (1)$$

где  $m$  – масса бюкса с навеской продукта и песком, стеклянной палочкой и крышкой после высушивания;

$m_0$  – масса пустого бюкса с песком, стеклянной палочкой и крышкой, г;

$m_1$  – масса бюкса с навеской продукта и песком, стеклянной палочкой и крышкой до высушивания, г.

Массовую долю влаги (W) вычисляют по формуле (2):

$$W = 100 - СМО, \% \quad (2)$$

Плотность смесей кисломолочного продукта устанавливают ареометрическим методом, применяя ареометр. Перед исследованием пробу кисломолочного продукта подогревают до 20°C.

Определение витамина РР. В пищевых продуктах никотиновая кислота и ее амид находятся как в свободной, так и в связанной форме, входя в состав коферментов. Химические и микробиологические методы количественного определения ниацина предполагают наиболее полное выделение и превращение его связанных форм, входящих в состав сложного органического вещества клеток, в свободную никотиновую кислоту. Связанные формы ниацина освобождают воздействием растворов кислот или гидроксида кальция при нагревании. Гидролиз с 1 М раствором серной кислоты в автоклаве в течение 30 минут при давлении 0,1 МПа приводит к полному освобождению связанных форм ниацина и превращению никотинамида в никотиновую кислоту.

В качестве объектов исследования были приготовлены образцы комбинированных кисломолочных продуктов с цитизином и цедрой апельсина.

Образец № 1 биокефир с содержанием цитизина 0,0375г на 1000 г готового продукта и 1% цедры апельсина;

Образец № 2 йогурт с содержанием цитизина 0,0375г на 1000 г готового продукта и 1% цедры апельсина.

Образцы сравнивались с контрольным образцом (биокефир и йогурт).

**Результаты исследований.** По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

1. Подобрано основное и вспомогательное сырье по качеству, необходимое для производства кисломолочных напитков. Основным сырьем является молоко с массовой долей жира 2,5%. Вспомогательным сырьем является закваска сухая, никотиновая кислота, цитизин. В сырье исследовали массовую долю жира, массовую долю сухих веществ, плотность и кислотность. Все показатели соответствовали ГОСТам на сырье.

2. Разработаны оптимальные рецептуры на оба вида кисломолочных продуктов (биокефира и йогурта) с добавлением цитизина и цедры апельсина, которые были соответствующими всем показателям качества.

3. В ходе проведения исследований были оценены органолептические показатели каждого вида кисломолочного продукта. Так же во всех выработанных кисломолочных продуктах определялись физико-химические и микробиологические показатели. По физико-химическим показателям в образцах с добавлением цитизина массовая доля сухих веществ на 0,15-0,35% повышается за счет внесения цитизина и цедры апельсина, витамин С на 0,13-0,14мг, РР в образцах повышается на 0,13-0,2 мг за счет внесения порошка цедры апельсина, что положительно сказывается на направленности кисломолочных продуктов. По сравнению с контрольными образцами вязкость у биокефира с цитизином и цедрой апельсина увеличилась на  $3 \text{ Па} \cdot \text{с} \cdot 10^{-3}$ , у йогурта на  $5 \text{ Па} \cdot \text{с} \cdot 10^{-3}$ . Из микробиологических показателей исследовались количество жизнеспособных клеток: дрожжей и молочнокислых бактерий, бактерии группы кишечных палочек, *Staphylococcus aureus* и патогенные микроорганизмы, в том числе бактерии рода *Сальмонелла*.

4. Установлены сроки кисломолочных напитков с добавлением цитизина рекомендуется реализовывать в короткие сроки для сохранения высокого качества продукта. Срок хранения выработанных кисломолочных продуктов с добавлением цитизина не более 10 суток, при температуре от 2-4°C без значительных её колебаний.

**Заключение.** Производству предлагается внедрить новые виды кисломолочных продуктов с выраженными лечебно-профилактическими свойствами, а именно кисломолочный продукт с добавлением цитизина и цедры апельсина, способствующего отвыканию от никотиновой зависимости.



Выпуск таких молочных продуктов частично решит проблемы с поиском нового ассортимента, а также поспособствует в борьбе с никотиновой зависимостью.

Также внедрение в производство кисломолочного напитка с добавлением никотиновой кислоты позволит уменьшить риск заболевания связанный с нехваткой витамина РР. Никотиновая кислота самостоятельно или в сочетании с другими препаратами снижает уровень холестерина и останавливает прогрессирование атеросклероза. Также применение препарата снижает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний. Витамин РР необходим организму для нормального течения обменных процессов, способствует улучшению работы печени, помогает кроветворению, оказывает ранозаживляющее действие. Благоприятно воздействует на микроциркуляцию в сосудах, обладает легким антикоагулянтным воздействием.

### **Библиография**

1. Исследование влияния сукцината хитозана на антибактериальную активность молочнокислых микроорганизмов симбиотической закваски домашнего Айрана / Л.Р. Алиева, И.А. Евдокимов, И.К. Куликова, М.В. Папина, А.С. Гришина // Научное обеспечение молочной промышленности (ВНИМИ – 80 лет): сборник научных трудов. М., ГНУ ВНИМИ, 2019. 495 с.

2. Богданова Е.А., Богданова Г.И. Производство цельномолочных продуктов. М.: Легкая и пищевая промышленность, 2018. 200 с.

3. Воздействие хитозана на ультраструктуру клеток патогенных и условно-патогенных организмов / В.М. Бондаренко, О.В. Рыбальченко, Н.Б. Вербицкая, С.Ф. Антонов // М.: НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи, РАМН. С. 175-179.

4. Буткевич Т.В., Иванов А.А., Курченко А.П. Использование различных форм хитозана для экологически оправданных способов комплексной утилизации сыворотки из отходов переработки молока // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2017. Т. 15. № 3 (5). С. 1575-1578.

5. Использование хитозана в молочных десертах / Ж.В. Бучахчян, И.А. Евдокимов, Л.Р. Алиева, Е.А. Шепило. Ставрополь: Северо-Кавказский государственный технический университет. С. 209-211.

6. Повышение эффективности выделения белков из вторичного молочного сырья / Е.В. Воробьев, И.А. Евдокимов, Л.Р. Алиева, М.С. Золотарева // Научный журнал КубГАУ. 2018. № 79(05). С. 12.

7. Глушанова Н.А. Биологические свойства лактобацилл // Бюллетень сибирской медицины. 2019. № 4. С. 50-58.

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА  
ОРГАНИЧЕСКОГО МОЛОКА В РОССИИ**  
PROBLEMS AND PROSPECTS OF ORGANIC MILK PRODUCTION  
IN RUSSIA

**Лещуков К.А.**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент,  
зав. кафедрой «Продукты питания животного происхождения»  
Leshchukov K.A., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor,  
Head of the Department "Animal Food products"

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [kostl77@mail.ru](mailto:kostl77@mail.ru)

**Аннотация.** Проблема производства органических продуктов, в том числе, молока и молочных продуктов, в настоящее время становится все более актуальной. В России производство органического молока становится одним из драйверов развития молочного животноводства. Этому способствует рост производства товарного молока, развитие законодательной базы, государственное регулирование и финансовая поддержка сельхозтоваропроизводителей, введение в эксплуатацию новых сертифицированных предприятий по производству органического молока с высокой маржинальностью. Рассмотрены актуальные вопросы мирового и российского производства органического молока, представлены основные принципы сертификации и нормативно-правового регулирования рынка, проблемы ценообразования и потребления.

**Ключевые слова:** органическое молоко, производство в мире, сертификация, нормативно-правовое регулирование, цена на органическое молоко, проблемы производства в России.

**Abstract.** The problem of production of organic products, including milk and dairy products, is now becoming more and more relevant. In Russia, the production of organic milk is becoming one of the drivers of the development of dairy farming. This is facilitated by the growth of commercial milk production, the development of the legislative framework, state regulation and financial support for agricultural producers, and the commissioning of new certified organic milk production enterprises with high margins. Topical issues of world and Russian organic milk production are considered, the main principles of certification and regulatory regulation of the market, pricing and consumption problems are presented.

**Key words:** organic milk, production in the world, certification, regulatory and legal regulation, price of organic milk, problems of production in Russia.

**Введение.** В настоящее время молочное животноводство является системообразующей отраслью аграрного бизнеса, позволяющей эффективно осуществлять трансфер инновационных технологий в агропромышленный комплекс в целом. С вступлением в силу закона «Об органической продукции...» для сельхозтоваропроизводителей всех форм собственности открываются новые возможности, а производство органического молока может стать одним из драйверов развития молочного животноводства в России. Несомненно, органическое молочное животноводство – это особый вид бизнеса, подразумевающий производство молока с минимизированным содержанием вредных веществ и высоким качеством, удовлетворяющим экологическим требованиям, гуманным по отношению к животным и природе. Отличительной особенностью органического молока является его высокая маржинальность, которая в настоящее время становится новым вызовом для представителей аграрного бизнеса.

**Целью исследований** был анализ проблем и перспектив производства органического молока в России, вопросов ценообразования, потребления и нормативно-правового регулирования рынка.

**Условия, материалы и методы.** Объектом исследований являлись проблемы производства, ценообразования, потребления органического молока в России и за рубежом. В исследовании использовались методы аналитического и статистического анализа.

**Результаты и обсуждение.** На сегодняшний день объем мирового производства сертифицированного органического молока по данным исследовательской компании Ecovia Intelligence от общего объема производства составляет немногим более 1%. Однако отечественные и зарубежные эксперты уверены, что производство органического молока имеет большие перспективы. Наибольшая динамика производства органического молока отмечается в США, Китае и Германии (рис. 1), например, в США подобных производителей около 60, причем в этот сектор, в том числе и в России стали приходить крупные игроки с большим количеством поголовья.

Причем, мировые тенденции в производстве органического молока развиваются в направлении коллаборации крупных игроков этого сегмента рынка. Ярким примером успешного ведения бизнеса может служить объединение усилий крупнейших производителей органических молочных продуктов в своих странах - британского кооператива The Organic Milk Suppliers Cooperative (Omsco) крупнейшего в Европе (объединяет 250 фермеров) и американского

кооператива Organic Valley (объединяет 1800 фермеров). Совместное производство органического молока в общей сложности составляет более 1 млрд. литров, при этом в самой Великобритании Omsco контролирует около 65% поставок органического молока внутри страны и почти 20% экспорта, а годовой оборот американской Organic Valley составляет более 1 млрд. долларов [1].

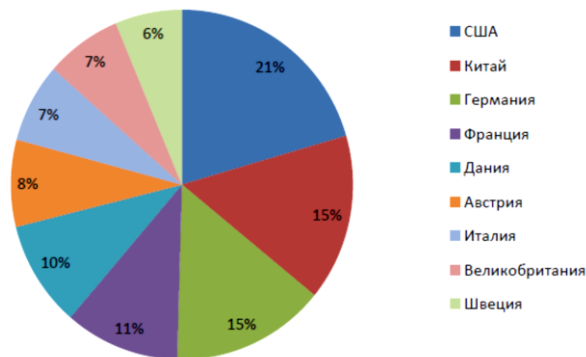


Рисунок 1 – Мировое производство органического молока, млрд. литров (по данным KPMG).

В России молочный бизнес также оперативно реагирует на тенденции развития рынка органических продуктов, и в настоящее время можно привести успешные примеры ведения органического животноводства: «Экоферма Джерси», «Экологическое хозяйство «Спартак», холдинги «АгриВолга», «Русское молоко» и другие. Кроме того, крупнейший агрохолдинг в стране по производству сырого молока «ЭкоНива-АПК Холдинг» планирует ввести в эксплуатацию два органических молочных комплекса на 1 тыс. фуражных коров каждый в Воронежской области, один молочный комплекс будет запущен в Калужской области, в которой у холдинга уже есть органическое хозяйство – «Савинская нива» [2]. Как отмечает коммерческий директор «ЭкоНива-АПК Холдинг» Сергей Ляшко, в текущем году объемы производства органического молока будут относительно небольшие - до 10 тонн в сутки с собственной переработкой на молочных заводах в Калужской и Воронежской областях.

Вместе с тем, опыт зарубежных фермеров позволяет говорить о том, что переход на органическое производство зачастую позволят мелким фермам эффективно конкурировать с крупными поставщиками. Это, на наш взгляд, открывает новые возможности для развития

российских крестьянско-фермерских хозяйств, для чего в настоящее время имеются все условия. В то же время, независимый эксперт молочной отрасли Татьяна Рыбалова отмечает, что в настоящее время объем производства органического молока в общем объеме товарного производства в России составляет порядка 0,3-0,4% [3]. Поэтому, резервы роста в этом производственном сегменте животноводства очевидны.

Несмотря на то, что требования к органическому молоку в разных странах отличаются, но в целом они схожи: в производстве запрещено использование синтетических химикатов, в том числе удобрений, антибиотиков, гормонов роста, пестицидов, пищевых добавок, ГМО. Земля на таких производствах должна быть свободной от химикатов в течение трех и более лет. В странах Европейского Союза действует единый органический стандарт, символом которого является маркировка «Зеленый листок» EU ORGANIC, в США – USDA Organic, в Италии – ICEA и т.д. Такая маркировка символизирует чистоту, натуральность и является обязательным компонентом любой упаковки органических продуктов, в том числе, молочных. Само же понятие «органических продуктов» в России существует и представлено в требованиях СанПиН 2.3.2.2354-08 и ГОСТ Р 56104-2014. Продукты пищевые органические. Термины и определения. Эти требования на сегодняшний день у нас в стране адаптированы к международным общепринятым стандартам и реализованы в системе нормативно-правового регулирования основу которой составляют: регламенты ЕС, Пищевого кодекса (Codex Alimentarius), нормативные требования IFOAM и другие нормативно-правовые акты, связанные с развитием органического сельского хозяйства, такие как: Федеральный закон №280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [4], Межгосударственный стандарт ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации», Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 56104-2014 «Продукты пищевые органические. Термины и определения», Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 56508-2015 «Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования», Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 57022-2016 «Продукция органического производства. Порядок проведения добровольной сертификации органического производства», а также региональные законодательные и нормативно-правовые акты некоторых субъектов Российской Федерации (Краснодарского края, Воронежской, Белгородской, Томской, Ярославской, Ульяновской и

других областей), обеспечивающие регулирование и субсидирование производства органической продукции.

Кроме того, Министерством сельского хозяйства РФ, как координатором деятельности в этой сфере, с 01.01.2020г. введены в действие приказы: «Об утверждении порядка ведения государственного реестра производителей органической продукции» и «Об утверждении формы и порядка использования графического изображения (знака) органической продукции единого образца». С 01.02.2020г. на сайте Минсельхоза появился реестр российских производителей органической продукции, в разработке которого приняли активное участие Национальный органический союз и сертификационная компания «Органик эксперт». На сегодняшний момент в этом реестре указано 20 компаний, производящих органическую продукцию и имеющих сертификат «Органик эксперт». Причем, этот реестр открыт и для зарубежных производителей, многие из которых уже запросили российскую сертификацию [5].

Как указывает исполнительный директор Национального органического союза Олег Мироненко: «Появление реестра важно для российского потребителя. Внесение информации в реестр о производителе органики позволяет поставить на его продукции российский графический знак и QR-код, с помощью которого потребитель может оперативно через мобильный телефон получить информацию о производителе и продукции...». По оценкам эксперта к концу второго квартала текущего года в указанном реестре будет уже около 60 компаний, а к концу лета – уже около 80, у которых появится законодательное право наносить на свою продукцию специальный знак с надписью «ОРГАНИК» [6].

В этой связи, у государства появляются новые эффективные механизмы защиты рынка органического молока от «гринвошинга» - недобросовестных производителей, маркирующих свою продукцию как органическую, которая таковой не является.

Таким образом, системная и консолидированная работа с эффективным государственным регулированием позволила к настоящему времени создать все нормативно-правовые условия и необходимую прозрачность для динамичного развития рынка органики.

Однако, реалии таковы, что проблем в области производства органического молока не так уж и мало.

Во-первых, затраты на производство органического молока, как правило, выше в сравнение с традиционным производством в среднем в 1,5 раза. Это связано с дополнительными расходами на натуральные корма, аренду земли и в целом обособление производства органической

продукции от производства продукции, не относящейся к таковой. Хотя некоторые эксперты отмечают, что это в некоторой степени заблуждение, и затраты на производство органических продуктов значительно ниже, чем затраты на традиционное производство. Так, цены на традиционные продукты могут искусственно занижаться за счет ориентированных на производство субсидий, дотаций и прочих форм поддержки получаемых за счет средств налогоплательщиков. Высокие же цены на органическую продукцию вызваны зачастую не самими технологиями производства, а малыми объемами производства, дорогой логистикой и прочими сопутствующими расходами. Например, цена органического сырого молока в среднем на 30% выше относительно традиционного (рис. 2), а в рознице – может достигать 50% и более. К примеру, молоко наиболее известных брендов, таких как «ЭКОНИВА ORGANIC», «ЭТО ЛЕТО» в торговых сетях стоит порядка 120 рублей за 1 литр, а органическое молоко торговых марок «История в Богимово», «Эко-ферма «Рябинки» в рознице доходит до 195-200 рублей за 1 литр [7, 8].

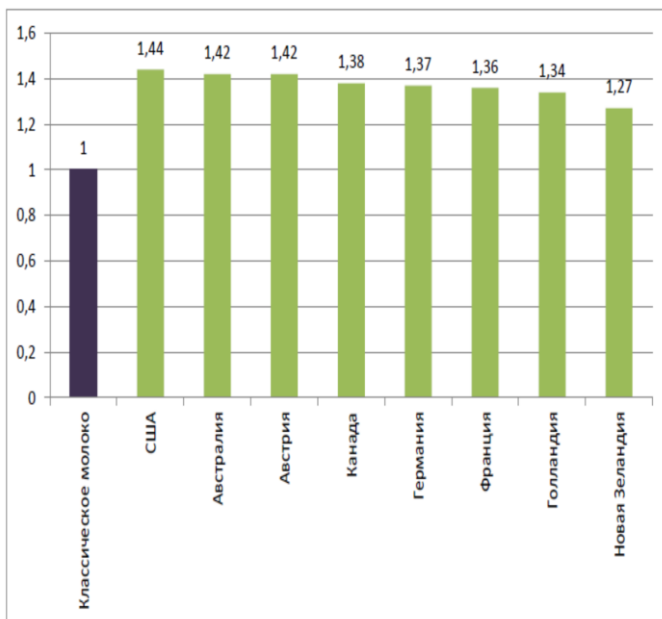


Рисунок 2 – Отпускная цена на органическое молоко, в сравнении с традиционным молоком, принятым за единицу (по данным КРМГ).

Поэтому потребление органических молочных продуктов в значительной степени зависит от покупательной способности населения, что, в свою очередь, влияет на потребление молочной продукции в целом, которое согласно Доктрине продовольственной безопасности необходимо довести до рекомендованных 325 кг/чел/год, при текущем потреблении 184-233 кг/чел/год по разным группам населения.

Здесь же встает вопрос о необходимости и целесообразности появления магазинов, специализирующихся на реализации органической продукции, в том числе молочной, или отдельных полок в крупных торговых сетях, где покупателю было бы предоставлено право выбора. На сегодняшний день у нас в стране таких магазинов практически нет, а на полках даже крупных сетей премиум-класса органические продукты просто теряются среди огромного ассортимента.

Во-вторых, в научном сообществе до сегодняшнего времени идут постоянные споры о пользе органического молока и молочных продуктов [9, 10, 14]. Противники органических продуктов говорят о том, что польза такого молока не доказана, и оно в составе содержит такое же количество макро- и микроэлементов и витаминов, как и обычное. Однако в последнее время появляется все больше исследований, доказывающих отличие органического молока. Так, ученые из Государственного Университета Вашингтона (Washington State University) доказали, что органическое молоко содержит значительно более высокие концентрации полезных для сердечно-сосудистой системы жирных кислот. Хотя все виды молочного жира улучшают баланс жирных кислот в организме человека, ученые сделали вывод, что органическое молоко в этом плане более эффективно [11]. Эту позицию поддерживают ученые в университетах Ливерпуля и Глазго, которые говорят о том, что в органическом молоке в среднем на 68% больше омега-3 жирных кислот и миристиновой кислоты. Этому, по мнению исследователей, способствовало использование органических кормов на основе бобовых и трав, способствующих улучшению профиля жирных кислот в молоке. Аналитики Датского института сельскохозяйственных исследований сообщают, что в органическом молоке по сравнению с обычным на 75% выше содержание бета-каротина, на 50% больше витамина Е и более чем в два раза антиоксидантов. Причем, поклонники органического молока свидетельствуют о том, что оно обладает лучшим вкусом, в сравнение с обычным. Но, проведенные британской маркетинговой компанией Mintel официальные «слепые» дегустации подтвердили, что у обычных



потребителей появляются большие затруднения в отличии органического молока от обычного [12].

В-третьих, на данный момент существует острая потребность в аккредитованных организациях, которые были бы уполномочены проводить органическую сертификацию. На данный момент в России аккредитованы три органа по сертификации по ГОСТ 33980-2016 – АНО «Роскачество», филиал по Воронежской области ФГБУ «Россельхозцентр» и пионер в области органической сертификации ООО «Органик эксперт». Конечно же, в масштабах страны этого не достаточно. Необходимо отметить, что большую работу в этом направлении осуществляет Национальный органический союз, активно участвующий в развитии системы добровольной сертификации органических продуктов [13].

**Выводы.** Подводя итоги, необходимо отметить, что вступление закона об органике в силу, включение Минсельхозом производителей органической продукции в специальный реестр, и особая маркировка таких продуктов, несомненно, будет способствовать росту производства в этом секторе аграрного бизнеса, увеличению государственной поддержки производителей органического молока, развитию системы добровольного подтверждения соответствия производства требованиям международных и национальных стандартов, а также снижению количества некачественной, фальсифицированной продукции и повышению спроса и потребления молока и молочных продуктов.

Сегодня органическое молоко – это реальность, которая открывает перед крупным аграрным бизнесом новые возможности и обозначает новые вызовы, а средним и мелким сельхозорганизациям и крестьянско-фермерским хозяйствам при эффективной коллаборации позволит успешно конкурировать с крупными поставщиками и сформировать особый рыночный сегмент молочных продуктов.

## Библиография

1. Крупнейшие мировые производители органической молочной продукции объединились // URL: [http://korovainfo.ru/news/?section\\_id=&element\\_id=35746/](http://korovainfo.ru/news/?section_id=&element_id=35746/) (дата обращения 20.09.2021).
2. «ЭкоНива» намерена инвестировать в органическое молоко // URL: <http://agroinvestor.ru/investments/news/30770-ekoniva-namerena-investirovat-v-organicheskoe-moloko/> (дата обращения 20.09.2021).

3. Высокая маржинальность органической молочной продукции – планка, до которой нужно дотянуться // URL: <http://agroxxi.ru/zhivotnovodstvo/stati/vysokaja-marzhinalnost-organicheskoi-molochnoi-produkcii-planka-do-kotoroi-nuzhno-dotjanutsja/> (дата обращения 20.09.2021).

4. Закон Российской Федерации «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 03.08.2018 №280-ФЗ // Российская газета. 2018 г. № 7633. Ст. 170.

5. Единый государственный реестр производителей органической продукции // URL: <http://opendata.mcx.ru/opendata/7708075454-organicprod/> (дата обращения 20.09.2021).

6. Появление реестра органических производителей - важный шаг российского законодательства // URL: <http://rosorganic.ru/about/press/the-appearance-of-the-registry-of-o.html/> (дата обращения 20.09.2021).

7. Молоко ORGANIC - пей и наслаждайся // URL: <https://ekoniva-apk.ru/press/news/1835-moloko-organic-pej-i-naslazhdajsya/> (дата обращения 20.09.2021).

8. История в Богимово // URL: [http://bogimovo.ru/milk\\_products/](http://bogimovo.ru/milk_products/) (дата обращения 20.09.2021).

9. Органическое молоко не лучше обычного // URL: <https://www.agroinvestor.ru/markets/article/22008-organicheskoe-moloko-ne-luchshe-obychnogo/> (дата обращения 20.09.2021).

10. Польза органического молока доказана // URL: <http://lookbio.ru/eda/obzory-eda/organicheskoe-moloko/> (дата обращения 20.09.2021).

11. Ученые объясняют разницу между органическим и неорганическим молоком // URL: <http://fb.ru/post/main-course/2018/11/29/12731/> (дата обращения 20.09.2021).

12. Чем органическое молоко отличается от обычного? // URL: [https://milknews.ru/spetsproekti/vse-o-moloke/vse-o-moloke\\_15.html/](https://milknews.ru/spetsproekti/vse-o-moloke/vse-o-moloke_15.html/) (дата обращения 20.09.2021).

13. Вступил в силу закон «Об органической продукции» // URL: <https://www.dairynews.ru/news/vstupil-v-silu-zakon-ob-organicheskoy-produktsii.html/> (дата обращения 20.09.2021).

14. Willer H. The world of organic agriculture. Statistics and emerging trends. Earthscan. 2018. Pp. 83.

**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА  
ХЛЕБА ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ**  
BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS OF THE PRODUCTION OF  
INCREASED NUTRITIONAL VALUE BREAD

**Маслов А.В.**, аспирант,  
Maslov A.V., Postgraduate Student

**Биктагирова А.И.**, магистрант,  
Biktagirova A. I., Graduate Student

**Мингалева З.Ш.**, профессор  
Mingaleeva Z. Sh., professor

**ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»**

Kazan National Research Technological University

E-mail: [maslov-aleksandr95@mail.ru](mailto:maslov-aleksandr95@mail.ru)

**Аннотация.** Данная работа демонстрирует результаты экспериментов по исследованию влияния пищевой комплексной добавки на характеристики дрожжей и процесс брожения тестовых полуфабрикатов. Цель исследований заключалась в исследовании влияния пищевой комплексной добавки на биотехнологические характеристики хлебопекарных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* в условиях предварительной активации, а также кислотонакопление полуфабрикатов хлебопекарного производства: густой опары и теста. Установлено, что в результате предварительной активации дрожжей подъемная сила, зимазная и мальтазная активности возрастали на 58.0 %, 73.4 % и 81.3 %, соответственно. Предварительная активация дрожжей способствовала увеличению прироста кислотности тестовых полуфабрикатов по сравнению с контролем: густой опары – на 0.9 град., теста – на 0.6 град.

**Ключевые слова:** прессованные дрожжи, зимазная активность, мальтазная активаность, активация дрожжей, хлеб из пшеничной муки, пищевая ценность.

**Abstract.** This paper presents the results of experiments to study the effect of the complex food additive on the characteristics of yeast and the fermentation process of dough semi-finished products. The purpose of the research was to study the effect of the complex food additive on the biotechnological characteristics of baking yeast *Saccharomyces cerevisiae* under conditions of preliminary activation, as well as acid accumulation of semi-finished bakery products: thick sourdough and dough. It was found that as a result of the preliminary activation of yeast, the lifting force, zimase and maltase activity increased by 58.0 %, 73.4 % and 81.3 %, respectively. The preliminary activation of yeast contributed to an increase in the acidity of the test semi-finished products compared to the control: thick sourdough – by 0.9 degrees, dough-by 0.6 degrees.

**Key words:** pressed yeast, zimase activity, maltase activity, yeast activation, wheat flour bread, nutritional value.

**Введение.** Хлебобулочные изделия относятся к продуктам питания повседневного спроса. Данные пищевые продукты не требуют специальной подготовки к потреблению в пищу и имеют невысокую стоимость, благодаря чему являются перспективными группами товаров в отношении обогащения эссенциальными нутриентами [1]. Каждодневное потребление хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности в составе рационов питания широких слоев населения способно оказать положительное влияние на состояние здоровья и продолжительность жизни людей. Массовые сорта хлебобулочных изделий из пшеничной муки готовятся с использованием хлебопекарных прессованных дрожжей. Биотехнологические параметры дрожжевых клеток оказывают влияние на показатели качества готовых изделий [2]. Разработка технологий хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности невозможна без исследования влияния обогащающих сырьевых компонентов на биотехнологические характеристики хлебопекарных дрожжей. Перспективным также является проведение предварительной активации хлебопекарных дрожжей, технологическое значение которой заключается в интенсификации процессов тестоведения за счет улучшения биотехнологических характеристик дрожжей [3].

**Цель исследований** заключалась в исследовании влияния пищевой комплексной добавки на биотехнологические характеристики хлебопекарных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* в условиях предварительной активации, а также физико-химические показатели полуфабрикатов хлебопекарного производства: густой опары и теста.

**Условия, материалы и методы.** Пищевая комплексная добавка представляет собой смесь из муки пшеничной обойной, пророщенной спельты и порошков, полученных высушиванием грибов вешенка обыкновенная, семян тыквы и ягод крыжовника в вибрационной сушилке-мельнице [6]. Компоненты пищевой комплексной добавки обладают высокой пищевой ценностью и поэтому могут применяться для обогащения хлебобулочных изделий.

Предварительную активацию хлебопекарных дрожжей *S. cerevisiae* проводили следующим образом. Готовили питательную среду влажностью 70 % путем смешивания водопроводной воды и пищевой комплексной добавки. В готовую питательную среду вносили измельченные прессованные дрожжи. Количество пищевой комплексной добавки превышало содержание дрожжей в 8 раз. Дрожжи выдерживали в питательной среде в термостате при температуре 32 °С в течение 20, 30 и 40 минут. После чего оценивали биотехнологические

характеристики дрожжей: подъемную силу, зимазную, мальтазную активности.

Подъемную силу дрожжей определяли по времени подъема шарика теста в воде с температурой 35 °С. Зимазную и мальтазную активности измеряли по времени выделения дрожжами 10 см<sup>3</sup> диоксида углерода при сбраживании растворов глюкозы и мальтозы, соответственно. В качестве контрольных значений принимали результаты измерения биотехнологических показателей дрожжей без внесения добавки (контроль 1), а также результаты, полученные с внесением добавки, но без выдерживания дрожжей в питательной среде (контроль 2).

Полуфабрикаты хлебопекарного производства замешивали с использованием предварительно активированных хлебопекарных дрожжей по рецептуре хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта. Пищевую комплексную добавку вносили в муку пшеничную высшего сорта в количестве 16 % к массе мучной смеси. Густую опару замешивали влажностью 50 % из 55 % мучной смеси, требуемой для замеса теста. Тесто замешивали влажностью 44 % из опары и оставшейся мучной смеси. Время брожения опары составляло 180 минут, теста – 60 минут. В начале и конце брожения тестовых полуфабрикатов проводили определение их кислотности методом титрования водной болтушки 0,1 моль/дм<sup>3</sup> NaOH в присутствии индикатора фенолфталеина до слабо розовой окраски.

**Результаты и обсуждение.** Влияние продолжительности предварительной активации дрожжей *S. cerevisiae* в питательной среде с пищевой комплексной добавкой на подъемную силу представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Влияние продолжительности предварительной активации дрожжей *S. cerevisiae* в питательной среде с пищевой комплексной добавкой на подъемную силу

Анализ данных рисунка 1 демонстрирует, что подъемная сила дрожжей в результате предварительной активации в течение 20 минут, 30 минут и 40 минут возрастала по сравнению с Контролем 1 на 58,0 %, 50,6 % и 34,7 %, соответственно, по сравнению с Контролем 2 – на 46,9 %, 37,6 % и 17,4 %, соответственно. Оптимальная продолжительность предварительной активации дрожжей составила 20 минут.

На следующем этапе исследования определение влияния предварительной активации дрожжей *S. cerevisiae* на зимазную и мальтазную активности проводили при оптимальной продолжительности предварительной активации.

Влияние предварительной активации дрожжей *S. cerevisiae* в питательной среде с пищевой комплексной добавкой на зимазную активность показано на рисунке 2.



Рисунок 2 – Влияние предварительной активации дрожжей *S. cerevisiae* в питательной среде с пищевой комплексной добавкой на зимазную активность

Из данных рисунка 2 следует, что в результате предварительной активации зимазная активность дрожжей увеличивается на 73,4 % по сравнению с Контролем 1 и на 37,7 % по сравнению с Контролем 2.

Влияние предварительной активации дрожжей *S. cerevisiae* в питательной среде с пищевой комплексной добавкой на мальтазную активность показано на рисунке 3. Данные рисунка 3 демонстрируют, что предварительная активация дрожжей с использованием пищевой комплексной добавки способствовала повышению мальтазной активности дрожжей 81,3 % по сравнению с Контролем 1 и на 13,4 % по сравнению с Контролем 2.

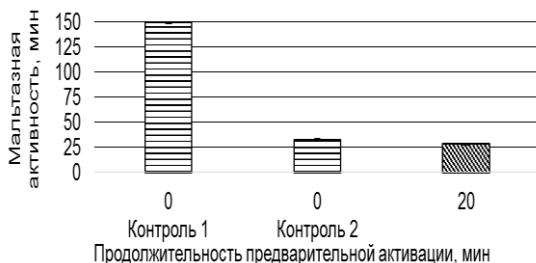


Рисунок 3 – Влияние предварительной активации дрожжей *S. cerevisiae* в питательной среде с пищевой комплексной добавкой на мальтазную активность

На следующем этапе исследования определяли влияние активации хлебопекарных дрожжей на прирост кислотности тестовых полуфабрикатов: густой опары и теста, замешанных по рецептуре для хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта. Результат эксперимента представлены на рисунке 4.

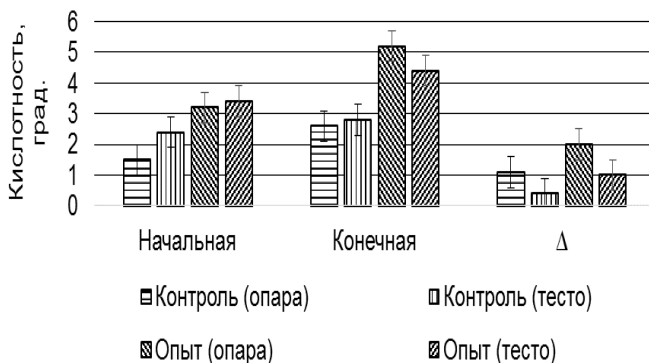


Рисунок 4 – Влияние предварительной активации дрожжей *S. cerevisiae* в питательной среде с пищевой комплексной добавкой на прирост кислотности тестовых полуфабрикатов

Данные рисунка 4 показывают, что предварительная активация дрожжей способствовала увеличению прироста кислотности тестовых полуфабрикатов по сравнению с контролем: густой опары – на 0,9 град., теста – на 0,6 град. Результаты исследования демонстрируют, что скорость созревания тестовых полуфабрикатов с использованием предварительно активированных дрожжей возрастает.

**Выводы.** Исследовано влияние предварительной активации хлебопекарных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на их биотехнологические характеристики. Определена оптимальная длительность предварительной активации дрожжей, которая составляла 20 минут. Показано, что предварительная активация дрожжей в питательной среде с пищевой комплексной добавкой по сравнению с контролем без внесения добавки способствовала увеличению подъёмной силы, зимазной и мальтазной активностей на 58,0 %, 73,4 % и 81,3 %, соответственно. Установлено, что предварительная активация дрожжей способствовала увеличению прироста кислотности тестовых полуфабрикатов: густой опары и теста.

### Библиография

1. Влияние пророщенной спельты на качество хлеба белого в процессе хранения / З.Ш. Мингалева, А.В. Маслов, О.В. Старовойтова, С.В. Борисова, О.А. Решетник // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2020. Т.60. № 1. С. 102-107.
2. Современная оценка биотехнологических свойств хлебопекарных прессованных дрожжей / В.Я. Черных, Т.П. Колмакова, Е.В. Соболева, Е.С. Сергачёва //Хлебопродукты. 2020. №. 7. С. 28-33.
3. Китанова А.А., Егорова Е.В., Фатыхова А.Р. Влияние органических кислот на свойства хлебопекарных дрожжей и качество хлеба // Пищевые технологии и биотехнологии. 2019. С. 68-71.
4. Gélinas P. Inventions on baker's yeast storage and activation at the bakery plant // Recent patents on food, nutrition & agriculture. 2010. V. 2. №. 1. P. 1-11.
5. Changes in the biochemical properties of yeast during oxygen saturation of semi-finished bakery products / E.V. Nazimova, A.S. Markov, I.Y. Sergeeva, A.S. Romanov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2021. V. 640. № 2. P. 022005.
6. Дубкова Н.З. Получение пищевых порошкообразных продуктов из растительного сырья: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Казань, 2001. 16 с.
7. Нуриахметова И.А., Дубкова Н.З. Вибрационная сушилка – мельница для получения порошковых продуктов // Инновационные машиностроительные технологии, оборудование и материалы: материалы IX Международной науч.-техн. конф. Казань: АО «Казанский научно-исследовательский институт авиационных технологий», 2018. С. 80-83.



**ОРГАНИЧЕСКОЕ ЖИВОТНОВОДСТВО КАК АЛЬТЕРНАТИВНОЕ  
ПРОИЗВОДСТВО БЕЗОПАСНЫХ КАЧЕСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ**  
ORGANIC ANIMAL HUSBANDRY AS AN ALTERNATIVE  
PRODUCTION OF SAFE HIGH-QUALITY PRODUCTS

**Мошкина С.В.**, кандидат биологических наук, доцент  
Moshkina S.V., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [swetlashka-1@yandex.ru](mailto:swetlashka-1@yandex.ru)

**Аннотация.** Увеличение производства молока привело к повышению требований к его качественному составу. В связи с чем, количество производителей органического молока в разы уменьшилось. Этому также послужило нормативно-правовое «подкрепление» в качестве вступления в действие приказа «Об органической продукции...». Органическое животноводство является альтернативой производству качественного безопасного молока. В статье приводится анализ предприятий, которые занимаются производством органического молока. Рассматриваются перспективы развития данного направления производства молока.

**Ключевые слова:** органическое животноводство, безопасные продукты, качество, органическое молоко.

**Abstract.** The increase in milk production has led to an increase in the requirements for its qualitative composition. In this connection, the number of organic milk producers has decreased significantly. This was also served by the regulatory "reinforcement" as the entry into force of the order "On organic products ...". Organic animal husbandry is an alternative to the production of high-quality safe milk. The article provides an analysis of enterprises that are engaged in the production of organic milk. The prospects for the development of this direction of milk production are considered.

**Key words:** organic animal husbandry, safe products, quality, organic milk.

**Введение.** Молоко и молочные продукты являются важными компонентами рациона питания человека. Однако, в связи с появлением в производстве различных брендов производителей молока покупатели всё чаще задаются вопросом, связанным с производством и составом продукции. То есть сейчас уже актуален вопрос не только количества произведенного молока, но, прежде всего, качественного состава молока, которое будет полезно и безопасно при ежедневном употреблении [1-3]. Именно поэтому в последнее время мы часто встречаем на прилавках магазинов продукцию с характеристикой «органическая».

Под органической продукцией понимают исключительно натуральный сертифицированный продукт, который отличается эко-составом – при его производстве не используются химические удобрения и консерванты, синтетические кормовые добавки, гормональные препараты, антибиотики и т.д. [4, 5].

В России понятие «органическая продукция» долгое время не имело нормативно-правового обоснования. Федеральный закон № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», вступивший в силу с 1 января 2020 года, создал полноценное правовое поле для производства и реализации органической продукции в России. В связи с этим на сегодняшний день, проведение исследований в области органического сельского хозяйства является актуальным.

**Цель исследований.** Учитывая вышеизложенное, целью наших исследований было проведение анализа современного состояния и перспектив развития органического молочного скотоводства.

**Условия, материалы и методы.** В качестве метода исследования был выбран метод анализа хозяйственной деятельности предприятий по производству молока.

**Результаты и обсуждение.** Органическое молоко представляет собой продукт органического животноводства. При экологическом животноводстве предъявляются высокие требования к содержанию животных, кормам, используемым для скота, процессам воспроизводства [6, 7]. Предприятие, которое производит органическое молоко, имеет полностью завершённый производственный цикл от выращивания кормов, содержания животных до первичной переработки сырого молока [8, 9].

Что касается производителей, по данным Национального органического союза в России на конец 2020 года сертифицировано по российскому стандарту, стандартам EU (Европейский стандарт) и NOP (стандарт США) примерно 111 компании. В большинстве своем это предприятия, экспортирующие продукцию.

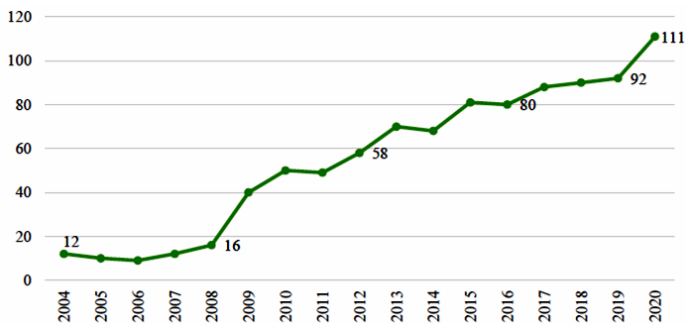


Рисунок 1 – Количество сертифицированных органических сельхозпроизводителей в России

Из этих компаний всего 10 являются производителями и переработчиками молочной продукции, они представлены в таблице 1 [9].

Таблица 1 – Сертифицированные производители молочной продукции в России

№ п/п	Название предприятия	Месторасположение
1	ООО "АгриВолга"	Ярославская область
2	ООО "Агрофирма Авангард"	Ярославская область
3	ООО "Агрофирма Земледелец"	Ярославская область
4	ООО «Агрофирма Княжево»	Ярославская область
5	ООО "Биосфера"	Республика Мордовия
6	Экоферма «История в Богимово»	Калужская область
7	ООО "Савинская Нива"	Калужская область
8	ООО "Сыроварня Волжанка"	Костромская область
9	АО "Московско-Медынское агропромышленное предприятие"	Калужская область
10	ЗАО "Эко-ферма Рябинки"	Московская область

Производители органического молока в своем бизнесе особое внимание уделяют кормам, которые должны состоять на 75% из экологически чистых компонентов. Молодняк на протяжении 3-х месяцев кормят только молоком. Строго запрещается кормить коров антибиотиками и другими медикаментами, которые стимулируют рост или производительность [10, 11].

Ярким примером производства органического молочного скотоводства является ООО «Савинская Нива». «Савинская Нива» является активным участником развития рынка органической продукции России, ведет сотрудничество с рабочей группой Аграрного комитета Государственной Думы РФ по вопросам, касающимся развития закона об органической продукции в РФ, а также является членом Национального Органического Союза. В качестве основных направлений деятельности предприятия выступают мясное и молочное животноводство, растениеводство. Стадо КРС в «Савинской Ниве» представлено коровами породы шароле, сычевская, швицакая, а также помесью с быками абердин-ангусской породы.

Площадь сельскохозяйственных угодий данного предприятия составляет 6000 га. Общее поголовье КРС насчитывает 1220 голов, из них 326 голов – это молочное стадо, в том числе 234 головы фуражных коров. Надои составляют 2,5 т в сутки. Мясное поголовье насчитывает 894 головы, из них 470 голов составляют маточное стадо (на 27.09.2021).

При производстве молока на предприятии используют загонный выпас животных на естественных и сеяных пастбищах. В рационах кормления животных используют только сертифицированные корма собственного производства, такие как сено, сенаж, концентрированные корма. В лечении животных практикуют гомеопатию, без использования антибиотиков [12].

По мнению председателя правления Союза органического земледелия Сергея Коршунова, которое созвучно с другими представителями производства молока, сейчас в России органическое молочное животноводство развито слабо [5, 6, 8, 12]. По его словам, лишь некоторые российские производители молока сертифицированы как производители органической продукции. При этом из крупных производителей молока в органическое производство до настоящего времени «никто не вкладывался», – прокомментировал Коршунов «Агроинвестору».

Органическое животноводство по сравнению с органическим растениеводством является менее привлекательным для инвестиций. «Продукция молочного животноводства – это неэкспортный товар. Она будет распространяться внутри страны, и в этом случае придется доказательно обосновывать потребителю преимущество этого продукта. В России же сейчас потребитель оценивает молоко только по одному критерию – цене», – пояснил эксперт Сергей Коршунов [12].

**Выводы.** В настоящее время важнейшим направлением развития АПК России может выступать производство органической продукции молочного скотоводства. В решении этой задачи необходимо осуществление коренных изменений в организации ведения земледелия, кормопроизводства, существующей технологии разведения, содержания и кормления животных.

### Библиография

1. Лещуков К.А. Российское органическое молоко – миф, реальность или новые возможности? // Аграрный вестник Урала. 2019. № 5 (184). С. 48-53.
2. Евдокимов И.А. Особенности производства органических продуктов // Переработка молока. 2017. № 12 (218). С. 8-13.
3. Организация полноценного кормления животных – важное условие получения экологически чистой продукции / С.В. Мошкина, И.А. Козлов, А.И. Лунин, А.А. Дедкова, А.В. Гнеушев, В.Ю. Мартынов, А.С. Козлов // В сборнике: Молодые ученые – возрождению АПК. 2006. С. 149-151.

4. ГОСТ 33980-2016. Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации // URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_42911697\\_51548592.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42911697_51548592.pdf) (дата обращения: 21.09.2021).
5. Лещуков К.А. Проблемы и перспективы производства органического молока в России // Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения: материалы международной научно-практической интернет конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии. 2020. С. 399-404.
6. Тенденции развития рынка органической молочной продукции / Т.С. Коршик, Ю.А. Косикова, С.В. Толкачева, Е.А. Кобяшова // Евразийский Союз Ученых. Серия: экономические и юридические науки. 2021. № 5 (86). С. 15-19.
7. Турчанова В.Т. Органическое молочное животноводство в России и за рубежом: современное состояние и перспективы развития // Форум молодёжной науки. 2020. Т. 1. № 6. С. 14-20.
8. Соловьева А.А., Первалова М.Н., Усенко В.В. Перспективы производства органической молочной продукции // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 76-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2020 год. В 3-х частях. Краснодар, 2021. С. 553-555.
9. Тихомиров А.И., Фомин А.А. Развитие органического животноводства: проблемы и возможности // Международный сельскохозяйственный журнал. 2019. № 3. С. 77-80.
10. Организация кормления дойных коров при производстве органического молока / М.А. Фальков, А.В. Аристов, С.Н. Семёнов, Т.В. Слащина, К.В. Горячев // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы IV Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2020. С. 240-242.
11. Правильное кормление – залог здоровья животных / С.В. Мошкина, Т.Ю. Колганова, М.Н. Васюхина, А.Е. Шманева // Современный агропромышленный комплекс глазами молодых исследователей: материалы региональной научно-практической конференции молодых ученых. 2012. С. 123-125.
12. «ЭкоНива» намерена инвестировать в органическое молоко // URL: <https://www.agroinvestor.ru/investments/news/30770-ekoniva-namerena-investirovat-v-organicheskoe--moloko/> (дата обращения: 21.09.2021).

**ПРОБИОТИКИ В ПОЛУЧЕНИИ БЕЗОПАСНОЙ  
ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**  
PROBIOTICS IN PRODUCTION OF SAFE LIVESTOCK PRODUCTS

**Николаева О.Н.**, кандидат биологических наук, доцент  
Nikolaeva O.N., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor  
**ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ**  
FSBEE HE Bashkir State Agrarian University  
E-mail: [oksananik83@mail.ru](mailto:oksananik83@mail.ru)

**Аннотация.** Целью работы явилось возможность использования синбиотической композиции для лечения и предотвращения желудочно-кишечных болезней телят. В результате проведённых исследований установлено, что применение синбиотического препарата способствует восстановлению нормального микробиома кишечника новорожденных телят. Кроме того, предлагаемый метод с использованием синбиотической композиции в системе выращивания новорождённых телят оказывает выраженное ростостимулирующее действие и значительно повышает устойчивость новорождённых телят к инфекциям желудочно-кишечного тракта. Экономическая эффективность на один рубль затрат при этом составила 9.2 руб.

**Ключевые слова:** телята, синбиотик, микробиоценоз, лактобактерии, бифидобактерии, коррекция.

The purpose of the work was the possibility of using a synbiotic composition for the treatment and prevention of gastrointestinal diseases of calves. Because of the studies, it was found that the use of the synbiotic drug contributes to the restoration of the normal gut microbiome of newborn calves. In addition, the proposed method using a synbiotic composition in the growth system of newborn calves has a pronounced growth-stimulating effect and significantly increases the resistance of newborn calves to infections of the gastrointestinal tract. Economic efficiency per ruble of costs amounted to 9.2 rubles.

**Key words:** calves, synbiotic, microbiocenosis, lactobacteria, bifidobacteria, correction.

**Введение.** В последние годы установлено, что бесконтрольное использование химиотерапевтических препаратов в ветеринарной медицине и животноводстве, привело к возникновению устойчивости к антибиотикам представителей условно-патогенной микрофлоры желудочно-кишечного тракта. При нерациональном и необоснованном применении вышеназванных препаратов, их остаточные количества обнаруживают в мясной, молочной продукции, яйцах, что неуклонно повышает частоту появления устойчивых вариантов условно-патогенных микроорганизмов в микробиоте кишечника и провоцирует развитие дисбиозов [2].

Применение химиотерапевтических препаратов для профилактики диарей незаразной этиологии, связанных с нарушением баланса микрофлоры просвета кишечника, усугубило ситуацию. Все это привело к нарастанию множественной лекарственной устойчивости условно-патогенных бактерий, в приспособлении микроорганизмов к нетипичной эконше, в появлении вирулентных штаммов колибактерий [4].

Систематический контроль за экологической безопасностью животноводческой продукцией заставляет отказаться от антибиотиков и ростостимулирующих препаратов при ведении интенсивного животноводства и скотоводства, поменять принципы терапевтических и профилактических алгоритмов при возникновении болезней, вызываемых вторичной микрофлорой, использовать препараты на основе микроорганизмов-пробионтов, которые не загрязняют остаточными веществами животноводческую продукцию [6].

Всеми вышеназванным требованиям могут отвечать современные пробиотические препараты, в состав которых входят живые микроорганизмы – представители нормального микробиома животных и человека, такие как лактобактерии, стрептобактерии, бифидофлора. Про-, пребиотические препараты и синбиотики используются в ветеринарной медицине для решения большого круга задач, куда относятся нормализация дисбиотических нарушений кишечника, активизация иммунной, гормональной и ферментативной систем организма животных [10].

Использование про-, пре- и синбиотических препаратов в ветеринарной медицине связано прежде всего с коррекцией дисбиотических отклонений микробиома кишечника, стабилизацией микробиологических процессов в желудочно-кишечном тракте, профилактическим и терапевтическим потенциалом препаратов при заболеваниях, связанных с желудочно-кишечными расстройствами [7, 11].

Также применение экологически безопасных препаратов позволяет активизировать рост и развитие молодняка, поэтому пробиотические препараты являются экологически безопасной альтернативой использования кормовых антибиотиков, используемых для ускорения роста, начиная с рождения [1, 3, 5, 8, 9].

Все эти ключевые аспекты применения пробиотических препаратов позволяют решить актуальную проблему ветеринарии, медицины и сельского хозяйства – улучшение ситуации по получению экологически безопасной животноводческой продукции [8, 9].

В связи с вышеизложенным, применение про-, пре- и синбиотических препаратов на всех этапах выращивания молодняка сельскохозяйственных животных с целью предотвращения желудочно-

кишечных болезней телят, сохранения колонизационной устойчивости микробиома кишечника, коррекции иммунобиологического статуса новорожденных телят, активизации роста и развития считается целесообразным.

**Целью работы** явилось возможность использования синбиотической композиции для лечения и предотвращения желудочно-кишечных болезней телят.

**Материалы и методы исследований.** Изучение синбиотической композиции проводилось на новорождённых телятах чёрно-пестрой породы, из которых были сформированы контрольная и опытная группы. Животные контрольной группы содержались на стандартном возрастном рационе, второй группе телят выпаивали синбиотическую композицию в дозе 20 мл ежедневно с первого по 10-й день от рождения, а затем с 20-го по 30-й день жизни.

Для изучения структуры микробиоты желудочно-кишечного тракта нативные пробы фекалий отбирали до начала опыта, затем на 10-й, 20-й, 30-й дни от начала исследований. Бактериологическое изучение микробиоты желудочно-кишечного тракта заключалось в идентификации видового состава и количественной оценке лакто-, бифидофлоры, условно-патогенной микрофлоры. Количественный уровень представителей энтеробиоценоза выражали в десятичных логарифмах. Статистическую обработку результатов исследования оценивали при помощи t-критерия Стьюдента. Для изучения профилактической эффективности телят взвешивали вначале и в конце опытного периода, вели за опытными животными клиническое наблюдение с рождения до 30-дневного возраста.

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследований по изучению возможности коррекции энтеробиоценоза новорождённых телят с использованием синбиотической композиции нами установлено, что экологически безопасный препарат способствует восстановлению нормального микробиома кишечника новорожденных телят. При этом:

- достоверно повышается количество бифидо- и лактобактерий, по сравнению с контрольными животными, в 2,3 раза и 2,5 раза, соответственно;

- снижается популяция золотистого стафилококка, по сравнению с контрольными животными, в 1,78 раза; бактерий *pp. Enterococcus* – в 1,36 раза; *pp. Proteus* – в 1,36 раза; микроскопических грибов рода *Candida* – в 2,18 раза, а также полностью ингибируется рост синегнойной и гемолитической кишечной палочки.



При изучении влияния синбиотической композиции на профилактическую эффективность при желудочно-кишечных болезнях нами было установлено, что нарушения зоотехнологических параметров выращивания новорождённых телят являются основными причинами возникновения диарейного синдрома. У телят регистрировали диспепсию новорождённых и неспецифический бактериальный энтерит.

Клинические исследования за телятами с рождения до месячного возраста показали, что рекомендуемая схема применения синбиотической композиции в системе выращивания телят, позволяет снизить остроту проявления диарейного синдрома.

Кроме того, предлагаемый метод с использованием синбиотической композиции в системе выращивания новорождённых телят оказывает выраженное ростостимулирующее действие и значительно повышает устойчивость новорождённых телят к инфекциям желудочно-кишечного тракта. Выздоровление телят при диспепсии и неспецифическом бактериальном энтерите с использованием в комплексной терапии синбиотической композиции наступает на  $3,6 \pm 0,2$  сут при профилактической эффективности 75,3 % и сохранности –100 %. Среднесуточный прирост массы тела у телят составил  $633 \pm 12,5$  г, что на 37% выше их сверстников, не получавших вышеуказанные препараты. Экономическая эффективность на один рубль затрат при этом составила 9,2 руб. [10].

**Выводы.** Таким образом, использование в системе выращивания молодняка сельскохозяйственных животных синбиотической композиции:

- позволяет повысить экономическую эффективность ведения животноводства, т.к. экономический эффект на рубль затрат составляет 9,2 руб.);
- способствует повышению профилактической эффективности (75%) при неспецифических гастроэнтеритах новорождённых телят при сохранности 100%;
- обеспечивает возможность производства при ведении интенсивного животноводства и скотоводства.

## Библиография

1. Андреева А.В., Николаева О.Н. Влияние биологических препаратов «Споровит» и «Ветоспорин» на микробиоценоз кишечника // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 6. С. 550.

2. Блохин А.А. Устойчивость к антибиотикам микробных сообществ биотопов органов животных // Популяционное здоровье животных и эмерджентные инфекции в современных условиях: материалы международного научно-практической конференции. 2013. С. 214-217.
3. Буяров В.С., Жариков А.Ю. Эффективность применения синбиотика «Простор» в технологии производства молока // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Леонида Никифоровича. 2021. С. 43-51.
4. Дебабов Д.В. Устойчивость к антибиотикам: происхождение, механизмы, подходы к преодолению // Биотехнология. 2012. № 4. С. 7-17.
5. Грязнева Т.Н., Смирнова Е.А., Василевич С.Ф. Эффективность применения пробиотических кормовых добавок «Сорболин» и «Олин» при желудочно-кишечных болезнях новорожденных телят // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2018. № 1. С. 56-60.
6. Люсин Е.А. Сохраним здоровье телят: лечение и профилактика заболеваний желудочно-кишечного тракта // Молочное и мясное скотоводство. 2017. № 6. С. 36-37.
7. Меднова В.В., Ляшук А.Р., Буяров В.С. Использование фитобиотиков в животноводстве (обзор) // Биология в сельском хозяйстве. 2021. № 1 (30). С. 11-16.
8. Николаева О.Н., Мюристая М.Л., Андреева А.В. Эффективность применения фитопробиотиков и полисоли микроэлементов для профилактики желудочно - кишечных заболеваний молодняка сельскохозяйственных животных // Успехи современного естествознания. 2007. № 12. С. 227-228.
9. Динамика молочной продуктивности и активность метаболитических ферментов у коров при использовании в рационе кормления фитобиотиков / Н.И. Ярован, Г.Ф. Рыжкова, Е.Н. Рыжкова, П.С. Болкунов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 3. С. 74-81.
10. Abraham В.Р., Quigley Е.М.М. Probiotics in Inflammatory Bowel Disease // Gastroenterol Clin North Am. 2017. Dec. 46(4). P. 769-782. doi: 10.1016/j.gtc.2017.08.003.
11. Ismagilova E. Probiotic drugs impact on the innate immunity factors / О. Nikolaeva, А. Andreeva, О. Altynbekov, G. Mishukovskaya, E. Ismagilova // Journal of Global Pharma Technology. 2020. Т. 12. № 1. С. 38-45.

**ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ АРОНИИ  
ЧЕРНОПЛОДНОЙ**  
FOOD SAFETY OF SURVEY PRODUCT USING BIOLOGICALLY-  
ACTIVE COMPONENTS OF ARONIA BLACK FRUIT

**Плюгина М.В.**, магистрант,  
Plyugina M.V. Graduate Student

**Сергеева Е.Ю.**, кандидат технических наук, доцент  
Sergeeva E.Yu., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Родина Н.Д.**, кандидат биологических наук, доцент  
Rodina N.D., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [katy31051979@rambler.ru](mailto:katy31051979@rambler.ru)

**Аннотация.** Целью данной работы является изучение возможности использования аронии черноплодной в производстве кисломолочного продукта. Изучены основное и вспомогательное сырьё. Разработаны рецептуры кисломолочного продукта с аронией черноплодной. На основании образцов, с различным содержанием растительного сырья, отобраны наиболее оптимальные. Органолептические, физико-химические показатели готового продукта удовлетворяют требованиям нормативно-технических документов по качеству и безопасности для молочных продуктов. Установлены максимальные сроки хранения разработанных продуктов. Они составляют 5 дней с момента окончания технологического процесса.

**Ключевые слова:** кисломолочный продукт, арония черноплодная, органолептические и физико-химические показатели готового продукта, продолжительность сроков хранения готовой продукции.

**Abstract.** The purpose of this work is to study the possibility of using chokeberry in the production of a fermented milk product. The main and auxiliary raw materials have been studied. Formulations of fermented milk product with black chokeberry have been developed. On the basis of samples with different content of plant materials, the most optimal ones were selected. The organoleptic, physical and chemical characteristics of the finished product meet the requirements of regulatory and technical documents on quality and safety for dairy products. The maximum shelf life of the developed products has been established. They are 5 days from the end of the technological process.

**Key words:** fermented milk product, chokeberry, organoleptic and physicochemical indicators of the finished product, shelf life of finished products.

**Введение.** Главной задачей, стоящей перед пищевой промышленностью, является удовлетворение физиологических потребностей в высококачественных, биологически ценных и экологически безопасных продуктах, обладающих определенными функциональными свойствами. Основным приоритетом отечественного промышленного производства продуктов питания, в том числе молочных, является увеличение доли продуктов массового потребления высокой пищевой и биологической ценности. Речь идет о продуктах, обогащенных растительным сырьем. Это позволит изменить структуру питания и в конечном итоге улучшить здоровье населения.

**Целью данной работы** является изучение возможности использования аронии черноплодной в производстве кисломолочного продукта.

**Материалы и методы.** В настоящее время очень популярным кисломолочным продуктом является йогурт питьевой. Это диетические и сливочные, фруктовые и злаковые йогурты. В большинство из них добавляются различные фрукты, ягоды и злаковые. За последние годы ассортимент и производство питьевого йогурта значительно увеличился. На рынке кисломолочных продуктов, пользующихся повышенным спросом, находятся сотни его наименований, видов, и многие из них пользуются особой популярностью. Питательные и лечебные свойства черноплодной рябины во многом зависят от серии факторов, таких как зона произрастания, сорт, погодные условия и степень зрелости плодов

Свежие плоды рябины назначают для профилактики Р-витаминной недостаточности, лечения гипертонической болезни I и II степени (повышенном давлении крови). Она отличается богатым содержанием витамина Р, есть в ней и витамин С. Сочетание этих витаминов способствует укреплению стенок кровеносных сосудов.

Весьма важным компонентом растительных клеток являются пектиновые вещества, хотя они и составляют незначительную часть клеточных стенок (около 5 %). Пектиновые вещества в присутствии сахаров и кислот образуют студни. Желирующая способность пектина, являющаяся одним из основных его физико-химических свойств. Пектиновые вещества в кишечнике связывают свинец, ртуть, марганец и другие токсические элементы, способствуют выделению их из организма и понижению концентрации в крови. Это свойство обусловлено наличием в пектиновых веществах свободных карбоксильных групп галактуроновой кислоты.

Арония отличается высоким содержанием йода, который необходим для синтеза гормона щитовидной железы — тироксина, а

также для создания фагоцитов — патрульных клеток в крови, которые должны уничтожать мусор и чужеродные тела в клетках.

В ходе эксперимента определялись: органолептические, физико-химические (массовая доля сухих веществ, жира, белка, углеводов, кислотность) показатели готового продукта, а также продолжительность сроков хранения готовой продукции.

В качестве объектов исследований были взяты 3 образца йогурта с черноплодной рябиной и контрольный образец, который не содержит соответствующих наполнителей.

Образец 1 – содержит 10% черноплодной рябины;

Образец 2 – содержит 15% черноплодной рябины;

Образец 3 – содержит 20% черноплодной рябины;

Образец 4 – контрольный образец, не содержит наполнителей.

Цельное молоко с массовой долей жира 1,5% является основным сырьем для производства йогурта. Сок черноплодной рябины, сахар-песок, и закваска являются вспомогательным сырьем для производства йогурта с черноплодной рябиной.

**Результаты исследований.** Внесение черноплодной рябиной в количестве 10; 15; 20% существенно влияет на органолептические показатели йогурта. Пищевая и энергетическая ценность выработанного нового продукта выше, чем у контрольного образца. Это происходит за счет того, что арония содержит, хотя и незначительное количество белков, жиров, углеводов.

В таблице 1 представлены органолептические показатели йогурта с черноплодной рябиной

Таблица 1 – Органолептические показатели йогурта с черноплодной рябиной

Показатели	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная, в меру вязкая
Вкус и запах	Пикантный терпковато-кисло-сладкий вкус, с запахом черноплодной рябины, без посторонних привкусов
Цвет	Светло-пурпурный, с сизоватым оттенком, равномерный по всей массе

Из таблицы 1, можно сделать вывод, что внешний вид и консистенция – однородная, в меру вязкая, вкус и запах – пикантный терпковато-кисло-сладкий вкус, с запахом черноплодной рябины, без посторонних привкусов, цвет – светло-пурпурный, с сизоватым оттенком, равномерный по всей массе.

Динамика кислотообразования в процессе сквашивания йогурта с черноплодной рябиной представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика кислотообразования в процессе сквашивания йогурта с черноплодной рябиной

Образец	Час							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Образец № 1(10%)	17	23	49	67	80	115	131	143
Образец № 2(15%)	18	29	5	80	91	117	135	147
Образец № 3(20%)	19	30	57	83	105	123	139	150
Контроль	16	25	37	48	59	71	80	97

Динамика кислотообразования в процессе хранения йогурта с черноплодной рябиной представлена в таблице 3

Таблица 3 - Динамика кислотообразования в процессе хранения йогурта с черноплодной рябиной

Сутки, кислотность, °Т	Вырабатывают	1	2	3	4	5
Образец № 1(10%)	94	97	111	123	140	163
Образец № 2(15%)	95	99	119	136	150	167
Образец № 3(20%)	95	101	123	149	161	170
Контроль	93	95	113	120	135	150

Изменение рН образцов в процессе хранения представлено в таблице 4

Таблица 4– Изменение рН образцов в процессе хранения

Сутки, рН	1	2	3	4	5	6	7
Образец № 1	4,3	4,15	4,1	4,0	3,99	3,95	3,80
Образец № 2	4,2	4,1	4,0	3,96	3,93	3,89	3,79
Образец № 3	4,1	4,0	3,95	3,88	3,81	3,76	3,69
Контроль	4,5	4,	4,1	3,9	3,91	3,85	3,77

Физико-химические показатели йогурта с черноплодной рябиной представлены в таблице 5. Исходя из ее данных, можно сделать вывод, что белки, жиры и углеводы практически не изменились; витамины изменились незначительно, за исключением витамина С во втором образце он повысился до 2,5%; остальные показатели не сильно изменились по сравнению с контрольным образцом; температура при выпуске с предприятия, 0С от 40 до 5,50С. Срок хранения йогурта с черноплодной рябиной 3 суток.

Таблица 5 – Физико–химические показатели йогурта с черноплодной рябиной

Показатели	Контроль	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Жиры	1,5	1,5	1,3	1,4
Белки	5	5	4,5	4,9
Углеводы	8,5	8,7	8,8	8,6
Витамины:				
С	0,6	1,9	2,5	1,2
А	0,03	0,03	0,03	0,01
В-каротин	-	0,1	0,2	0,1
В1	0,04	0,04	0,04	0,04
В9	-	0,2	0,2	0,1
Fe	0,09	0,2	0,2	0,1
Ca	122,0	113,5	109,3	118,1
К	147,0	148	148,5	147,5
Ј	9,0	8,1	7,8	8,6
Сухие вещества	14	12,7	12,1	13,4
Вода	86	78,3	74,4	82
Кислотность	93	94	95	95
рН	4,5	4,3	4,2	4,1
Температура при выпуске с предприятия, °С	4±0,5	4,2±0,5	4,5±0,5	5±0,5

**Выводы.** На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Изучены основное и вспомогательное сырьё. На качество и безопасность готового продукта влияет качество, используемого сырья. Изучение основного и дополнительного сырья позволило сбалансировать рецептуру новых видов кисломолочного продукта.

2. Разработаны рецептуры кисломолочного продукта с аронией черноплодной. На основании образцов, с различным содержанием растительного сырья, отобраны наиболее оптимальные.

3. Органолептические, физико-химические показатели готового продукта удовлетворяют требованиям нормативно-технических документов по качеству и безопасности для молочных продуктов.

4. Установлены максимальные сроки хранения разработанных продуктов. Они составляют 5 дней с момента окончания технологического процесса.

Выработка кисломолочного продукта с аронией черноплодной не требует изменений в технологической линии и дополнительного оборудования, что значительно облегчает внедрение в производство. По результатам проведенной работы для промышленной выработки нового продукта предлагается, рецептура, технология производства.

К достоинствам разработанной технологии следует отнести безотходность производства. Данная технология доступна для освоения на предприятиях в отрасли, позволит повысить эффективность производства и расширить ассортимент.

### **Библиография**

1. Повышение эффективности выделения белков из вторичного молочного сырья / Е.В. Воробьев, И.А. Евдокимов, Л.Р. Алиева, М.С. Золотарева // Научный журнал КубГАУ. 2018. № 79 (05). С. 12.

2. Глушанова Н.А. Биологические свойства лактобацилл // Бюллетень сибирской медицины. 2019. № 4. С.50-58.

3. Конкуренентоспособный потенциал функциональных продуктов питания – основа стратегии производства и реализации / О.В. Евдокимова, А.А. Щипанова, Е.П. Корнена, А.Н. Пахомов // Известия вузов. Пищевая технология. 2008. № 5-6. С. 24-27.

4. Келдибекова Д.А., Мамаев А.В. Перспективы применения пектина при разработке кисельного молочного продукта с сорбционными свойствами // Актуальные проблемы науки XXI века: материалы III Международной конференции. 2015. С. 6-9.

5. Разработка технологий витаминизированных коктейлей на молочной основе / А.А. Меркулова, Н.Д. Родина, Е.Б. Родина, Е.Ю. Сергеева, А.В. Мамаев // Современные тенденции развития науки и производства: материалы III Международной научно-практической конференции. 2016. С. 169-171.

6. Простокваша, обогащенная цитрусовыми компонентами / А.В. Паничев, Е.Ю. Сергеева, Д.Н. Василевский, А.В. Мамаев, Н.Д. Родина // Современные тенденции развития науки и производства: материалы III Международной научно-практической конференции. 2016. С. 173-175.

7. Сергеева Е.Ю., Симоненкова А.П., Мамаев А.В. Комбинированные продукты с использованием чечевичной дисперсии: материалы монографии. Саарбрюккен, 2016.



**СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПЕРЕПЕЛИНЫХ  
ЯЙЦАХ В ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
CONTENT OF MICROELEMENTS IN QUAIL EGGS  
IN THE IVANOVSK REGION

**Пономарев В.А.**, доктор биологических наук, профессор  
Ponomarev V.A., Doctor of Biological Sciences, Professor  
E-mail: [corvus37@yandex.ru](mailto:corvus37@yandex.ru)

**Клетикова Л.В.**, доктор биологических наук, профессор  
Kletikova L.V., Doctor of Biological Sciences, Professor  
E-mail: [doktor\\_xxi@mail.ru](mailto:doktor_xxi@mail.ru)

**ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА**  
FSBEI HE Ivanovo SAA

**Аннотация.** В результате проведенного анализа яиц было установлено содержание железа 0,15, меди – 0,45, цинка – 50,00, свинца – 0,30, кобальта – 0,025, марганца – 0,20, никеля – 0,20 мг/кг. Концентрация данных микроэлементов не превышала предельно допустимую концентрацию. Особо опасных микроэлементов (кадмия, ртути и мышьяка) не обнаружено. Таким образом, на основании проведенного исследования можно заключить, что в перепелиных яйцах, производимых в крестьянско-фермерских хозяйствах Ивановской области, концентрация тяжелых металлов не превышает ПДК, токсиканты, как мышьяк, ртуть и кадмий отсутствуют. Следовательно, яйца могут быть допущены в свободную реализацию, использованы для детского и диетического питания.

**Ключевые слова:** перепелки-несушки, яйца, Ивановская область, тяжелые металлы, токсиканты, ПДК, продовольственная безопасность.

**Abstract.** Because of the analysis of eggs, the content of iron was 0.15, copper – 0.45, zinc – 50.00, lead – 0.30, cobalt – 0.025, manganese - 0.20, nickel – 0.20 mg / kg. The concentration of these microelements did not exceed the maximum permissible concentration. No particularly dangerous microelements (cadmium, mercury and arsenic) were found. Thus, based on the conducted research, it can be concluded that in quail eggs produced in peasant farms of the Ivanovo region, the concentration of heavy metals does not exceed the MPC, toxicants like arsenic, mercury and cadmium are absent. Consequently, eggs can be admitted free sale, used for baby and dietetic food.

**Key words:** laying quails, eggs, Ivanovo region, heavy metals, toxicants, maximum permissible concentration, food safety.

**Введение.** Условия современного рынка диктуют новые требования для производителей продовольственных товаров, где особую актуальность приобретают вопросы их качества и безопасности. В связи с этим производство экологически безопасной продукции сельского хозяйства становится все более важной проблемой [1]. Поступление тех или иных веществ в организм животных и птицы во многом определяется эколого-географическими особенностями региона и составом кормов.

Говоря о безопасности продуктов питания, в первую очередь мы оцениваем концентрацию токсичных и потенциально токсичных микроэлементов, способных накапливаться в органах и тканях животных и птицы, то есть в продуктах питания человека. Большинство химических элементов в микро- и ультрамикроразнообразиях являются естественными компонентами органов, тканей и биологических секретов животных организмов, а также компонентами водоемов, почв, растений. Однако мощное техногенное воздействие, обусловленное хозяйственной деятельностью человека, включает в кругооборот широкий спектр минеральных веществ, в том числе и тяжелых металлов. Среди всех химических загрязнителей именно тяжелые металлы рассматриваются как одна из негативных причин, несущих за собой тяжёлые экологические и биологические последствия и причиняющие огромный вред здоровью [2]. Изучение механизмов их влияния необходимо для обоснования допустимых пределов воздействия, а также оценки биологических эффектов, обусловленных особенностями метаболизма и аккумуляции в организме [3].

**Цель работы** – оценить концентрацию отдельных микроэлементов в яйцах перепелов, производимых в КФХ Ивановской области.

**Материал и методы исследования.** Исследование выполнено в ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА и станции агрохимслужбы «Ивановская». Материалом для изучения послужили яйца, полученные от 60-90-суточных перепелок-несушек японской породы из крестьянских фермерских хозяйств, расположенных в г. Иваново и Ивановской области. Содержание перепелов клеточное, зоогигиенические параметры соответствовали норме, поение без ограничений, кормление промышленными комбинированными кормами для продуктивных перепелов.

Методом атомно-абсорбционной спектроскопии на спектрофотометре Квант-2А, с озолением проб согласно ГОСТ 30178-96 определили концентрацию следующих микроэлементов: Cu, Zn, Fe, Mn, Co, Ni, Pb, Cd, Hg и As.

Полученные данные подвергнуты математической обработке с помощью стандартного пакета программ Microsoft Excel-2010.

**Результаты исследования.** Биологическая функция каждого микроэлемента строго специфична в организме, и чрезвычайно важным

является то обстоятельство, что ультрамикро- и микроколичество тяжелых металлов необходимы для нормального функционирования организма.

По многочисленным данным наиболее агрессивными и опасными канцерогенами являются свинец и кадмий, но необходимость свинца для животного организма была доказана на крысах в семидесятых годах прошлого века [4] и спустя десятилетие подтверждена целой серией исследований [5]. Кадмий практически всегда обнаруживается у животных. Результаты этих исследований позволили предположить, что его накопление в органах связано с их функцией. Кадмий, в основном, оказывает свое влияние на активность энзимов, в частности на пепсин, трипсин, амилазу, каталазу, уреазу, аргиназу и др. [6, 7]. Неорганические соединения ртути действуют в основном на печень и желудочно-кишечный тракт. В то же время мышьяк способен образовывать комплексы с альфа-глобулином и быстро транспортироваться кровью по всему организму [8]. Железо, помимо участия в гемопоэзе, входит в состав металлоорганических геминных соединений, необходимых для осуществления окислительных процессов [9]. Медь принимает участие в процессах пигментации, оказывая влияние на процесс синтеза меланина, входит в состав белка гемокупреина, церулоплазмينا и митохондокупреина новорожденных животных [10]. Цинк обладает не только детоксицирующими свойствами, но и способствует повышению интенсивности обменных процессов в организме [11]. Кроме того, цинк косвенно подавляет окислительный стресс путем стимуляции определенных веществ, обладающих антиоксидантными свойствами [12, 13]. Физиологическая функция кобальта непосредственно связана с витамином В<sub>12</sub>, он участвует в кроветворении, синтезе нуклеиновых кислот, входит в состав 30 регуляторных ферментативных систем [14]. Марганец является коферментом аргиназы, глутаминсинтетазы и супероксиддисмутазы [15]. Никель также является необходимым микроэлементом, в частности, для регуляции обмена ДНК [16].

Однако избыточное поступление этих элементов нежелательно, так как они могут неблагоприятно воздействовать на организм, при этом усиливать токсические эффекты друг друга.

Как правило, содержание эссенциальных и условно эссенциальных элементов (Cu, Zn, Fe, Mn, Co, Ni) в пищевых продуктах не нормируется.

Опасных элементов, таких как мышьяк, ртуть и кадмий в анализируемых пробах не обнаружено (табл.). Концентрация свинца в яйцах не превышала МДУ, содержание меди было в 4 раза меньше предельно допустимой концентрации.

Таблица – Содержание микроэлементов в яйцах перепелов японской породы, n=67, M±m, мг/кг

Показатель	Результат исследования	ПДК [17]	МДУ [18]
Медь	0,75±0,04	3,00	-
Цинк	50,00±1,36	50,00	-
Свинец	0,30±0,02	0,30	0,30
Кадмий	не обнаружено	0,01	0,01
Кобальт	0,025±0,007	-	-
Марганец	0,12±0,02	-	-
Железо	0,15±0,03	-	-
Никель	0,20±0,06	-	-
Ртуть	не обнаружено	0,02	0,02
Мышьяк	не обнаружено	0,1	0,1

**Заключение.** Проведенное исследование позволяет заключить, что в перепелиных яйцах, производимых в крестьянско-фермерских хозяйствах Ивановской области, концентрация тяжелых металлов не превышает ПДК, особо опасные токсиканты – мышьяк, ртуть и кадмий отсутствуют.

Яйца могут быть допущены в свободную реализацию, использованы для детского и диетического питания.

### Библиография

1. Грачева О.Г. Аккумуляция антропогенных загрязнителей (свинца и кадмия) в организме цыплят-бройлеров на фоне применения рациона с повышенным содержанием витамина D3: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2009. 22 с.
2. Андрианова Т.Г. Морфологические и функциональные изменения в органах и тканях животных при поступлении в организм соединений свинца и кадмия: автореф. дис...док.вет. наук. М., 2003. 40 с.
3. Метаболизм свинца и механизмы его цитотоксического действия в организме млекопитающих / Э.Б. Мирзоев, В.О. Кобялко, И.В. Полякова, О.А. Губина // Сельскохозяйственная биология. 2018. Т. 53. № 6. С. 1131-1141.
4. Vallee B.L., Ulmer D.B. Biochemical effects of mercury, cadmium and lead // Amr. Rev. Bioch. 1972. Vol. 41. P. 91.
5. Miller E.R. Techiques for detecmining bioavailabilit of trace elements // 6th Aun.Intern.Mineral Conf. S.-Pb., Florida. 1983. P. 23-40.
6. Войнар А.О. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. М.: Современная наука, 1960. 435 с.
7. Златаров А. Кадмий и окислительные ферменты // Успехи биологической химии. 1937. С. 31-47.

8. Кузубова Л.И., Шуваева О.В., Антошин Г.Н. Элементы – экотоксиканты в пищевых продуктах. Гигиенические характеристики, нормативы содержания в пищевых продуктах, методы определения. Аналитический обзор. Новосибирск, 2000. 67 с.

9. Биологические основы минерального питания сельскохозяйственной птицы / В.А. Медведский, М.В. Базылев, Л.П. Большакова, Х.Ф. Мунаяр // Научное обозрение. Биологические науки. 2016. № 2. С. 93-108.

10. Overton T.R., Yasui T. Practical applications of trace minerals for dairy cattle // *J Anim Sci*. 2014. Feb. 92(2). P. 416-426. doi: 10.2527/jas.2013-7145.

11. Нестеров Д.В., Сипайлова О.Ю. Влияние цинка на эффективность использования кормовых ферментных препаратов // Вестник Оренбургского государственного университета. 2010. № 6 (112). С. 156-159.

12. Effect of feed supplementation with zinc glycine chelate and zinc sulfate on cytokine and immunoglobulin gene expression profiles in chicken intestinal tissue / L. Jarosz [et al.] // *Poultry science*. 2017. Vol. 96. № 12. P. 4224- 4235. DOI: 10.3382/ps/pex253.

13. Effects of Dietary Zinc Levels on the Growth Performance, Organ Zinc Content, and Zinc Retention in Broiler Chickens / T.Y. Zhang [et al.] // *Brazilian Journal of Poultry Science*. 2018. Vol. 20. № 1. P. 127-132. DOI: 10.1590/1806-9061-2017-0604.

14. Кадырова Р.Г., Кабилов Г.Ф., Муллахметов Р.Р. Изучение комплексообразующей способности глицилглицина с 3d-биогенными металлами // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2014. Т. 218. № 2. С. 102-110.

15. Гайнутдинов М.Х., Тарасов О.Ю., Калинин Т.Б. О влиянии марганца из питьевой воды на функции ЦНС у взрослых и детей // *APRIORI*. Серия: Естественные и технические науки. 2016. № 4. С. 7.

16. Murray E. Fowler, D.V.M. *Veterinary Zootoxicology*. – Reissued 2018 by CRC Press, 240 p.

17. Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах (утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 31 марта 1986 г. N 4089-86) // URL: <https://dokipedia.ru/document/5182275> (дата обращения: 07.09.2021).

18. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) // URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/texnreg/depstanmer/sanmeri/Documents/PishevayaCennost-6.pdf> (дата обращения: 07.09.2021).

**БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА  
МЯСНОСТИ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ**  
BIOENERGY METHOD FOR ASSESSING THE QUALITY  
OF MEAT OF YOUNG SHEEP

**Самусенко Л.Д.**, кандидат биологических наук, доцент  
Samusenko L.D., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

**Мамаев А.В.**, доктор биологических наук, профессор  
Mamaev A.V., Doctor of Biological Sciences, Professor

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [ldsamusenko@mail.ru](mailto:ldsamusenko@mail.ru)

**Аннотация.** Определение мясных качеств проводили на молодняке овец в возрасте 6-7 мес. Топографический поиск и измерение уровня биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ проводили прибором типа ЭЛАП. В результате исследований установлено, что при значениях уровня биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ от 61,6 мкА и выше показатели качества мясности высокие. Порог корреляционной зависимости среднего уровня биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ и показателей мясности от +0,12 до 1. Уровень биоэлектрического профиля ПЛБАЦ может служить тестом для прижизненной оценки качественного состава баранины, при достаточной информативности и при оценке технологической пригодности мяса.

**Ключевые слова:** овцы, биоэлектрический потенциал, поверхностно локализованные биологически активные центры, мясность.

**Abstract.** Determination of meat qualities was carried out on young sheep at the age of 6-7 months old. Topographic search and measurement of the bioelectric potential level of SLBAC was carried out with an ELAP device. As a result of the studies, it was found out that at values of the bioelectric potential level of SLBAC from 58.2  $\mu$ A and higher, the quality indicators of meat content are high. The correlation dependence threshold of the bioelectric potential level of SLBAC and the meat content is from +0.12 to 1.0. The bioelectric profile level of SLBAC can serve as a test for a live-animal assessment of the qualitative composition of mutton, with sufficient information content and meat producibility assessment.

**Key words:** sheep, the level of bioelectrical potential, superficially localized biologically active centers, meat.

**Введение.** Оценивая возможности овцеводства России к адаптации в новых экономических условиях, следует учитывать, что улучшение экономической ситуации в стране, оживление легкой промышленности обеспечивает повышение спроса на продукцию овцеводства, а увеличение ее производства и улучшение качества имеет важное, значение для народного хозяйства России.

С ростом благосостояния населения спрос на овцеводческую продукцию будет увеличиваться в геометрической прогрессии, несмотря на то что в настоящее время отрасль не очень востребована. Учитывая сложную ситуацию, необходимо радикально усовершенствовать систему ведения овцеводства, ставя на первое место главную цель – качество продукции как основу выгодного ее производства и конкурентоспособности. В последнее время все более актуальным становится вопрос экологической и продовольственной безопасности пищевых продуктов, и мяса в особенности. Уже ни для кого не секрет, что многие животноводческие комплексы, разводящие в промышленных масштабах привычных для нас свиней, крупный рогатый скот и птицу, содержат животных в помещениях с предельной ограниченностью передвижения, подкармливая их различными добавками, гормональными стимуляторами, антибиотиками для ускорения роста. Вся эта «химия» может накапливаться в теле животных в виде тяжелых невыводимых соединений и при употреблении такого мяса оседать в человеческом организме, оказывая на него в дальнейшем отнюдь не благоприятное воздействие. И в этом отношении баранина является одним из экологически чистых видов мяса. Баранина богата витаминами группы В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>9</sub>, В<sub>12</sub>) и другими, играющими важную роль во всех процессах обмена веществ. Витамины группы В, за исключением В<sub>12</sub>, не накапливаются в организме, поэтому потребность восполнять их запасы существует постоянно. Кстати, витамин В<sub>12</sub> участвует в образовании красных кровяных телец, поэтому необходим для профилактики анемии. Витамин В<sub>12</sub> содержится исключительно в продуктах животного происхождения. Из микро- и макроэлементов баранина богата калием, натрием, магнием, фосфором, кальцием, фтором, цинком. По содержанию железа баранина на 30% превосходит другие виды мяса, а железо, как известно, повышает в крови количество гемоглобина, который необходим для переноса кислорода. Цинк помогает нормализовать уровень сахара в крови. В ягнятине/баранине содержатся почти все аминокислоты, необходимые человеческому организму для построения собственных тканей. [8-12, 16].

В последнее время в животноводстве часто применяются экологически безопасные методы оценки качества продукции, основанные на использовании биоэнергетической активности поверхностно локализованных биологически активных центров связанных с регуляторными системами организма. Так научными исследованиями подтверждаются факты того, что по уровню биоэлектрического потенциала поверхностно локализованных биологически активных центров можно оценивать убойные качества крупного рогатого скота и свиней в условиях транспортного стресса, а также применять методы акупунктуры для исключения негативных последствий транспортного стресса [7, 14, 17]. Ранее проведенными исследованиями установлено

наличие связи между уровнем биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ и содержанием сухих веществ в молоке, технологическими характеристиками молочного жира (содержание жира, его жирнокислотный состав и жирность размер глобулы) [18].

Однако в доступных источниках не встречается информации о достоверных и информативных методах оценки качества продукции овцеводства- баранины.

**Цель исследований** – провести оценку качества мясной продукции, баранины, с использованием биоэлектрического потенциала поверхностно локализованных биологически активных центров (ПЛБАЦ) расположенных на коже овец.

**Условия материал и методы исследований.** Исследования проводились на баранчиках в хозяйствах Орловской области. Опытные группы формировались по принципу аналогов. Локализация и нумерация центров на теле овец принята на основе исследований Самусенко Л.Д., Мамаев А.В. (2015) [11]. Топографический поиск и измерение уровня биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ осуществляли прибором типа ЭЛАП (Россия) [3].

Для оценки качества туш по показателям длиннейшей мышцы спины были выбраны ПЛБАЦ № 28, № 31, № 36, № 37. Площадь «мышечного глазка» определяли путем замера на бумаге отпечатка поперечного среза длиннейшей мышцы спины между 12 и 13 позвонками. Качественный анализ показателей мяса проводили по образцам, отобраным из длиннейшей мышцы спины: влаги, жира, золы и протеина, по общепринятым методикам.

Взвешивание и контрольный убой проводили по методике ВИЖ, 1978 [2, 13]. Данные обработаны статистически с использованием критерия достоверности по Стьуденту.

**Результаты и обсуждения.** Технологические условия выращивания и внутренние факторы организма находят свое отражение в напряженности течения обменных процессов продуктивных животных, что сказывается на динамике приростов и отражается на степени активности регуляторных систем организма, с которыми связаны ПЛБАЦ [1, 4, 5].

Одним из важных критериев в оценке качества мясности убойных животных является площадь «мышечного глазка». Обобщенные данные исследования (рис. 1) показывают прямолинейную зависимость абсолютной массы длиннейшей мышцы спины и площади «мышечного глазка» от уровня биоэлектрического потенциала. Так у животных с высоким уровнем биоэлектрического потенциала – 61,7 мкА, живая масса по сравнению с животными с низким уровнем биоэлектрического потенциала была выше на 7,2%, абсолютная масса длиннейшей мышцы спины – на 17,6%, площадь «мышечного глазка» – на 12,8% (\*\*P < 0,001;\*\*\*P < 0,001).



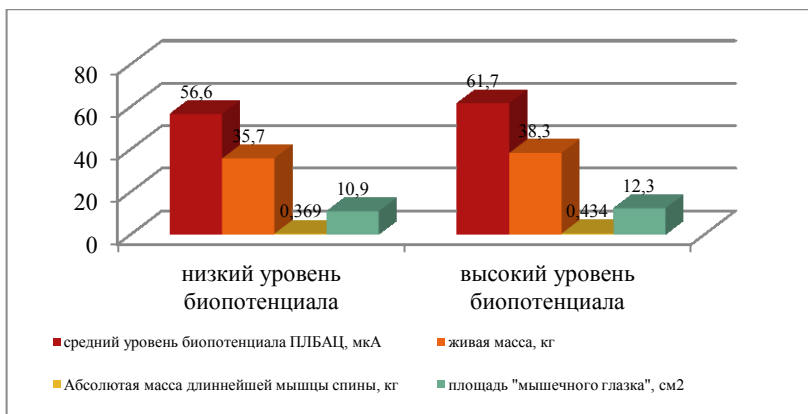


Рисунок 1 – Зависимость уровня биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ и качества мясности баранчиков

Для подтверждения установленной зависимости были рассчитаны коэффициенты корреляции (табл.1). Животные с высоким уровнем биоэлектрического потенциала имеют высокий, положительный порог зависимости, что согласуется с исследованиями Л.Е. Орте (1963) и С.В. Буйлова (1990) показывающими высокую корреляцию площади «мышечного глазка» с общим весом мышечной ткани туши [1, 19].

Таблица 1 – Корреляционные зависимости уровня биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ и качества мясности баранчиков

Показатели	n	1 группа, низкий УБП (контроль)	2 группа, высокий УБП
Средний УБП ПЛБАЦ, мкА: Абсолютная масса длиннейшей мышцы спины, кг	5	+0,28	+0,48
Средний УБП ПЛБАЦ, мкА: Площадь «мышечного глазка»	5	-0,21	+0,12

Химический состав мякоти туши определяет его технологические качества и назначение в дальнейшей переработке сырья, поэтому был проведен и изучен химический анализ мяса, и сопоставлен с УБППЛБАЦ [6] (рис. 2).

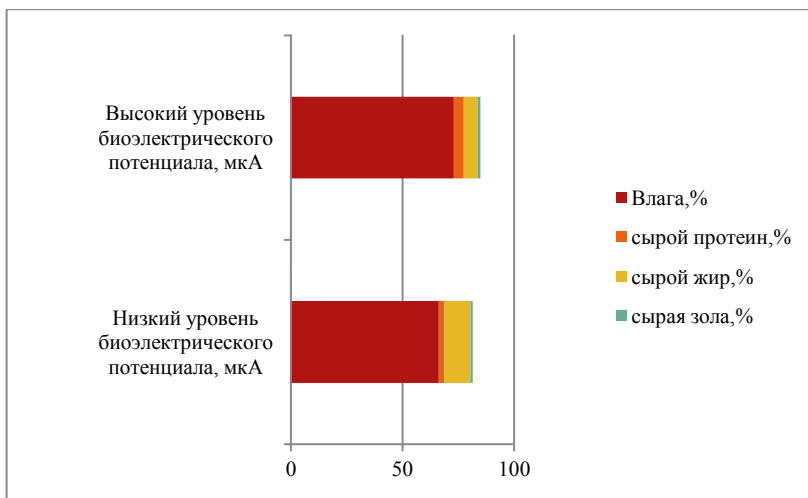


Рисунок 2 – Химический состав баранины с разным уровнем биопотенциала ПЛБАЦ

Все опытные животные сохранили ранее установленную зависимость. Так, в образцах мяса животных с высоким УБП ПЛБАЦ отмечалось высокое на 10,2% содержание влаги, и меньшее на 48,0% содержание сырого жира, относительно контроля (\* $P < 0,05$ ). Пониженное содержание влаги в мясе указывает на его функционально-технологическую зрелость, что является одним из элементов прижизненной оценки качества мяса. Также взаимосвязь биопотенциала ПЛБАЦ с количеством сырого жира указывает на повышенную энергетическую ценность мяса.

Количественное содержание белка в мясе животных не имело достоверных различий. Распределение зольных элементов в мясе опытных баранчиков аналогично распределению белка.

**Выводы.** В результате проведенных исследований установлено, что при значениях уровня биопотенциала ПЛБАЦ от 61,6 мкА и более показатели качества мяса высокие. Порог корреляционной зависимости среднего уровня биопотенциала ПЛБАЦ и показателей качества мясности от +0,12 до 1. Уровень биопотенциала ПЛБАЦ может служить тестом для прижизненной оценки качественного состава баранины, при достаточной информативности и при оценке технологической пригодности мяса.

## Библиография

1. Буйлов С.В. Наследуемость признаков продуктивности у овец породы ромни-марш // Вопросы технологии производства шерсти и баранины. Дубровицы, 1990. С. 12-16.
2. ГОСТ 317770-2012. Овцы и козы для убоя. Баранина, ягнятина и козлятина в тушах. Технические условия.
3. Гуськов А.М., Мамаев А.В. Методическое пособие для проведения научных исследований аспирантами, соискателями и студентами в области животноводства. Орел, 1996. 39 с.
4. Ерохин А.С. Продуктивность овец куйбышевской породы разного пола и типа рождения // Овцы, козы, шерстяное дело. 2014. № 1. С. 35-36.
5. Забелина М.В. Технология выращивания баранчиков аборигенных пород овец Поволжья на мясо // Аграрная наука. 2007. № 11. С. 19-21.
6. Забелина М.В. Химический состав и биологическая полноценность мяса молодняка овец бакурской и волгоградской пород и их помесей с эдильбаевской /М.В. Забелина // Научное обозрение. - 2012. №2. С. 31-35.
7. Мамаев А.В., Лешуков К.А. Прижизненная оценка качества мясного сырья по уровню биоэлектрического потенциала // Вестник ОрелГАУ. 2008. № 2. С. 36-38.
8. Мамаев А.В. Теоретические и прикладные аспекты использования компенсаторной системы животных при оценке функционального состояния и стимуляции репродуктивной функции: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Боровск, 2005.
9. Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности овец / А.А. Вениаминов, С.В. Буйлов, Р.С. Хамицаев [и др.]. М., 1978. 45 с.
10. Патент № 2292710 Способ оценки убойных качеств крупного рогатого скота / А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко, К.А. Лешуков. Москва, 2007.
11. Патент № 2570325 Способ идентификации поверхностно локализованных биологически активных центров тела овец / Мамаев А.В., Самусенко Л.Д., Родин О.Ю. Москва, 2015.
12. Патент на изобретение № 2720474. Дата государственной регистрации в гос реестре изобретений РФ от 30.04.2020 «Способ прижизненной оценки выхода мякоти в туше по площади «мышечного глазка» овец / Мамаев А.В. Самусенко Л.Д.

13. Рябуха А.В. Биологически активные точки крупного рогатого скота и их влияние на внутреннюю среду организма // Биологические ресурсы российского Дальнего Востока: международная науч. практ. конф. Благовещенск, 2004. С. 114-116.

14. Самусенко Л.Д., Мамаев А.В., Коновалов К.А. Взаимосвязь уровня биопотенциала ПЛБАЦ с мясной продуктивностью овец // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 8. С. 132-136.

15. Самусенко, Л.Д., Мамаев А.В., Баркова М.В. Обоснование физиолого-биоэнергетических экспресс-методов оценки продуктивного потенциала и качества продуктов убоя овец // Актуальные проблемы естественнонаучного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. Том 2. Орел: Изд-во Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, 2016. С. 36-45.

16. Самусенко Л.Д., Мамаев А.В. Уровень биопотенциала плбаз овец в связи с качеством их мясной продуктивности в книге: Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития. тезисы докладов всероссийской научно-практической конференции. Благовещенск, 2020. С. 141.

17. Самусенко Л.Д., Мамаев А.В. Практическое применение изученной функциональной напряженности поверхностно локализованных биологически активных центров при оценке упитанности молодняка овец // Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ почетного работника ВПО РФ, лауреата государственной премии, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х томах. 2020. С. 181-184.

18. Solovyova A.O., Mamaev A.V. Application of Method of Measuring Bioelectric Potential for Evaluation of Milk Fitness in Production of Curd Cheese // International Conference on Smart Solutions for Agriculture (Agro-SMART 2018).

**ПОВЫШЕНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СКОТА КАК  
ФАКТОР ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ**  
INCREASE OF DAIRY PRODUCTIVITY OF LIVESTOCK AS A  
FACTOR OF FOOD SECURITY OF THE COUNTRY

**Самусенко Л.Д.**, кандидат биологических наук, доцент  
Samusenko L.D., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

**Химичева С.Н.**, кандидат биологических наук, доцент  
Khimicheva S.N., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [ldsamusenko@mail.ru](mailto:ldsamusenko@mail.ru)

**Аннотация.** Проведенные исследования проб молока разных хозяйств на содержание токсически опасных веществ и радионуклеотидов показали, что их количество не превышает предельно допустимые нормы техническим регламентом. Проналаизировав молочную продуктивность и качество молока коров разных хозяйств мы пришли к заключению, что во всех хозяйствах получены высокие удои, что говорит о стабильности в селекционной работе со скотом и достаточно высоком уровне кормовой базы. Качественные показатели молока также высокие и отвечают требованиям нормативной документации предъявляемой к сырому молоку используемому для переработки.

**Ключевые слова:** молочная продуктивность, качественные показатели молока, бактериальная обсемененность молока.

**Abstract.** Studies of milk samples from different households for the content of toxic hazardous substances and radionucleotides showed that their amount does not exceed the maximum permissible standards of technical regulations. Having penetrated the milk productivity and milk quality of cows from different farms, we came to the conclusion that high milk yields were obtained in all farms, which indicates stability in breeding work with livestock and a fairly high level of fodder base. The quality indicators of milk are also high and meet the requirements of regulatory documents for raw milk used for processing.

**Key words:** milk productivity, quality indicators of milk, bacterial contamination of milk.

**Введение.** Молочная отрасль России переживает не самые лучшие времена. Различные предприятия (по мощности и уровню технической оснащенности) сталкиваются практически с одинаковыми проблемами. В зависимости от региона ситуация может различаться, но главной и самой сложной задачей для каждого молочного предприятия России остается обеспечение себя качественным молоком-сырьем [8, 9, 12, 18].

Производство молока в России с 2019 по 2020 годы увеличилось примерно на 3%. Современные крупные товарные комплексы обеспечивают прирост валового надоя. Повышается и молочная продуктивность коров: в сельскохозяйственных организациях среднегодовой прирост составляет около 5-6%, однако есть потенциал для увеличения данного показателя [4, 13, 15, 17].

В нашей стране параллельно с наращиванием объемов производства молока растет и спрос на молочную продукцию высокого качества, которая должна соответствовать требованиям по биологической ценности, безопасности критериев качества и нормативов предельно допустимых уровней потенциально опасных веществ, загрязнителей и опасной микрофлоры. Основные документы регламентирующие данные показатели определены в Техническом регламенте Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» 033/2013, межгосударственном стандарте «Молоко коровье сырое. Технические условия» ГОСТ 31449-2013, согласно которым молоко должно быть получено от здоровых сельскохозяйственных животных на территории, благополучной в отношении инфекционных и других общих для человека и животных заболеваний [1, 7, 10, 16].

Получение высокоценного молока, соответствующего современным требованиям, предъявляемым к качеству сырого молока, зависит от того, насколько в ходе его производства учитывались технологические факторы такие как: сезонности года, породные особенности, возраст и стадия лактации, рацион кормления и др. Правильная организация процесса производства молока обеспечивает его высокосортность и отличные технологические свойства. Однако такой показатель, как наличие соматических клеток, который снижает сортность молока, по-прежнему остается одним из проблемных в молочном скотоводстве [2, 3, 5, 8, 11, 19].

Присутствие в молоке большого количества соматических клеток ведет к серьезным изменениям качественных показателей: цвет продукта приобретает слабо-синий или слабозелтый оттенок, консистенция становится водянистой, часто хлопьевидной, слизистотворожистой, иногда пенящейся. Теряется биологическая полноценность, ухудшаются технологические свойства при переработке. Снижается кислотность молока, отмечаются потери жира, казеина, лактозы. Молоко становится менее термоустойчивым, хуже свертывается сычужным ферментом, замедляется развитие полезных молочнокислых бактерий. Из такого молока невозможно изготовить качественные продукты (сыр, творог, масло, кефир и др.). Превышение норм содержания соматических клеток в молоке приводит к образованию на оборудовании при пастеризации пригарка, осадка, хлопьев, трубы забиваются, останавливая конвейер [6, 20].

По мнению российских ученых, содержание в молоке свыше 900 тыс. соматических клеток в 1 см<sup>3</sup> при удое 4000 кг, потеря молока равна 600 кг, а при продуктивности 6000 кг – 900 кг. Породные различия животных также влияют на количество соматических клеток в молоке, так в молоке коров айрширской породы соматических клеток на 25% меньше, чем у коров черно-пестрой и голштинской пород [3, 5, 11]. Поэтому количество соматических клеток в молоке до настоящего времени представляет собой сравнительно мало изученный показатель безопасности, однако очевидно, что уменьшение количества соматических клеток в молоке является важным аспектом улучшения его качества.

Другой немаловажной проблемой является наличие в молоке радионуклеотидов. Повышенное их содержание в молочных продуктах, может приводить к возникновению различных заболеваний в организме человека.

Молочные продукты своим биологическим и питательным свойствам является одним из наиболее ценных продуктов питания. Особое значение имеют в питании детей и лиц пожилого возраста. Повседневное употребление молочных продуктов улучшает соотношение аминокислот белков всего рациона, что положительно сказывается на синтезе тканевого белка в организме, способствует поступлению кальция и фосфора. Химический состав непостоянен, энергетическая ценность 100 г молока = 272 кДж, содержит вит. А, Д, В. Кисломолочные продукты обладают высокими пищевыми и вкусовыми свойствами, благотворно влияют на общее состояние организма. Молочные продукты не должны иметь неприятные запахи, должны храниться в специальных емкостях, отвечающим требованиям [4, 8, 19].

**Цель исследований:** провести сравнительный анализ молочной продуктивности и качественных показателей молока коров разного происхождения из разных хозяйств.

**Условия, материалы и методы.** Опытные группы формировали по принципу аналогов. Для анализа были отобраны пробы молока коров черно-пестрой породы и помесных голштинизированных черно-пестрых коров с долей кровности 62,5-75%.

Материалом для анализа служили данные первичного зоотехнического и племенного учета. Отбор проб молока проводили в соответствии с ГОСТ Р 52738-2007 «Молоко и продукты переработки молока. Термины и определения». Были изучены показатели качества молока: количество соматических клеток и бактериальная обсемененность; потенциально опасные вещества кадмий и мышьяк;

радионуклеотиды – стронций-90 и цезий-137. Количество соматических клеток определяли с помощью прибора «СОМАТОС». Бактериальную обсемененность – по редуказной пробе (ГОСТ Р 53592-2009). Наличие токсических веществ и радионуклеотидов проводилось по методикам действующих ГОСТов: ГОСТ 310178; ГОСТР 51766; ГОСТ Р 53183; ГОСТ 32163; ГОСТ 32161.

К качеству производимого в хозяйстве молока предъявлялись требования ТР ТС 033/2013. Полученные аналитические данные обрабатывались биометрически по общепринятым формулам на ПК с использованием программного приложения Microsoft Excel из программного пакета Microsoft Office 2003

**Результаты и обсуждение.** В таблице 1 представлен уровень молочной продуктивности коров в разных хозяйствах.

Таблица 1- Молочная продуктивность коров разных хозяйств, М ±m

Хозяйство	N	Опытная группа	Удой за лактацию, кг	МДЖ, %	МДБ, %
ОАО «Орловское» по племенной работе	15	Черно- пестрый	3481±94	3,62±0,07	2,9±0,01
	15	(62,5-75,0% крови ЧПГ)	4410±221**	3,55±0,03	3,1±0,02
ОС «Стрелецкое»	15	Черно- пестрый	3404±141	3,70±0,08	2,9±0,01
	15	(62,5-75,0% крови ЧПГ)	4398±254***	3,60±0,07	3,0±0,01
ТНВ «Русь»	15	Черно- пестрый	3185±89	3,72±0,06	2,8±0,0
	15	(62,5-75,0% крови ЧПГ)	4153±96***	3,63±0,05	3,0±0,01
ЗАО «Маслово»	15	Черно- пестрый	3340±161	3,76±0,11	2,9±0,01
	15	(62,5-75,0% крови ЧПГ)	4275±84***	3,63±0,28	3,1±0,02

Примечание: \* P <0,05; \*\* P<0,01; \*\*\* P<0,001 разница статистически достоверна по сравнению с контролем.

Как видно из данных таблицы 1 удои коров разных хозяйств имеют различные показатели. Самые высокие удои среди чистопородного поголовья были получены от коров ОАО «Орловское» по племенной работе. Они превосходили аналогов из других хозяйств на 81, 296, 141кг (\* P <0,05; \*\* P<0,01; \*\*\* P<0,001). Среди помесных коров наблюдалась аналогичная картина удои были выше на 12, 253, 123кг (\* P <0,05; \*\* P<0,01; \*\*\* P<0,001). Продуктивность помесных голштинизированных животных по сравнению с чистопородными черно- пестрыми животными была выше вне зависимости от хозяйства.



Самое высокое содержание жира в молоке чистопородных и помесных коров было отмечено у коров ТНВ «Русь», соответственно 3,76 и 3,63%. Самое низкое содержание жира в молоке коров наблюдалась у коров ОАО «Орловское» по племенной работе 3,62 и 3,55%, соответственно.

Наиболее высокое содержание белка в молоке коров ОАО «Орловское» по племенной работе и ЗАО «Маслово» 3,08 и 3,10 – 3,09-3,11%. Самое низкое содержание белка у чистопородных коров ОС «Стрелецкое» и ТНВ «Русь», что в среднем на 0,15% ниже, чем у голштинизированного скота.

Молоко является качественным, если оно не только имеет высокую пищевую ценность - достаточное количество жиров, белка, минеральных веществ, витаминов, но и степень пригодности сырья для изготовления различных продуктов, качество и количество которых во многом зависит от уровня бактериальной обсемененности и содержания соматических клеточек. От качества реализуемого молока также зависит устанавливаемая рынком цена. В таблице 2 представлен физико-химический состав молока коров.

Таблица 2 – Физико-химический состав молока в зависимости от сезона отела

Показатели	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Кислотность, Т <sup>0</sup>	СОМО, %	Соматические клетки, тыс./см <sup>3</sup>	Бактериальная обсемененность, тыс./см <sup>3</sup>
ОАО «Орловское по племенной работе»					
Черно-пестрый	1030,4±2,06	18,06±0,92	9,07±0,52	205,4±7,07	368±26,3
(62,5-75,0% крови ЧПГ)	1031,0±1,65	18,18±0,88	9,21±0,42	226,2±14	380±21,8
ОС «Стрелецкое»					
Черно-пестрый	1026,5±1,3	16,56±1,5	8,23±0,44	237±13,9 ***	458±34,4 *
(62,5-75,0% крови ЧПГ)	1027,2±1,4	16,81±1,4	8,26±0,35	252±9,7 *	511±33,8 **
ТНВ «Русь»					
Черно-пестрый	1029,4±1,6	17,87±0,80	8,97±0,40	148,5±9,4 ***	420±30,1
(62,5-75,0% крови ЧПГ)	1030,0±1,6	17,56±0,96	9,15±0,42	153,56±9,5 ***	468±28,7 *
ЗАО «Маслово»					
Черно-пестрый	1029,0±1,1	18,10±0,10	9,17±0,62	192±11,1	428±25,5
(62,5-75,0% крови ЧПГ)	1030,5±1,2	18,25±0,98	9,29±0,32	208,56±13	441±23,4

Примечание: \* P <0,05; \*\* P<0,01; \*\*\* P<0,001 разница статистически достоверна по сравнению с контролем.

Проанализировав физико-химический состав молока в разрезе хозяйств нами были получены следующие данные. Кислотность молока коров разных хозяйств и разного происхождения находится в пределах нормы. Однако молоко коров ОС «Стрелецкое» во всех опытных группах имело более низкую кислотность –  $16^{\circ}\text{A}$ , чем молоко коров ОАО «Орловское» по племенной работе и ЗАО «Маслово», разница составила  $2^{\circ}\text{A}$ .

Показатель плотности молока коров всех хозяйств и опытных групп не имел существенных отличий. Однако следует указать, что молоко помесных голштинизированных коров имело более высокую плотность, чем чистопородных сверстниц.

Наибольшее количество СОМО в молоке коров ОАО «Орловское» по племенной работе и ЗАО «Маслово» – 9,07, 9,21% и 9,17, 9,29% соответственно по группам. Наименьшее количество СОМО в молоке коров ОС «Стрелецкое», соответственно по группам 8,23 и 8,26%. В молоке, полученном от помесных коров вне зависимости хозяйства количество СОМО больше, чем у черно-пестрых сверстниц, в среднем на 2%.

Еще одним важнейшим параметром в оценке качества молока и его пригодности для переработки является количество содержащихся в нем соматических клеток, которые по существу представляют собой клетки тела животного. В частности, из них состоят ткани молочных ходов и альвеол, участвующих в секреции молока. В вымени происходит постоянное обновление клеток эпителиальной ткани. Старые клетки отмирают и отторгаются. К этому добавляются клетки, выполняющие защитные функции в организме (лейкоциты). Поэтому соматические клетки постоянно присутствуют в молоке. В настоящее время установлено, что уровень соматических клеток в молоке сопряжен не только с заболеванием вымени, но и зависит от ряда генетических и паратипических факторов. Так наибольшее число соматических клеток было обнаружено в молоке коров ОС «Стрелецкое», соответственно по группам 237 и 252 тыс./см<sup>3</sup>. Меньше всего соматических клеток в молоке было в ТНВ «Русь», разница по сравнению с ОС «Стрелецкое» составила 89 и 99 тыс./см<sup>3</sup> ( $P<0,05$ ;  $P<0,001$ ). В ЗАО «Маслово» соматических клеток было больше чем в ТНВ «Русь» на 44 и 55 тыс./см<sup>3</sup> ( $P<0,01$ )., а в ОАО «Орловское» по племенной работе – на 57 и 73,тыс./см<sup>3</sup> ( $P\leq 0,001$ ).

При этом в молоке чистопородных животных отмечалось более низкое содержание соматических клеток вне зависимости от хозяйств в среднем на 8%. Несмотря на то, что технологические свойства вымени голштинского скота считаются лучшими в мире и достаточно хорошо передаются по наследству, у помесных животных число соматических клеток в молоке увеличено.

Бактериальная обсемененность служит еще одним показателем качества молока, определяющим его эпидемиологическую роль в распространении инфекционных заболеваний.

Самая высокая бактериальная обсемененность молока была отмечена в ОС «Стрелецкое», у чистопородных коров она составила 458 тыс./см<sup>3</sup>, у помесных – 511 тыс./см<sup>3</sup>. Относительно других хозяйств самая низкая бактериальная обсемененность молока была у коров ОАО «Орловское» по племенной работе – 368 и 380 тыс./см<sup>3</sup>, соответственно. При этом разница с ОС «Стрелецкое» составляла 90 и 131 тыс./см<sup>3</sup> (P<0,05; P<0,001), с ТНВ Русь – 52 и 88 тыс./см<sup>3</sup> (P<0,05), с ЗАО «Маслово» разница статистически недостоверна.

При анализе бактериальной обсеменённости молока коров в зависимости от происхождения установлено, что наибольшей обсемененностью отличается молоко помесных коров, что в среднем составило – 8%.

Так как Орловская область является зоной радиоактивного загрязнения, большую значимость приобретает проблема исследования наличия потенциально опасных веществ в молоке коров. Основными радионуклидами, определяющими уровень загрязнения является стронций-90, и цезий-137 – активные мигранты в системе почва-растение, которые безприпятственно, путем межканевой диффузии переходит в миоэпителиальные клетки альвеол молочной железы, а оттуда в собственно секрет – молоко.

Проведенные исследования проб молока разных хозяйств на содержание токсически опасных веществ и радионуклеотидов показало, что их количество не превышает предельно допустимые нормы техническим регламентом. Среди токсических элементов в молоке коров обнаружен мышьяк – 0,0075±0,002; кадмий – 0,0204±0,002, оставшиеся токсические элементы внесенные в регламент в пробах молока не обнаружены. Из радионуклеотидов обнаружен стронций-90 в количестве 4,3±8,1 Б/кл. Полученные данные также позволяют сделать заключение о безопасности молока как сырья для пищевой промышленности.

**Выводы.** Пронализировав молочную продуктивность и качество молока коров разных хозяйств мы пришли к заключению, что во всех хозяйствах получены высокие удои, что говорит о стабильности в селекционной работе со скотом и достаточно высоком уровне кормовой базы. Качественные показатели молока также высокие и отвечают требованиям нормативной документации предъявляемой к сырому молоку используемому для переработки.

### Библиография

1. Дунин И.М. Перспективы развития молочного скотоводства и конкурентоспособность молочного скота разводимого в Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство. 2013. №3. С. 1-5.
2. Кузнецов А.В., Соболева Н.В., Кармаев С.В. Влияние породы коров и сезона года на технологические свойства молока при производстве сладкосливочного масла // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 3 (27). С. 85-88.
3. Мамаев А.В., Самусенко Л.Д. Технология молочного скотоводства на малых предприятиях: монография. Germany: Издательство «LAP» (департамент «Palmarium academic publishing»), 2016. 209 с.
4. Прохоренко П. Голштинская порода и ее влияние на генетический прогресс продуктивности черно-пестрого скота европейских стран и Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство. 2013. № 2. С. 2-6.
5. Химический состав молока коров черно-пестрой породы разной кровности / Г. Родионов, Е. Поставнева, Т. Ананьева [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2011. № 2. С. 34-35.
6. Самусенко Л.Д., Мамаев А.В. Влияние голштинской породы на химический состав и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы // Вестник ОрелГАУ. 2014. № 6 (48). С. 10-13.
7. Самусенко Л.Д., Сергеева Н.Н., Дедкова А.И. Прогрессивные технологии в скотоводстве. Орел. Изд-во ОрелГАУ, 2013. С. 180.
8. Предпочтение отечественным голштинам / Н. Сударев, Д. Абылкасымов, Т. Щукина, А. Меткин // Молочное и мясное скотоводство. 2009. № 8. С. 49.
9. Шендаков А., Астахова А. Продуктивность голштинов разного происхождения // Животноводство России. 2013. № 5. С. 51-52.
10. Мысик А.Т. Развитие животноводства в мире и России // Зоотехния. 2015. № 1. С. 2.

11. Прохоренко П. Голштинская порода и ее влияние на генетический прогресс продуктивности черно-пестрого скота европейских стран и Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство. 2013. № 2. С. 2-6.

12. Мамаев А.В. Самусенко Л.Д. Влияние голштинской породы на химический состав и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы // Вестник ОрелГАУ. 2014. № 3 (48). С. 10-13.

13. Самусенко Л.Д., Химичева С.Н. О взаимосвязи воспроизводительной способности коров с их молочной продуктивностью // Биология в сельском хозяйстве 2016. № 2 (11). С. 7-11.

14. Самусенко Л.Д. Химичева С.Н. Влияние сезона отела коров на молочную продуктивность и качество молока // Вестник ОрелГАУ 2017 №2 с 21-24.

15. Самусенко Л.Д., Химичева С.Н. Влияние генетических факторов на воспроизводительную способность и молочную продуктивность коров // Главный зоотехник. 2016. № 6. С. 22-29.

16. Савельев А.А. Факторы, влияющие на качество и безопасность сыров // Сыроделие и маслоделие. 2003. № 1. С. 11.

17. Шендаков А.И. Показатели качества молока в хозяйствах Орловской области // Биология в сельском хозяйстве 2016. № 4. С. 7-11.

18. Шидловская В.П. Влияние соматических клеток на ферментный спектр сырого коровьего молока // Молочная промышленность. 2009. № 4. С. 73-75.

19. Захарченко Г.Л. Результаты радиационно-гигиенического мониторинга на территории орловской области // Сборник материалов 3 всероссийской конференции с международным участием «Профилактическая медицина». СПб., 2013. С. 280-281.

20. ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

**РАЗРАБОТКА И ИСПЫТАНИЕ НОВОЙ КОРМОВОЙ  
КОМПОЗИЦИИ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ**  
DEVELOPMENT AND TESTING OF A NEW FEED COMPOSITION  
IN DAIRY CATTLE

**Семёнов С.Н.**, кандидат ветеринарных наук, доцент, зав. кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии,  
Semyonov S.N., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor,  
Head of Department of Veterinary and Sanitary Expertise,  
Epizootology and Parasitology

**Аристов А.В.**, кандидат ветеринарных наук, доцент,  
зав. кафедрой общей зоотехнии  
Aristov A.V., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor,  
Head of Department of General Animal Science

**Саврасов Д.А.**, кандидат ветеринарных наук, доцент,  
зав. кафедрой терапии и фармакологии  
Savrasov D.A. Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor,  
Head of Department of Therapy and Pharmacology

**ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ**

FSBEE HE Voronezh SAU

E-mail: [ramon\\_ss@mail.ru](mailto:ramon_ss@mail.ru)

**Аннотация.** Молочному животноводству предложена многокомпонентная натуральная кормовая добавка, включающая в себя пробиотический компонент, мезгу топинамбура и яблочный жом, обеспечивающая за счёт стимулирующего действия на рубцовую микрофлору прирост молочной продуктивности коров на 2,1%, повышение качественных показателей молока – массовой доли жира на 0,13%, белка – на 0,22%, лактозы – на 0,24%. Отмечено улучшение сыропригодности молока за счёт увеличения числа жировых шариков на 24,0% и доли казеиновой фракции белка на 11,79%. Объём молока, относящегося к I классу по сычужно-бродильной пробе и термоустойчивости вырос на 15,0% и 20,0% соответственно.

**Ключевые слова.** Молочное животноводство, кормовая добавка, качество и безопасность молока.

**Abstract.** A multicomponent natural feed additive has been proposed for dairy farming, which includes a probiotic component, Jerusalem artichoke pulp and apple pulp, which, due to a stimulating effect on the scar microflora, increases the milk productivity of cows by 2.1%, increases the quality indicators of milk - the mass fraction of fat by 0.13 %, protein - by 0.22%, lactose - by 0.24%. An improvement in the cheese suitability of milk was noted due to an increase in the number of fat globules by 24.0% and the proportion of the casein fraction of protein by 11.79%. The volume of milk belonging to the I class in rennet-fermentation test and heat resistance increased by 15.0% and 20.0%, respectively.

**Key words:** Dairy farming, feed additives, milk quality and safety.

**Введение.** Продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы зависит от множества факторов, таких как условия содержания животных, генетика, кормовая база и ветеринарное обеспечение. Одним из основных направлений, позволяющих максимально реализовать генетический потенциал, является совершенствование технологических процессов. В частности, применение высокоэффективных кормовых добавок, способствующих повышению продуктивности и качества продукции при обязательном сохранении её безопасности [1-5].

В соответствии с положениями Стратегии национальной безопасности Российской Федерации национальные интересы государства на долгосрочную перспективу заключаются, в том числе, в повышении конкурентоспособности национальной экономики, укреплении Российской Федерации в числе мировых стран-лидеров, в том числе в агропромышленном секторе. Основной целью продовольственной безопасности является обеспечение населения страны качественной, конкурентоспособной сельскохозяйственной продукцией. Динамичное развитие отечественного животноводства вызывает необходимость постоянного научнообоснованного поиска путей повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, сохранения качества и безопасности получаемой продукции. При производстве такой продукции на сегодняшнем этапе сельхозтоваропроизводители сталкиваются с рядом проблем, которые требуют детального изучения. Среди них – внедрение естественных стимуляторов роста животных, отказ от кормовых антибиотиков для получения экологически безопасной продукции и поиск рациональных путей использования дешёвых компонентов рационов [6-12].

Учитывая актуальность вопроса **целью нашей работы** являлось изучение эффективности использования новой натуральной кормовой композиции с пробиотическими свойствами в условиях молочного скотоводства. Достижение заявленной цели осуществлено посредством решения задач:

- мониторинг современных кормовых добавок, используемых в животноводстве;
- создание рецептуры фитокормовой композиции;
- оценка её эффективности в условиях современных технологий производства молока

**Условия, материалы и методы.** Научно-исследовательская работа выполнялась в соответствии с государственной тематикой научных исследований факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I» в 2021

г. Экспериментальная часть работы реализована в условиях ООО «Агротех-Гарант Задонье» Воронежская область на поголовье красно-пёстрого скота. Лабораторные исследования проведены в ОГБУ «Липецкая областная ветеринарная лаборатория».

Объектами исследования являлись:

- 1) лактирующие животные, получавшие экспериментальную кормовую добавку в период лактации;
- 2) кормовая добавка, представленная высушенными и измельченными отходами переработки топинамбура и яблок, пробиотиком, в количестве 500 г на голову в сутки.
- 3) молоко, клинически здоровых высокопродуктивных коров.

Фитокормовая добавка вводилась в базовый рацион лактирующих коров, сбалансированный согласно детализированным нормам. дача корма осуществлялась три раза в сутки через равные промежутки времени. в исследованиях участвовали коровы 2 лактации в количестве 10 голов, разбитых на опытную группу – получали основной рацион (ор) и контрольную: ор + кормовая композиция. Группы формировались по принципу парных аналогов, с учётом возраста, времени отёла, количества лактаций, живой массы и продуктивности, содержания жира и белка в молоке, с идентичными условиями содержания, доения и кормления. Клиническое обследование животных осуществляли с обязательным контролем общего состояния, термометрией, подсчётом дыхательных движений и сокращений рубца, оценкой состояния вымени. для более объективной оценки состояния молочной железы проводили пробное сдаивание.

Ветеринарно-санитарные показатели качества и безопасности молока определяли в соответствии с техническим регламентом таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) и техническим регламентом таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) по следующим методикам:

- 1) отбор проб, подготовку молока к исследованиям и органолептическую оценку осуществляли по ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011 «Молоко и молочные продукты. органолептический анализ».
- 2) массовую долю жира определяли с помощью прибора «Лактан».
- 3) массовую долю белка определяли методом Кьельдаля по ГОСТ 23327-98 «Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка».
- 4) массовую долю лактозы определяли рефрактометрическим методом.
- 5) плотность молока определяли ареометрическим методом по ГОСТ Р 54758-2011 «Молоко и продукты переработки молока. Методы определения плотности».



6) кислотность определяли титриметрическим методом по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности».

7) термоустойчивость определяли с помощью алкогольной пробы по ГОСТ 25228-82 «Молоко и сливки. Метод определения термоустойчивости по алкогольной пробе».

8) сычужно-бродильную пробу проводили по ГОСТ Р 53430-2009 «Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа».

9) количество и размер жировых шариков определяли микроскопированием.

10) бактериологические исследования молока проводили по ГОСТ Р 53430-2009 «молоко и продукты переработки молока. методы микробиологического анализа».

11) количество соматических клеток определяли с применением вискозиметра по ГОСТ Р 54077-2010 «Молоко. методы определения количества соматических клеток по изменению вязкости».

12) наличие и количество патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл, определяли по ГОСТ Р 52814-2007 «Продукты пищевые. метод выявления бактерий рода Salmonella».

13) отсутствие антибиотиков в молоке устанавливали экспресс-методом;

14) присутствие афлатоксина  $m_1$  выявляли согласно ГОСТ 30711-2001 «Продукты пищевые. методы выявления и определения содержания афлатоксинов  $B_1$  и  $M_1$ ».

15) присутствие тяжёлых металлов – атомно-абсорбционным методом;

16) присутствие радионуклидов определяли по ГОСТ Р 54017-2010 «Продукты пищевые. Метод определения содержания стронция  $sr-90$ »; ГОСТ Р 54016-2010 «Продукты пищевые. Метод определения содержания цезия  $cs-137$ ».

**Результаты и обсуждение.** В группе коров, в рацион которой была включена фитодобавка из биологически активного сырья, лизоцимная активность сыворотки крови к концу эксперимента достоверно ( $P \leq 0,001$ ) увеличилась на 10,05%. Комплиментарная активность сыворотки крови достоверно ( $P \leq 0,001$ ) возросла на 14,41% по отношению к фоновому показателю, а рост бактерицидной активности сыворотки крови составил 7,78% по отношению к фоновым значениям ( $P \leq 0,001$ ). В контрольной группе коров значения данных показателей достоверно не изменялись. Фагоцитарная активность (ФА), то есть процент фагоцитирующих нейтрофилов к общему числу подсчитанных, в первый день эксперимента был равен 74,1%, а к 90-му дню составил 77,1%. В контрольной группе фагоцитарная активность за время опыта не изменилась.

Фагоцитарный индекс (ФИ), то есть число фагоцитированных микробных клеток в персчёте на один учтенный нейтрофил от общего количества подсчитанных нейтрофилов, за период исследований имел тенденцию к увеличению с фоновых  $5,45 \pm 0,16$  до конечных  $5,51 \pm 0,02$  в опытной группе. Показатель интенсивность фагоцитоза (фагоцитарное число) в опытной группе также имел тенденцию к увеличению, а в контрольной достоверно не изменялся. Таким образом, биологическая активность экспериментальной кормовой добавки обеспечила рост показателей неспецифической резистентности организма.

В опытной группе коров антиокислительной активности (АОА) плазмы крови достоверно ( $P \leq 0,001$ ) выросла на 37,75% по отношению к фоновым показателям, в контрольной группе значения практически не изменялись за весь период исследований. Повышение АОА крови коров опытной группы свидетельствует о высокой способности организма противостоять воздействию факторов, активизирующих свободнорадикальное окисление.

Все изменения обмена веществ отражаются в крови, поэтому степень воздействия кормовой добавки оценивалась нами с помощью биохимического анализа крови, который позволил отразить уровень белкового, липидного и углеводного обмена. Исследования показали достоверный ( $P \leq 0,001$ ) рост концентрации общего белка на 14,32% в опытной группе. Концентрация альбумина в сыворотке крови в начале эксперимента у животных контрольной и опытной групп была  $31,36 \pm 1,18$  г/л и  $31,1 \pm 0,66$  г/л соответственно, что на 35 – 37% ниже среднего значения нормы. Однако в опытной группе наблюдался устойчивый рост данного показателя; к 90-му дню он достоверно ( $P \leq 0,001$ ) увеличился на 42,7% и составил  $44,39 \pm 1,21$  г/л. В то же время, в контрольной группе концентрация альбуминов достоверно не изменилась.

Для дополнительной характеристики интенсивности белкового обмена в организме коров была исследована концентрация мочевины в сыворотке крови. Фоновые показатели содержания мочевины в сыворотке крови коров обеих групп находились в пределах границ нормы и составляли  $5,38 \pm 0,25$  ммоль/л и  $5,2 \pm 0,21$  ммоль/л соответственно. За период опыта у коров опытной группы наблюдалась тенденция к снижению уровня мочевины. Так, к 30-му дню её количество снизилось до  $4,47 \pm 0,63$  ммоль/л, а к концу опыта до  $4,0 \pm 0,74$  ммоль/л. В контрольной группе достоверных изменений уровня мочевины зарегистрировано не было. Рост общего белка и альбуминов в крови на фоне снижения уровня мочевины в сыворотке коров опытной группы свидетельствует об эффективном усвоении азота в рационе.

Средний уровень кетоновых тел в крови подопытных коров обеих групп на протяжении всего исследования не выходил за пределы физиологических норм, характерных для молочного скота (2-6 мг%), однако итоговые значения данного показателя в опытной группе за 90 дней опыта оказались ниже на 4,25% ( $P \leq 0,001$ ) по сравнению с таковыми в группе контроля.

Исследования крови показали, что фоновые значения концентрации глюкозы в крови животных в обеих группах были в пределах нижней границы физиологической нормы (2,22–3,33 ммоль/л) и колебались в пределах 2,33–2,34 ммоль/л. В контрольной группе показатель не имел достоверных колебаний за всё время эксперимента. В опытной группе концентрация глюкозы достоверно увеличилась ( $P \leq 0,001$ ) на 8,97% и к концу опытного периода составила  $2,55 \pm 0,01$  ммоль/л.

Наблюдалась стабильная динамика роста общих липидов в крови коров опытной группы в течение всего периода исследований, однако наибольший рост данного показателя отмечался во второй половине опыта – с 30 по 60 день – на 13,48%, а с 60 по 90 день эксперимента ещё на 8%. В целом количество общих липидов достоверно ( $P \leq 0,001$ ) возросло на 24,13%. В группе контроля искомый показатель не изменился.

Что касается концентрации холестерина в сыворотке крови подопытных животных, то на начальном этапе в обеих группах его значения находились в пределах нормы (5,23–5,25 ммоль/л). К 100-му дню исследований в опытной группе количество холестерина в целом достоверно ( $P \leq 0,001$ ) снизилось на 4,57%. Уровень общих фосфолипидов в опытной группе к последнему дню исследований был выше на 4,86% ( $P \leq 0,01$ ), чем в контрольной.

Активность щелочной фосфатазы в крови коров опытной группы к 100-му дню достоверно ( $P \leq 0,01$ ) снизилась на 12,8% по отношению к первоначальному значению. Разница между итоговыми значениями контрольной и опытной групп составила 14,46% в пользу последней ( $P \leq 0,001$ ).

В контрольной группе коров за 100 дней опыта рост концентрации АлАТ в крови составил 22,98%, а в опытной группе, напротив, наблюдалось достоверное ( $P \leq 0,001$ ) уменьшение этого показателя на 19,4%. Значения фоновых показателей АсАТ в контрольной группе составило  $82,11 \pm 2,06$  нмоль/сек\*л, а в опытной группе  $75,6 \pm 0,82$  нмоль/сек\*л. К концу исследований в контрольной группе данный показатель достоверно ( $P \leq 0,001$ ) вырос на 22,63%, а в опытной, наоборот, достоверно ( $P \leq 0,001$ ) снизился на 8,66%.

Таким образом, биохимический анализ крови и её сыворотки показал, что скормливание коровам новой многокомпонентной фитодобавки положительно влияет на обмен веществ и ассимиляционные процессы в их организме, что в конечном итоге может обусловить повышение молочной продуктивности и улучшить качество молока.

В ходе эксперимента было изучено влияние предлагаемой кормовой добавки на молочную продуктивность подопытных коров. За лактацию молочная продуктивность коров, получавших в составе рациона МРКД, достоверно ( $P \leq 0,001$ ) выросла на 2,1% по отношению к продуктивности животных контрольной группы.

Органолептическая оценка молока коров опытной и контрольной групп производилась в соответствии с требованиями ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» по следующим показателям: консистенция, вкус и запах, цвет. В ходе оценки консистенции обращали внимание на однородность молока, отсутствие в нём осадков и хлопьев. Пробы молока, полученные от коров обеих групп, представляли собой однородную жидкость без осадка и хлопьев; вкус и запах были чистые, без посторонних привкусов и запахов, не свойственных свежему молоку; цвет полученного молока был белый, в отдельных случаях со светло-кремовым оттенком.

Установлено, что массовая доля жира в опытной группе достоверно ( $P \leq 0,001$ ) увеличилась к 100-му дню на 0,13 абс.% (3,3%) и составила 4,06%. Массовая доля белка достоверно ( $P \leq 0,001$ ) выросла на 0,22 абс.% (7,26%) и составила 3,25%. по отношению к фоновым значениям. Показатель массовой доли лактозы практически не изменялся до 50-го дня эксперимента, затем начал увеличиваться и к концу опыта составил 4,94%. Таким образом, достоверная ( $P \leq 0,001$ ) разница между фоновым значением и итоговым составила 0,24 абс.% (5,11%). В контрольной группе колебания значений массовой доли жира, белка и лактозы были статистически недостоверными.

Дополнительно была исследована структурная характеристика жира и белка молока. Полученные данные указывают на достоверный ( $P \leq 0,001$ ) рост количества жировых шариков при неизменном их размере (колебания недостоверны). К 100-му дню количество жировых шариков в молоке коров опытной группы выросло на 24% по отношению к фоновому значению.

Кроме того, в опытной группе было отмечено повышение класса сычужно-бродильной пробы с  $2,0 \pm 0,02$  до  $1,7 \pm 0,02$  к 100-му дню эксперимента. В контроле изменений не наблюдалось. Ценность молока, с точки зрения сычужно-бродильной пробы, в опытной группе достоверно выросла на 15% относительно контроля. Также был отмечен рост термоустойчивости молока у животных, получавших фитокормовую добавку до  $1,6 \pm 0,02$ , что на 20% больше чем в контрольной группе. Показатели плотности и кислотности молока не изменились от введения в рацион фитокормовой добавки и оставались в норме в обеих группах животных на протяжении всего эксперимента.

Количество МАФАнМ в опытной и контрольной группе составило  $0,27 \cdot 10^5$  КОЕ/г и  $0,28 \cdot 10^5$  КОЕ/г соответственно. Количество соматических клеток в группе коров, получавших кормовую добавку составило  $2,3 \cdot 10^5$ /см<sup>3</sup>. В контрольной группе этот показатель оказался выше на 6,9%. Патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл, в молоке обеих групп обнаружено не было. В молоке коров контрольной и опытной групп не было обнаружено антибиотиков тетрациклиновой группы, стрептомицина и пенициллина. Содержание свинца, мышьяка, кадмия и ртути в молоке коров обеих групп было ниже предельно допустимых значений. Количество пестицидов, микотоксинов и радионуклидов также не превышало нормативных значений, ингибирующие вещества отсутствовали.

Таким образом, проведённые нами исследования показали, что скармливаемая кормовая добавка положительно влияет на качество молока и безопасна по основным ветеринарно-санитарным показателям и может служить технологически ценным сырьём для производства безопасных молочных продуктов.

**Выводы.** На основании полученных данных нами:

1. Разработана рецептура многокомпонентной растительно-пробиотической кормовой добавки.

2. Установлено стимулирующее влияние на гематологические показатели животных опытной группы за счёт увеличением общего белка на 14,32%, в том числе альбуминовой фракции на 42,7%, уровня глюкозы – на 8,97%, общих липидов – на 24,13%; снижением содержания мочевины – на 25,6%, кетоновых тел – на 3,6%, холестерина – на 4,57%; активности щелочной фосфатазы – на 12,8%, АлАТ – на 19,4%, АсАТ – на 8,66%. Неспецифические показатели клеточного и гуморального иммунитета выросли: ЛАСК на 10,05%, КАСК – на 14,41%, БАСК – на 7,78%.

3. За счёт использования кормовой добавки обладающей биологически активными свойствами зафиксирован рост молочной продуктивности коров на 2,1% и повышение качественных показателей молока – массовая доля жира возрастает на 0,13%, белка – на 0,22%, лактозы – на 0,24%. Отмечено увеличение количества жировых шариков на 24% и доли казеиновой фракции на 11,79%. Объём молока, относящегося к I классу по сычужно-бродильной пробе и термоустойчивости вырос на 15% и 20% соответственно.

5. Проведена ветеринарно-санитарная оценка молока, показавшая безопасность продукта по основным показателям.

## Библиография

1. Сорбционно-пробиотическая добавка в рационе коров и её влияние на морфобиохимический состав крови и продуктивность / А.А. Волчков, Ю.К. Волчкова, В.Е. Улитко [и др.] // Ветеринарный врач. 2020. № 3. С. 4-10.
2. Жантасов Е., Ярмоц Г. Гематологические показатели и молочная продуктивность коров при введении в рацион добавки органического селена // Главный зоотехник. 2013. № 2. С. 28-33.
3. Карпенко Е.В., Постнова М.В., Гришин В.С. Биотехнологические приемы повышения продуктивного действия кормов для сельскохозяйственных животных // Вестник ВолГУ. Естественные науки. Серия 11. 2017. Т. 7. № 1. С. 19-22.
4. Молочная продуктивность коров при применении пробиотической кормовой добавки на основе *Bacillus Subtilis* / С.В. Малков, А.С. Красноперов, А.П. Порываев [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 3. С. 150-156.
5. Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю., Еремкина О.С. Влияние кормовой добавки сорбционного и пробиотического действия на обменные процессы в организме коров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2019. № 12. С. 50-59.
6. Попов В.С., Самбуров Н.В., Воробьева Н.В. Динамика метаболитов обмена веществ, и их коррекция в сухостойный период у коров // Вестник Курской ГСХА. 2018. № 2. С. 38-43.
7. Пономарёв А.Н., Семёнов С.Н., Шереметова С.Г. Кормовые фитодобавки для повышения качества молока // Молочная промышленность. 2007. № 7. С. 27.
8. Анализ критических точек в технологии получения сырого молока / С.Н. Семёнов, А.Н. Пономарёв, А.В. Кузовлева, К.К. Полянский // Сыроделие и маслоделие. 2012. № 5. С. 9-11.
9. Влияние комбикормов-концентратов с экструдированным зерном на продуктивность и этологию дойных коров / Н.Н. Швецов, А.В. Аристов, С.Н. Семёнов [и др.] // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2019. № 2 (12). С. 135-142.
10. Effects of feedings various dosages of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product in transition dairy cows / E.M. Zaworski, C.M. Shriver-Munsch, N.A. Fadden [et al.] // Dairy Sci. 2014. Vol. 97. P. 3081-3098.
11. Effect of dietary supplementation with heat-treated canola meal on ruminal nutrient metabolism in lactating dairy cows / S.J. Krizsan, H. Gidlund, F. Fatehi [et al.] // J. of Dairy Sci. 2017. Vol. 100. No. 10. P. 7478-7489.
12. Natural alternatives to growth-promoting antibiotics (GPA) in animal production / R.I. Castillo-Lypez, E.P. Gutiérrez-Grijalva, N. Leyva-López, L.X. López-Martínez, J.B. Heredia // J. Anim. Plant Sci. 2017. № 27(2). P. 349-359.

**ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
СВОЙСТВ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С  
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМ КОМПЛЕКСОМ ПОРОШКА  
ПЛОДОВ БОЯРЫШНИКА И КАЛИНЫ**  
STUDYING THE FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL  
PROPERTIES OF MEAT MINCED SEMI-FINISHED PRODUCTS WITH  
A BIOLOGICALLY ACTIVE COMPLEX OF HAWTHORN AND  
VALVE FRUIT POWDER

**Смородинова А.М.**, студент  
Smorodinova A.M., Student

**Научный руководитель: Сучкова Т.Н.**,  
кандидат биологических наук, доцент  
Scientific supervisor: Suchkova T.N.,  
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [nastya.smorodinova.01@mail.ru](mailto:nastya.smorodinova.01@mail.ru)

**Аннотация.** Мясные продукты, обогащенные функциональными пищевыми ингредиентами, играют особую роль в обогащенном функциональном питании благодаря входящим в их состав белков, липидов и минеральных веществ, хорошей усвояемости и общего положительного влияния на организм человека. В статье приведена обзорная информация о влиянии плодов боярышника и калины, содержащих в себе органические кислоты, а также антиоксидантные свойства, на мясные рубленые полуфабрикаты.

**Ключевые слова:** функционально-технологические свойства, мясные рубленые полуфабрикаты, порошок плодов боярышника и калины.

**Abstract.** Meat products enriched with functional food ingredients play a special role in enriched functional nutrition due to their protein, lipids and minerals, good digestibility and overall positive effect on the human body. The article provides an overview of the effect of hawthorn and viburnum fruits, which contain organic acids, as well as antioxidant properties, on minced meat semi-finished products.

**Key words:** functional and technological properties, minced meat semi-finished products, powder of hawthorn and viburnum fruits.

**Введение.** Пища человека достаточно разнообразна. Основу ежедневного рациона составляют полуфабрикаты, замороженные продукты и продукты длительного хранения.

Однако, одной из главных проблем пищевой индустрии служит создание мясных продуктов с использованием разнообразного доступного растительного сырья. Одним из путей изменения химического состава продукта служит использование различных растений, богатых биологически активными веществами. Обогащение мясных продуктов растительными добавками существенно влияет на изменение состава продукта и является целесообразным для повышения функциональности новых продуктов.

В статье приведена обзорная информация о влиянии плодов боярышника и калины, содержащих в себе органические кислоты, а также антиоксидантные свойства, на мясные рубленые полуфабрикаты.

Решением одной из проблем пищевой индустрии является разработка новых продуктов питания, где мясная промышленность играет важную роль. Внесение растительного сырья станет одним из лучших совершенствований изменения рациона человека.

Состав многих растительных добавок содержит в себе ряд витаминов, минеральных веществ, антиоксидантов и др., что существенно изменит состав продукта и рацион человека в лучшую сторону.

Серьезные изменения в структуре питания, связанные с изменениями в образе жизни, приводят к тому, что ни одна из групп населения не получает с потребляемой пищей необходимого для здоровья количества витаминов, микро- и макроэлементов. Для поддержания здоровья человек должен находить дополнительные источники необходимых его здоровью веществ. Решить проблему оптимизации питания могут обогащенные, функциональные продукты. Актуальным на сегодняшний день является использование растительных компонентов, поскольку они обладают широким спектром действия на организм человека.

**Изучение химического состава плодов калины и боярышника.** От питания человека зависит его состояние, как внутреннее, так и внешнее. В изучаемых мною продуктах растительного происхождения содержится большое количество пищевых волокон. В настоящее время не вызывает сомнения, что недостаток пищевых волокон в рационе является причиной запоров, а также таких серьезных заболеваний, как полипы, опухоли кишечника, недостаточность желчевыводящих путей. Больше того, несбалансированная по содержанию пищевых волокон еда оказывается



нередко одним из факторов риска развития сахарного диабета и атеросклероза. Другое достоинство пищевых волокон заключается в том, что они уменьшают калорийность. Не обладая энергетической ценностью, большинство овощей из-за обилия в них клетчатки способствуют раннему и довольно стойкому чувству насыщения. Это свойство пищевых волокон трудно переоценить в комплексе мер профилактики и терапии алиментарного ожирения. Также немало внимания уделяется клетчатке, из-за недостатка которой связывают значительное увеличение случаев заболеваний раком толстой кишки. Клетчатка, а также пектин, обладают способностью связывать некоторые витамины, кальций, магний, фосфор, железо и другие микроэлементы. Исследования по определению в плодах калины и боярышника минеральных веществ, показало, что их плоды являются ценным источником не только пищевых волокон, но и макро-, микроэлементов. Существенным является достаточно высокий уровень таких минеральных элементов, как кальций, магний и железо.

Существенным для питания человека является содержание в плодах калины и боярышника витаминов, регулирующих процесс обмена веществ в клетках организма человека и способствуют повышению его сопротивляемости многим заболеваниям. Таким образом, использование плодов калины и боярышника в качестве дополнительного витаминного, минерального сырья для производства широкого ассортимента мясорастительных консервов является выгодным, оправдано с позиций биологической и физиологической ценности; может сыграть важную роль в решении проблемы дефицита витаминов, пищевых волокон, минеральных веществ.

Мясные продукты, обогащенные функциональными пищевыми ингредиентами, играют особую роль в обогащенном функциональном питании благодаря входящим в их состав белков, липидов и минеральных веществ, хорошей усвояемости и общего положительного влияния на организм человека. Среди функциональных добавок нельзя не отметить такой доступный пищевой ингредиент как плоды боярышника, который обладает целым рядом полезных свойств (обладает сосудорасширяющими и успокаивающими свойствами, богат органическими кислотами, способен стимулировать работу желудочно-кишечного тракта, выводит токсины из организма, насыщает витаминами и нормализует давление), уникальным биохимическим составом и используется для лечебно-профилактического питания.

Мясные товары являются агропродовольственными продуктами животного происхождения. Известно, что для нормальной

жизнедеятельности организма человека в питании его должны содержаться наборы незаменимых аминокислот, большую часть которых поставляют мясные продукты.

Производство мяса и мясopодуктов требует комплексного рационального использования сырья, важным фактором которого является сохранение исходного качества продуктов в процессе переработки.

В настоящее время важным направлением мясopерерабатывающей промышленности является выработка продуктов с увеличенным сроком хранения. Так, например, плоды калины имеют огромный потенциал при использовании в мясных продуктах. Включают в себя ряд полезных свойств, которые смогут использоваться при приготовлении, а также влиять на человека положительно.

Также использование растительных плодов может использоваться не только как добавление в пищу, но и как краситель для мясных продуктов, что явно может улучшить состав продукта. Данный вопрос стал интересным и при изучении некоторых материалов и статей помогло сделать некоторые выводы касательно данной области. Изучение также коснулось боярышника и калины.

Калина при использовании в виде красителя оставляет слегка кислый вкус и лекарственный запах, а вот боярышник наоборот имел более приятный запах и вкус.

Можно сказать, что использование растительных добавок в скором времени сможет изменить структуру мяса, сделать ее более насыщенной и полезной.

Исходя из предоставленных данных, можно сказать, что плоды калины и боярышника представляют интерес для добавления их в производство мясных продуктов. Добавление плодов сможет положительно повлиять на состав, сделать вкус приятным и цвет насыщенным, а также улучшить органолептические свойства, придать мясным продуктам нежность и сочность.

**Продовольственная безопасность.** Продовольственная безопасность Российской Федерации осуществляется в целях обеспечения социально-экономического развития и обеспечения продовольственной независимости страны, а также обеспечения граждан продуктами питания, соответствующими установленным законодательным требованиям каждого субъекта Федерации и

государств, не являющихся членами, в том числе ведущих активный и здоровый образ жизни.

Любой продукт должен иметь наименование, использовать такие термины: «экологически чистый», «свежий», «изготовленный по-домашнему», «выращенный с использованием только органических удобрений», «выращенный без применения пестицидов», «выращенный без применения минеральных удобрений», «витаминизированный», «без консервантов» и других, допускается только при указании нормативного документа, позволяющего осуществить идентификацию указанных свойств продукта или дающего четкое определение термина, и / или при подтверждении компетентными органами. Наименование, местонахождение (адрес) изготовителя, упаковщика, экспортера и импортера продукта, наименование страны и места происхождения если изготовитель продукта не является одновременно упаковщиком, экспортером, то, кроме изготовителя и его адреса, должны быть указаны упаковщик, экспортер и их адреса. Дата изготовления и дата упаковки продукта. Срок годности или срок хранения продукта. Масса нетто, объем или количество продукции. Состав продукта (список ингредиентов приводят для всех продуктов, за исключением однокомпонентных. Условия хранения (для товаров, для которых установлены обязательные требования к условиям хранения). Обозначение нормативного или технического документа, в соответствии с которым изготовлен продукт.

Безопасность пищевых продуктов – это условие для пищевых продуктов, которое указывает на то, что неприемлемые риски не связаны с вредным воздействием на людей и будущие поколения.

Вредное воздействие на человека вызвано факторами, связанными с присутствием в пище загрязняющих веществ (загрязняющих веществ): радионуклидов, токсинов, патогенных организмов, которые представляют угрозу для жизни или здоровья человека.

Пищевые загрязнители в настоящее время включают различные химические вещества (токсичные элементы, пестициды, нитрозамины, полихлорированные бифенилы и т. д.), организмы (микроскопические грибы и микотоксины, бактерии и бактериальные токсины, дрожжи, токсины морепродуктов и т. д.) и физические свойства и микробный риск-одно из первых мест. Кроме того, следует помнить, что разработка и внедрение новых технологий в пищевой промышленности также может привести к новым диетическим рискам.

Таким образом, безопасность пищевых продуктов должна быть гарантирована на протяжении всей цепочки их жизненного цикла: выращивание, производство, транспортировка, хранение и продажа пищевого сырья.

В современных рыночных условиях, будь то строгий контроль производства производителей пищевых продуктов или определение потенциального риска загрязнения конечного продукта, следует проводить национальный мониторинг его безопасности.

### **Библиография**

1. Коснырева Л.М., Криштафович В.И., Позняковский В.М. Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров. М.: Издательский центр «Академия», 2007. 320 с.
2. Савина И.Л. Травник. Полный справочник лекарственных растений. Изд-во: Аргумент Принт, 2012. 560 с.
3. Винникова Л.Г. Технология мяса и мясных продуктов. Киев: ИНКОС, 2006. 356 с.
4. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Общая технология мяса и мясопродуктов. М.: Колос, 2000. 367 с.
5. Рогов, И.А. Биотехнология мяса и мясопродуктов. М.: ДелиПринт, 2009.
6. Перечень нормативной и технической документации по технологии колбасного и полуфабрикатного производства / РАСХН; ВНИИМП им.В.М.Горбатова. М., 2005. 187 с.
7. Компоненты продуктов функционального питания: методические указания. Орел, 2013.
8. Технология мяса и мясопродуктов / Л.Т. Алехина [и др.]. М.: Агропромиздат, 2008.
9. Самородова-Бианки Г.Б., Стрельцина С.А. Исследование биологически активных веществ плодовых культур. Методические указания. Павловск: Типография ВИР, 2009. 78 с

**ОЦЕНКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ  
ЭРИТРОЦИТОВ И КИСЛОРОДСВЯЗЫВАЮЩЕЙ  
СПОСОБНОСТИ ГЕМОГЛОБИНА У ХРЯКОВ-  
ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ПОРОД**  
ESTIMATION OF MORPHOLOGICAL FEATURES OF  
ERYTHROCYTES AND OXYGEN-BINDING ABILITY OF  
HEMOGLOBIN IN BREEDING BOOKS OF DIFFERENT BREEDS

**Токарчук Р.С.**, аспирант,  
Tokarchuk R.S., Postgraduate Student  
**Дерхо А.О.**, студент  
Derkho A.O., Student

**ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ**  
FSBEE HE South-Ural SAU  
E-mail: [khimieugavm@inbox.ru](mailto:khimieugavm@inbox.ru)

**Аннотация.** Дана оценка морфологии эритроцитов по величине корпускулярных индексов и их взаимосвязи с концентрацией гемоглобина в организме хряков-производителей разных пород в зависимости от возраста. В исследовании участвовали 122 хряка-производителя, принадлежащие ООО «Агрофирма Ариант», которые с учетом породы разделили на три группы: I группа - дюрки (n=40), II группа - йоркширы (n=44) и III группа ландрасы (n=38). Каждая группа была разделена на три подгруппы с учетом возраста животных: 1, 2 и 3-х лет. Установлено, что величина MCV в гемограмме животных породы дюрки, йоркшир и ландрас с возрастом увеличивается на 4,59; 6,03 и 5,89%. Аналогично изменяется значение MCH. Возрастной прирост параметра в зависимости от породы свиней составляет 6,69-9,37%. Уровень индекса MCHC, наоборот, не зависит от возраста и породы, колеблется в интервале 29,05-29,51 г/дл. Концентрация гемоглобина в крови хряков коррелирует в средней степени с величиной MCV ( $r=0,54-0,68$ ) и MCH ( $r=0,48-0,63$ ).

**Ключевые слова:** хряки-производители, гемограмма, корпускулярные индексы, корреляция.

**Abstract.** The assessment of the morphology of red blood cells by the value of corpuscular indices and their relationship with the concentration of hemoglobin in the body of boars-producers of different breeds, depending on age, is given. The study involved 122 boar producers belonging to ООО "Agrofirma Ariant", which, taking into account the breed, were divided into three groups: group I - Durks (n=40), group II - Yorkshire (n=44) and group III landraces (n=38). Each group was divided into three subgroups, taking into account the age of the

animals: 1, 2 and 3 years. It was found that the value of MCV in the hemogram of animals of the Duroc, Yorkshire and Landrace breeds increases by 4.59, 6.03 and 5.89% with age. The value of the MSN changes in the same way. The age increase of the parameter, depending on the breed of pigs, is 6.69-9.37%. The level of the MSNS index, on the contrary, does not depend on age and breed, varies in the range of 29.05-29.51 g/dl. The concentration of hemoglobin in the blood of boars correlates to an average degree with the value of MCV ( $r=0.54-0.68$ ) and MSN ( $r=0.48-0.63$ ).

**Key words:** producing boars, hemogramma, corpuscular indices, correlation.

**Введение.** Реологические свойства играют важное значение в выполнении кровью такой функции, как транспорт дыхательных газов. При этом их изменение очень тесно связано с вариабельностью морфологических показателей эритроцитов, которые, в свою очередь, взаимосвязаны с состоянием эритроцитарных мембран и отражают их функциональные свойства [1, 2].

Основным дыхательным газом крови является кислород, транспортирующийся эритроцитами по кровеносной системе при помощи специфического дыхательного пигмента – гемоглобина. При этом конформация гемоглобина определяет его сродство к кислороду и возможность выполнения эритроцитами кислородтранспортной функции [3, 4]. Кроме этого установлено, что кислородсвязывающие и кислородтранспортные свойства гемоглобина зависят от морфофункционального состояния мембран эритроцитов [5] и их морфологических характеристик [6]. По данным [7, 8] морфометрические особенности эритроцитов определяют кислородную емкость крови.

Изменчивость морфофункциональных особенностей эритроцитов изучена в основном при гипоксических состояниях организма [9, 10]. В тоже время в условиях физиологической нормы параметры красных клеток достаточно точно определены только в гуманной медицине. В тоже время для сельскохозяйственных животных, в том числе и свиней, референтные границы нормы до сих пор не определены, что и актуализирует тему исследований.

**Цель исследования.** Целью данного исследования явилась оценка морфологии эритроцитов по величине корпускулярных индексов и их взаимосвязи с концентрацией гемоглобина в организме хряков-производителей разных пород в зависимости от возраста.

**Условия, материалы и методы.** В исследование было включено 122 хряка-производителя, принадлежащие ООО «Агрофирма Ариант». Они с учетом породы были разделены на три группы: I группа - дюрки (n=40), II группа - йоркширы (n=44) и III группа ландрасы (n=38).

Каждая группа была разделена на три подгруппы с учетом возраста животных: 1, 2 и 3-х лет. В свиноводческом предприятии технология кормления и содержания осуществлялась в соответствии с рекомендациями Genesis.

Кровь для исследований брали из краниальной полой вены, собирали в вакуумные пробирки с антикоагулянтом К3-EDTA и далее отправляли в лабораторию ООО «Инвитро» (г. Челябинск). Гематологические исследования выполнены на автоматическом гематологическом анализаторе ХЕ2100 (SYSMEX, Япония). Они включали определение среднего корпускулярного объема эритроцитов (MCV), среднего корпускулярного гемоглобина (MCH), среднюю концентрацию корпускулярного гемоглобина (MCHC) и общего количества гемоглобина в крови. Величина параметров выражена в физиологических стандартах, соответствующих международной системе единиц (СИ), используемых в клинических исследованиях.

Статистический анализ выполнен в программе «Microsoft Excel 2007» с использованием надстройки «Пакет анализа». Он включал определение среднего значения параметра и его ошибки, значения коэффициента корреляции между уровнем гемоглобина и корпускулярными характеристиками эритроцитов.

**Результаты и обсуждение.** Корпускулярные индексы эритроцитов представляют собой величины, рассчитанные на основе определения основных гематологических показателей крови: количество эритроцитов, гемоглобина и гематокрита. Их значения позволяют количественно оценить функциональное состояние эритроцитов. В частности, MCHC - это индикатор, характеризующий процесс синтеза гемоглобина в живом организме, так как его величина отражает степень насыщения красных клеток гемоглобином. При этом MCHC не зависит от количества эритроцитов. Такой показатель, как MCH (средний корпускулярный гемоглобин) позволяет составить представление о весе гемоглобина в эритроците или отношении гемоглобина к объему клетки.

Анализ популяции хряков-производителей в разрезе каждой породы с учетом возраста показал, что их количество было максимальным в возрасте 2-х лет и минимальным – 3-х лет. Следовательно, большинство хряков, независимо от породы для репродуктивных целей используются во второй год жизни.

Величина среднего корпускулярного объема эритроцитов (MCV) с возрастом в гемограмме хряков увеличивалась: у дюрков на 4,59%, йоркширов и ландрасов на 6,03 и 5,89% (табл. 1). Следовательно, в ходе взросления животных объем красных клеток возрастал, что,

соответственно, отражалось на их объемной доле в составе крови. Логично предположить, что среди эритроцитов-нормоцитов появлялись эритроциты-макроциты.

Таблица 1 – Корпускулярные показатели эритроцитов в гемограмме хряков-производителей

Порода	Возраст	MCV	MCH	MCHC
		f1 (фемтолитр)	Пг (пикограмм)	г/дл
дюрок	1 год (n=12)	61,54±0,32	17,92±0,11	29,05±0,07
	2 года (n=20)	63,72±0,14*	18,70±0,12*	29,11±0,06
	3 года (n=8)	64,37±0,27*	19,12±0,09*	29,34±0,08
йоркшир	1 год (n=13)	60,84±0,19	17,71±0,13	29,11±0,12
	2 года (n=22)	64,04±0,17*	18,07±0,08*	29,37±0,09
	3 года (n=9)	64,51±0,21*	19,37±0,19*	29,42±0,12
ландрас	1 год (n=10)	60,39±0,13	17,60±0,10	29,09±0,04
	2 года (n=22)	63,27±0,23*	18,56±0,08*	29,29±0,08
	3 года (n=6)	63,95±0,18*	18,93±0,06*	29,51±0,12

Примечание: \* -  $P \leq 0,05$  по отношению к 1-летнему возрасту.

Аналогичная возрастной динамике MCV выявлена и изменчивость значений параметра MCH в гемограмме хряков-производителей. Мы уже отмечали, что величина среднего корпускулярного гемоглобина характеризует способность эритроцита насыщаться гемоглобином. Поэтому возрастной прирост MCH, согласующийся с направленностью изменений MCV, позволяет предположить, что изменение объема эритроцитов не влияет на их способность к депонированию гемоглобина.

Данный вывод согласуется с возрастной изменчивостью значений MCHC, уровень которого не зависел от возраста производителей и породы. Следовательно, совокупность биохимических реакций, обеспечивающих синтез гемоглобина в организме хряков, была эквивалента количеству красных клеток и их корпускулярному объему.

По данным [5] количественные изменения морфологических характеристик эритроцитов являются важным индикатором их функциональных возможностей, сопряженных с содержанием в них гемоглобина. Поэтому мы выполнили корреляционный анализ между корпускулярными характеристиками эритроцитов и концентрацией гемоглобина в крови хряков-производителей (табл. 2).



Таблица 2 – Корреляции гемоглобина с корпускулярными индексами эритроцитов

Порода	Возраст	MCV Fl (фемтолитр)	MCH Пг (пикограмм)	MCHC г/дл
дюрок	1 год (n=12)	0,61	0,53	-0,11
	2 года (n=20)	0,64	0,59	-0,28
	3 года (n=8)	0,67	0,60	-0,39
йоркшир	1 год (n=13)	0,59	0,48	-0,37
	2 года (n=22)	0,60	0,57	-0,24
	3 года (n=9)	0,68	0,61	-0,30
ландрас	1 год (n=10)	0,54	0,56	-0,25
	2 года (n=22)	0,59	0,63	-0,18
	3 года (n=6)	0,60	0,54	-0,11

Анализ корреляций между количеством гемоглобина в крови и морфометрическими параметрами эритроцитов позволил выявить, что дыхательный пигмент слабо коррелирует с величиной МСНС, то есть процессы гемоглобинообразования напрямую не влияют на уровень дыхательного пигмента в крови. Это объясняется тем, что вновь синтезированный гемоглобин появляется в кровотоке только после включения в состав эритроцитов. В тоже время средние значения коэффициентов корреляции выявлялись в парах признаков гемоглобин – MCV и гемоглобин – MCH, что и подтверждало ранее сделанное предположение.

**Выводы.** 1. Величина среднего корпускулярного объема эритроцитов (MCV) в гемограмме хряков-производителей породы дюрок, йоркшир и ландрас с возрастом увеличивается на 4,59; 6,03 и 5,89%. Аналогично изменяется значение MCH. Возрастной прирост параметра в зависимости от породы свиней составляет 6,69-9,37%. Уровень индекса МСНС, наоборот, не зависит от возраста и породы, колеблется в интервале 29,05-29,51 г/дл.

2. Концентрация гемоглобина в крови хряков коррелирует в средней степени с величиной MCV ( $r=0,54-0,68$ ) и MCH ( $r=0,48-0,63$ ), отражая способность эритроцитов к депонированию гемоглобина.

## Библиография

1. Дерхо М.А., Баранникова А.В. Эритроциты как индикатор токсических эффектов свинца // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарной медицины: теория и практика: материалы национ. науч. конф. Института ветеринарной медицины. Челябинск, 2018. С. 75-80.
2. Ткаченко Е.А., Дерхо М.А. Оценка антитоксического действия альфа-токоферола и наночастиц серебра при кадмиевом токсикозе // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (58). С. 182-185.
3. Сравнительная оценка гематологических показателей свиней разных технологических групп / Л.С. Гамадеева, И.В. Гусев, В.А. Рыжков, Р.А. Рыков // Известия Оренбургского ГАУ. 2015. № 5 (55). С. 148-151.
4. Джапаров Е.К., Дерхо М.А. Возрастные и породные особенности эритроцитарных показателей у хряков-производителей // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2020. Т. 244. № 4. С. 69-76.
5. Jewell S.A., Petrov P.G., Winlove C.P. The effect of oxidative stress on the membrane dipole potential of human red blood cells // *Biochimica et Biophysica Acta-Biomembranes*. 2013. Vol. 1828 (4). P. 1250–1258. DOI: 10.1016/j.bbmem.2012.12.019.
6. Erythrocytes and Their Transformations in the Organism of Cows / М. Derkho, L. Mukhamedyarova, G. Rubjanova, P. Burkov, T. Schnyakina, P. Shcherbakov, T. Shcherbakova, K. Stepanova, G. Kazhibayeva // *Inter. Journal of Veterinary Science*. 2019. Vol. 8(2). P. 61-66.
7. Рыбьянова Ж.С., Дерхо М.А. Виды трансформаций эритроцитов у коров в условиях техногенной провинции // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2019. Т. 238. № 2. С. 170-175.
8. Дерхо М.А., Середя Т.И. Некоторые особенности биологического паспорта ремонтных свинок // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарной медицины: теория и практика: материалы национ. науч. конф. Института ветеринарной медицины. Челябинск. 2018. С. 85-90.
9. Pierson D.J. Pathophysiology and clinical effects of chronic hypoxia // *Respiratory Care*. 2000. Vol. 45 (1). P. 39-51.
10. Современные фарма - токсикологические аспекты терапии и хирургии животных: монография / А.В. Мифтахутдинов, А.М. Гертман, Т.С. Самсонова, А.Н. Безин, М.А. Дерхо, А.И. Кузнецов, И.А. Лыкасова. Челябинск, 2019. 252 с.

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ МОЛОЧНОГО МУССА**  
STUDY OF THE INFLUENCE OF ROWAN ROWAN ON THE FOOD  
SAFETY OF MILK MOUSSE

**Хромова Я.А.**, студент  
Khromova Ya.A., Student

**Родина Н.Д.**, кандидат биологических наук, доцент  
Rodina N.D., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

**Сергеева Е.Ю.**, кандидат технических наук, доцент  
Sergeeva E.Yu., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

**Аннотация.** В данной статье исследована возможность производства молочного мусса с добавлением джема из ягод рябины обыкновенной, который может стать доступным и безопасным продуктом, пользующимся повышенным спросом потребителей. Целью исследования являлось повышение пищевой ценности молочного мусса, его продовольственной безопасности, полное исключение вносимых красителей и стабилизаторов с помощью внесения в молочный десерт джема из ягод рябины обыкновенной. В качестве объектов исследования были приготовлены три образца молочного мусса с различным содержанием джема из ягод рябины. Полученные образцы исследовались по физико-химическим показателям, также исследовалась структура каждого образца. У объектов исследования определялись условия и сроки хранения.

**Ключевые слова:** рябина, молочный мусс, десерт, продовольственная безопасность, функциональный.

**Abstract.** This article explores the possibility of producing milk mousse with the addition of rowan berry jam, which can become an affordable and safe product that is in high demand by consumers. The aim of the study was to increase the nutritional value of milk mousse, its food safety, complete elimination of the added colorants and stabilizers by adding jam from rowan berries to the milk dessert. As objects of research, three samples of milk mousse with different content of jam from rowan berries were prepared. The obtained samples were examined for physical and chemical parameters, and the structure of each sample was also investigated. The objects of research were determined by the conditions and terms of storage.

**Key words:** mountain ash, milk mousse, dessert, food safety, functional.

**Введение.** Молочная промышленность России является важной сферой деятельности, которая концентрируется на производстве продуктов, предназначенных для потребления россиянами. 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.

На отечественном рынке молочные десерты занимают особенный сегмент. Сладкие молочные продукты воспринимаются российским потребителем как более выигрышная альтернатива другим видам десертов, они отлично вписываются в концепцию здорового образа жизни и правильного питания. По мнению специалистов, рынок молочных десертов считается одним из самых динамично развивающихся и маржинальных. Их высокая востребованность приводит к расширению ассортимента в данной группе продуктов, к которой относят вязкие и питьевые йогурты, пудинги, творожные массы, глазированные сырки, взбитые и мягкие творожки, коктейли и молочные муссы с различными наполнителями.

С целью повышения физиологической и пищевой ценности молочного мусса, а также для расширения его ассортимента ряда используют различные способы и средства. В данном случае для его обогащения использовалось растительное сырье (рябина обыкновенная). Благодаря этому в продукте повышается содержание витаминов, аминокислот, минеральных веществ. Кроме того, рябина обыкновенная снабжает молочный мусс физиологически важными веществами, характерными только для растительного сырья. В данной статье исследована возможность производства молочного мусса с добавлением джема из ягод рябины обыкновенной, который может стать доступным и безопасным продуктом, пользующимся повышенным спросом потребителей.

**Целью исследования** являлось повышение пищевой ценности молочного мусса, его продовольственной безопасности, полное исключение вносимых красителей и стабилизаторов с помощью внесения в молочный десерт джема из ягод рябины обыкновенной.

**Материалы и методы.** Для анализа молочного мусса была отобрана его проба в соответствии с действующим ГОСТом 26809-86 «Методы отбора проб молока и молочных продуктов». Для определения физико-химических показателей из средней пробы выделяли средний образец, с последующим определением массовой доли жира. Для проведения данного исследования использовались молочные жиромеры, водяная баня, центрифуга и необходимые химические реактивы – серная кислота и изоамиловый спирт. В молочном муссе определялась кислотность с помощью титрования, массовая доля влаги

методом высушивания в металлическом бьюксе с песком и стеклянной палочкой. Плотность смеси устанавливалась пикнометрическим методом, взбитость – количеством введенного при фризировании воздуха.

В качестве объектов исследования были приготовлены три образца молочного мусса с различным содержанием джема из ягод рябины. Полученные образцы исследовались по физико-химическим показателям, также исследовалась структура каждого образца. У объектов исследования определялись условия и сроки хранения.

**Результаты исследований.** По пищевой ценности полученные образцы молочного мусса обогащенного джема из ягод рябины имели несомненные достоинства. Полученный рябиновый мусс оказался безопасен по микробиологическим показателям. Добавление джема из ягод рябины в молочный мусс слоями позволяет полностью исключить внесение в молочный продукт дополнительных красителей. Кроме того, молочный мусс после введения джема из ягод рябины приобрёл легкий рябиновый привкус и аромат. Исследования химического состава молочного мусса с добавлением джема из ягод рябины показали, что данный продукт является концентратом многих легко усваиваемых и дефицитных в питании человека компонентов.

Срок хранения выработанного молочного десерта без содержания джема из ягод рябины составлял 29 суток, а молочный мусс с наполнителем – 25 суток, при температуре  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  без значительных её колебаниях. Лишь при нарушении режимов и рекомендуемых сроков хранения может произойти химическое изменение жира, белков и других компонентов продукта, приводящее к возникновению серьезных пороков вкуса и запаха десерта. В процессе хранения молочного мусса с добавлением рябинового джема также изменяется кислотность. На протяжении 30 суток производились измерения кислотности в выработанном молочном муссе. В исследуемых образцах не наблюдалось нарастание кислотности интенсивней, чем в аналоговом продукте.

Установлено, что в рябине обыкновенной предельно допустимая концентрация свинца составляет 0,5 мг/кг; кадмия – 0,1 мг/кг; ртути – 0,03 мг/кг; меди – 10 мг/кг; цинка – 50 мг/кг. В молочных продуктах предельно допустимая концентрация свинца составляет – 0,3 мг/кг; кадмия – 0,1 мг/кг; ртути – 0,02 мг/кг; меди – 5 мг/кг и цинка – 40 мг/кг.

Кроме того, был проведён анализ на содержание в рябине обыкновенной содержание микотоксинов вторичных метаболитов микроскопических грибов, отличающихся высокой токсичностью. Используемая рябина обыкновенная по содержанию афлатоксина В соответствовали требованиям санитарных норм.

Бактериальная обсемененность молочного продукта составила не больше 4 тыс./см<sup>3</sup>, степень чистоты по эталону не ниже 2 – й группы. Молочные продукты и рябиновый наполнитель соответствуют данным нормам, следовательно, они могут быть использованы для производства любого молочного продукта. В связи с тем, что сырье является безопасным по содержанию токсичных элементов, ясно, что при любом сочетании компонентов готовый продукт будет также безопасным.

### Библиография

1. Бредихин С.А., Космодемьянский Ю.В., Юрин В.Н. Технология и техника переработки молока. М.: Колос, 2013. 400 с.
2. Барабанщиков Н.В. Качество молока и молочных продуктов. М.: Пищевая промышленность, 2011. 245 с.
3. Бухалков М.И. Внутрифирменное планирование. М.: Юристъ, 2010. 400 с.
4. Васильев Л.Г. Гигиенические и противоэпидемиологическое обеспечение производство молока и молочных продуктов. М.: Агропромиздат, 2010. 560 с.
5. Давыдов Р.Б. Молоко и молочное дело. М.: Колос, 2010. 340 с.
6. Диланян З.Х. Сыроделие. М.: Легкая и пищевая промышленность, 2011. 280 с.
7. Еремина О.Ю., Иванова Т.Н. Использование натуральных наполнителей при производстве мороженого // Пищевая промышленность. 2007. № 11. С. 24-25.
8. Крикунов А.Е., Селехова П.М. Каталог техническое оборудование предприятий молочной промышленности. М.: Пищевая промышленность, 2012. 320 с.
9. Крикунов А.Е., Томбаев Н.И., Коваленко Н.А. Каталог-справочник технологическое оборудование предприятий молочной промышленности: часть 1. М.: Пищевая промышленность, 2012. 513 с.
10. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крись, А.Г. Храмов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев. М.: Колос, 2014. 260 с.
11. Курьянов М.А. Производственно-биологическое изучение рябины, аронии и результаты использования их в отдаленной гибридизации. М.: Колос, 2014. 160 с.
12. Курьянов М.А. Рябина садовая. М.: Агропромиздат, 2011. 110 с.
13. Мусина О.Н. Применение плодово-ягодных компонентов в молочной промышленности. М.: Молочная промышленность. 2006. 60 с.

**ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА  
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ И МИКРОФЛОРУ КИШЕЧНИКА  
THE INFLUENCE OF PROBIOTIC ON PRODUCTIVE QUALITIES  
AND INTESTINAL MICROFLORA IN BROILER CHICKEN**

**Червонова И.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Chervonova I.V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU  
E-mail: [katya\\_che@bk.ru](mailto:katya_che@bk.ru)

**Аннотация.** Представлены результаты исследований по изучению влияния пробиотика «Олин» на продуктивные показатели и микрофлору кишечника цыплят-бройлеров кросса «Росс-308». Установлено, что включение в рацион бройлеров исследуемого пробиотика способствовало увеличению их живой массы на 2,1-5,3%, среднесуточного прироста живой массы – на 2,2-5,4%, сохранности – на 2-4%, снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 1,1-2,9%. Включение пробиотика «Олин» оказало позитивное влияние на формирование полезной микрофлоры, в первую очередь лактобактерий и бифидобактерий, вытесняя условно патогенную и патогенную микрофлору из желудочно-кишечного тракта бройлеров. В результате этого улучшалось усвоение цыплятами-бройлерами питательных веществ комбикорма, а, следовательно, повышалась их продуктивность.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, пробиотик «Олин», продуктивность бройлеров, микрофлора кишечника.

**Abstract.** The article presents the results of studies to study the effect of the probiotic "Olin" on the productivity and intestinal microflora of broiler chickens of the "Ross-308" cross. It was found that the inclusion of the investigated probiotic in the broiler diet contributed to an increase in their live weight by 2.1-5.3%, the average daily gain in live weight by 2.2-5.4%, safety – by 2-4%, and a decrease in feed costs per 1 kg of live weight gain by 1.1-2.9%. The inclusion of the probiotic "Olin" had a positive effect on the formation of beneficial microflora, primarily lactobacilli and bifidobacteria, displacing opportunistic and pathogenic microflora from the gastrointestinal tract of broilers. As a result, broiler chickens' assimilation of nutrients of compound feed improves, and, consequently, their productivity increases.

**Key words:** broiler chickens, probiotic "Olin", meat productivity in broiler, intestinal microflora.

**Введение.** Производство экологически безопасной и рентабельной продукции животноводства играет большую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. Бройлерное птицеводство – это одна из наиболее скороспелых, наукоемких и высокотехнологических отраслей. Данная отрасль уже несколько лет является движущей силой всего животноводческого комплекса России [1-3]. Потребление мяса птицы населением страны увеличивается с каждым годом. Так, в 2019 г. всеми категориями хозяйств в Российской Федерации было произведено 44,9 млрд. шт. яиц или 307 шт. на душу населения при рекомендованной норме потребления 260 шт. яиц на человека в год. В хозяйствах всех категорий производство мяса птицы (в убойной массе) в 2019 г. составило 5014 тыс. т или 34,1 кг на человека в год при норме потребления – 31 кг [4].

В настоящее время основными характеристиками бройлерного птицеводства являются высокая сосредоточенность поголовья птицы на птицефабриках и точность выполнения всех технологических процессов. В этих условиях интенсивное выращивание бройлеров часто сопровождается негативным воздействием комплекса факторов техногенного и иного характера, приводящим к значительному снижению их продуктивности, сохранности и резистентности. Вместе с тем, реализовать свой генетически заложенный потенциал продуктивности могут только те бройлеры, при выращивании которых были соблюдены оптимальные условия содержания и полноценное кормление [5].

Невозможно переоценить роль микрофлоры желудочно-кишечного тракта цыплят-бройлеров для нормального функционирования их организма. Только здоровая микрофлора ЖКТ может обеспечить нормальное протекание процессов пищеварения и усвоение большого количества питательных веществ корма, что в конечном итоге найдет свое отражение в повышении продуктивности бройлеров [6, 7].

Повышение продуктивности бройлеров и увеличение рентабельности производства возможно за счет разработки новых технологических приемов и технологий реализации генетического потенциала птицы. Одним из главных элементов таких технологий является применение при выращивании птицы биологически активных добавок для получения экологически безопасной для человека продукции. К числу таких добавок можно отнести пробиотики, пребиотики, фитобиотики и т.п. [8-13].

Часто пробиотические препараты добавляют в комбикорма для коррекции соотношения полезной и патогенной микрофлоры птицы и,



как результат, оптимизируется сам пищеварительный процесс: улучшается расщепление, всасывание и усвоение питательных элементов. Также обеспечивается усиленный рост нормофлоры желудочно-кишечного тракта, вследствие чего повышаются защитные свойства иммунитета [14, 15].

**Целью исследования** являлось изучение продуктивных показателей, а также состава микрофлоры кишечного тракта при введении в комбикорма цыплят-бройлеров пробиотика «Олин».

**Материалы и методы.** Были сформированы в условиях птицефабрики ООО «Птичий Дворик» методом аналогов 4 группы суточных цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» по 50 голов в каждой, которые выращивались до 38-дневного возраста на подстилке.

С 1 по 15 сутки 1 контрольная группа получала рацион, принятый в хозяйстве; 2 опытная группа дополнительно к основному рациону – пробиотик «Олин» в дозировке 0,015 г/гол. в сутки; 3 опытная группа – пробиотик «Олин» в дозировке 0,022 г/гол. в сутки; 4 опытная группа – пробиотик «Олин» в дозировке 0,029 г/гол. в сутки (дозы препарата определялись согласно рекомендациям производителей). С 15-дневного возраста цыплята-бройлеры опытных групп находились в тех же условиях кормления, что и основное поголовье.

Кормление осуществлялось вволю полнорационными рассыпными комбикормами с питательностью, соответствующей нормам ВНИТИП и рекомендациям для данного кросса. Основные условия содержания цыплят (параметры микроклимата, световой режим, плотность посадки, фронт кормления и поения) были одинаковыми для всех групп и соответствовали «Руководству по выращиванию бройлерного поголовья Ross» и рекомендациям ВНИТИП.

Продуктивные качества цыплят-бройлеров определяли с использованием общепринятых методов исследования. Микробиологические исследования проводили согласно методическим рекомендациям «Выделение и идентификация бактерий желудочно-кишечного тракта животных», утвержденным Департаментом ветеринарии Минсельхоза РФ (рег. № 13-5-02/1043 от 11.05.2004). Количество лактобактерий определяли на среде МРС-2 (полужидкой), бифидобактерий – на модифицированной печеночной среде Блаурокка, бактерий группы кишечной палочки – на среде Эндо, энтерококков – на энтерококк агаре, стафилококков – на глюкозном солевом мясопептоновом агаре. Статистическая обработка цифрового материала экспериментальных данных выполнена с использованием программы «Microsoft Excel».

**Результаты исследований.** Продуктивные качества цыплят-бройлеров представлены в таблице 1. Установлено, что включение в рацион бройлеров исследуемого пробиотика способствовало увеличению их живой массы. В конце выращивания максимальный показатель живой массы был отмечен в 3-й опытной группе – 2210,1 г, что выше на 5,3% по сравнению с контролем. Во 2-й группе увеличение составило 2,1%, а в 4-й – 4,5%.

Таблица 1 – Продуктивные качества цыплят-бройлеров

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Средняя живая масса, г				
в 1 сут.	40,3	40,2	40,1	40,2
в 21 дн.	812,3	821,2	835,4	827,6
в 38 дн.	2099,2	2144,1	2210,1	2192,8
Среднесуточный прирост, г	54,2	55,4	57,1	56,6
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,75	1,73	1,70	1,71
Сохранность, %	94,0	96,0	98,0	96,0

Среднесуточный прирост опытных цыплят-бройлеров составил 55,4-57,1 г, что на 2,2-5,4% больше контрольного молодняка. Расход корма на 1 кг прироста живой массы опытного молодняка составил 1,70-1,73 кг, а в контроле – 1,75 кг. Самые низкие затраты корма на 1 кг прироста живой массы отмечены у бройлеров 3-й опытной группы. В результате применения пробиотика увеличилась сохранность цыплят-бройлеров с 94,0% (1-я контрольная группа) до 98,0% (3-я опытная группа).

Из вышесказанного можно сделать вывод, что лучшие показатели по живой массе, сохранности, среднесуточным приростам и затратам корма на 1 кг прироста живой массы получены в 3-й опытной группе при включении пробиотика «Олин» в состав комбикорма в дозировке 0,022 г/гол.

От шести голов цыплят-бройлеров из каждой группы (по 3 головы петушков и курочек, близких к средним показателям живой массы и упитанности по каждой группе) в возрасте 38 дней были отобраны пробы содержимого толстого отдела кишечника. Высевали и подсчитывали микроорганизмы на селективных средах. Результаты показали, что видовой состав микроорганизмов в кишечнике бройлеров значительно варьировал (табл. 2). Включение пробиотика «Олин» в комбикорма способствовало существенному повышению лакто- и бифидобактерий при одновременном снижении количества бактерий группы кишечных палочек (БГКП), энтерококков и стафилококков.

Таблица 2 – Количество микроорганизмов в кишечнике цыплят-бройлеров, lg КОЕ/г

Микроорганизмы	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Лактобактерии	5,16	5,78	6,44	6,73
Бифидобактерии	6,85	7,98	8,24	8,41
Стафилококки	2,31	1,76	1,62	1,56
Энтерококки	7,26	6,33	5,96	5,78
БГКП	7,41	7,11	6,89	6,71

Количество лактобактерий у цыплят опытных групп по сравнению с контрольными аналогами выросло на 12,0% во 2-й группе, на 24,8% – в 3-й группе и на 30,4% – в 4-й, а бифидобактерий соответственно на 16,4%, 20,3% и 22,8%.

Отмечено, что численность нежелательных стафилококков, энтерококков и БГКП снижалась. Так, по сравнению с контролем в опытных группах в среднем снижение концентрации бактерий группы кишечных палочек составило 6,8%, энтерококков – 17,0%, стафилококков – 28,7%.

Следовательно, включение пробиотика «Олин» оказало позитивное влияние на формирование полезной микрофлоры, вытесняя условно патогенную и патогенную микрофлору из ЖКТ бройлеров, способствуя повышению использования питательных веществ комбикорма.

**Выводы.** Анализируя полученные результаты исследований, можно отметить, что включение в состав комбикорма цыплят-бройлеров пробиотика «Олин» оказало положительное влияние на их продуктивные качества и сохранность. Изучаемый пробиотик способствует стимуляции роста полезной микрофлоры, в первую очередь лактобактерий и бифидобактерий, в результате чего улучшалось усвоение питательных веществ комбикорма, а, следовательно, повышалась продуктивность цыплят-бройлеров. Лучшие показатели получены в 3-й опытной группе при включении пробиотика «Олин» в состав комбикорма в дозировке 0,022 г/гол.

### Библиография

1. Бобылева Г.А., Гуцин В.В. Вступая в новый 2020 г. подводим итоги и определяем задачи на будущее // Птица и птицепродукты. 2020. № 1. С. 4-6.
2. Свищева М.И. Рынок мяса птицы в России: текущее состояние и прогнозы // Птица и птицепродукты. 2020. № 2. С. 4-6.

3. Фисинин В. Рынок продукции птицеводства стабилен // Животноводство России. 2019. № 3. С. 8-11.
4. Буяров А.В., Буяров В.С. Роль отрасли птицеводства в обеспечении продовольственной безопасности России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 7. С. 84-95.
5. Инновационно-технологическое развитие птицеводства / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, В.С. Буяров, А.В. Буяров // Вестник ОрелГАУ. 2014. № 5 (50). С. 141-150.
6. Влияние нетрадиционных источников белка на продуктивность бройлеров и микрофлору кишечника / И.А. Егоров, Т.В. Егорова, Г.Ю. Лаптев, Н.И. Новикова, И.Н. Никонов, Л.А. Ильина // Птицеводство. 2014. № 11. С. 2-6.
7. Орлова Т.Н. Нормализация кишечной микрофлоры цыплят-бройлеров при введении в их рацион пробиотика // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. № 11 (193). С. 75-79.
8. Буяров В.С., Метасова С.Ю. Эффективность применения синбиотического препарата при выращивании ремонтного молодняка мясных кур // Птица и птицепродукты. 2018. № 3. С. 58-60.
9. Калоев Б.С., Гурчиева М.С. Эффективность включения в рацион цыплят-бройлеров различных биологически активных препаратов // Пермский аграрный вестник. 2020. № 1 (29). С. 121-129.
10. Кармацких Ю.А., Костомахин Н.М. Введение пробиотического препарата «Веткор» и бентонита в комбикорм для цыплят-бройлеров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2020. № 3. С. 3-18.
11. Пробиотик в комбикормах для цыплят-бройлеров / И.А. Егоров, Т.В. Егорова, Л.И. Криворучко и др. // Птицеводство. 2019. № 3. С. 25-28.
12. Шацких Е.В., Галиев Д.М., Нуфер А.И. Продуктивность бройлеров при замене в рационе кормовых антибиотиков на ростостимулирующие кормовые добавки // Птица и птицепродукты. 2019. № 6. С. 26-28.
13. Development of the probiotic feed supplement based on *Lactobacillus Plantarum* to increase the broiler productivity / T. Lenkova, I. Nikonov, Y. Kuznetsov, L. Karpenko, A. Balykina // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. 2019. Т. 9. № 1. P. 2452-2454.
14. Intestinal morphologic and microbiota responses to dietary bacillus spp. in a broiler chicken model / C.L. Li, R.J. Fang, G.H. Qi et al. // Frontiers in Physiology. 2019. Т. 10. № JAN. P. 1968.
15. Pretreatment with probiotic *Enterococcus faecium* NCIMB 11181 ameliorates necrotic enteritis-induced intestinal barrier injury in broiler chickens / Y. Wu, W. Zhen, Y. Geng et al. // Scientific Reports. 2019. Т. 9. № 1. P. 10256.

### СЕКЦИЯ 3. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ

УДК / UDC 336.14:338.43

#### ФИНАНСОВО-БАНКОВСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ FINANCIAL AND BANKING ASPECTS OF ENSURING ECONOMIC AND FOOD SECURITY

**Алексюткина О.А.**, главный специалист Института развития сельских  
территорий и дополнительного образования

Aleksyutkina O.A., Chief Specialist of the Institute for Rural Development  
and Additional Education

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [instRazvSelTerr@yandex.ru](mailto:instRazvSelTerr@yandex.ru)

**Аннотация.** В развитии современной цифровой экономики наблюдается тенденция развития финансово-технологических инфраструктурных экосистем. Тем не менее проблемы формирования экосистем и платформ связаны со сложной структурой взаимосвязи и перспективами финансовых и технологических отраслей. Цифровая экономика оказывает все более существенное влияние на финансовую, производственную, аграрную, социальную сферы.

**Ключевые слова:** финансовая сфера, банковская система, агропромышленный комплекс, продовольственная безопасность, инфраструктура, экономическая безопасность.

**Abstract.** In the development of the modern digital economy, there is a tendency for the development of financial and technological infrastructure ecosystems. Nevertheless, the problems of the formation of ecosystems and platforms are associated with a complex structure of interconnection and the prospects of the financial and technological industries. The digital economy has an increasingly significant impact on the financial, industrial, agricultural and social spheres.

**Key words:** financial sector, banking system, agro-industrial complex, food security, infrastructure, economic security.

**Введение.** Во многих странах мира государство активно участвует в реализации инновационных программ развития и структурной реорганизации экономики страны и, прежде всего, в организации финансирования проектов, направленных на обеспечение экономической и продовольственной безопасности. Проведение государственных программ через кредитные организации дает значительный результат в случае прозрачности и удовлетворительной работы этих банков.

Отметим роль повышения эффективности с участием банков в реализации программ развития [1] национальной экономики в России. Потрясения на финансовых рынках подорвали стабильность банков в самых разных странах, и вмешательство правительств и центральных банков стало в целом ряде случаев неизбежным, чтобы не допустить банкротства крупных кредитных учреждений. Однако в то же время систематический подход к выполнению этих задач еще не разработан. Это свидетельствует об актуальности, в том числе в плане проведения комплексных исследований теоретических, практических и методологических решений в области социально-экономического развития России. Обеспечение выполнения отраслевых проектов с участием банков в цифровой экономике предполагает новые формы взаимодействия субъектов, сфер деятельности, функций субъектов.

**Целью исследования** является разработка методологических, теоретических и организационно-управленческих основ реализации основных функций банков с государственным участием в капитале и формирование системы взаимодействия финансовой и банковской системы в реализации инфраструктурных отраслевых проектов, обеспечивающих экономическую и продовольственную безопасность.

**Методы.** В процессе исследования была использована методологическая база, в которой применялись общенаучные и специальные методы и приемы научного познания, изучение общеэкономических проблем требует применение системного и институционального подходов, исторической и логической оценки экономических явлений.

**Результаты.** Для целей исследования обратили внимание на результаты исследований специалистов с целью выяснить их видение дальнейшего развития банков с государственным участием и их финансирование инфраструктурных и отраслевых проектов [4]. Отметим, что подчеркивается роль банковского сектора в финансировании экономики, причем как коммерческих, так и некоммерческих кредитных организаций с государственным участием.

В современном мире активную деятельность развивают инвестиционные банки. В таких странах, как США, Япония, Англия и прочих банковских системах англо-саксонского типа, к выделению таких банков привела специализация в кредитной сфере, а также законодательное разграничение инвестиционной и коммерческой банковской деятельности. Центральной задачей инвестиционных банков является формирование долгосрочных пассивов и их размещение. Крупные компании обычно обслуживаются в «своем» инвестиционном банке на постоянной основе, что, однако, им не мешает иметь несколько расчетных счетов в разных коммерческих банках. Представляет интерес точка зрения опрошенных на функции, которые, по их мнению, должны выполнять банковский сектор с государственным участием. «Из всех вариантов большинство предпочло, чтоб в первую очередь такие банки финансировали предприятия важных для страны отраслей экономики. Второй по значимости для них стала работа банков ради сохранения и преумножения финансового благосостояния людей. Третьей - инновационное развитие непосредственно банковской системы» [2].

Современная экономическая ситуация показывает потребность отраслей в институциональном оформлении банков развития [5], которые бы занимались стратегически важными отраслями и сферами экономики. Функции коммерческих банков, в том числе с участием государства в капитале, должны расширяться в сторону социально ориентированной деятельности, направленной на повышение благосостояния и инновационное развитие отраслей для обеспечения экономической и продовольственной безопасности. Поэтому важно, чтоб в процессе цифровой трансформации при создании платформенных решений и цифровых экосистем были сбалансированы финансовой и информационной составляющих. Вопросы национальной, корпоративной и личной безопасности, киберпреступления и кибератаки приобретают особое значение в процессе выполнения функций банковского сектора. «Например, похищение персональных данных, взлом банкоматов, PoS- терминалов. Также большое внимание следует уделять защите от киберугроз инфраструктурных объектов, например, промышленный интерфейс, массовый взлом модемов и роутеров, облачных сервисов. Еще одной проблемой становится использование криптовалют вследствие неопределенного юридического статуса» [3]. Но для того, чтобы эффективно реализовывать функции финансирования отраслевых проектов, по преодолению кризисов и смягчению их последствий,

развитию финансовых рынков и реализации приоритетных задач государства банками с государственным участием государство должно четко обозначить цели и приоритеты своего участия в банковской системе. Отсутствие поставленных собственниками задач, которые должны решать эти банки в рамках проводимой государственной экономической политики, стало ощутимой проблемой отечественных банков с государственным участием в капитале. Это повлекло низкую эффективность таких банков, проявленную социальную безответственность в расходовании средств поддержки во время кризиса, повышение концентрации рисков деятельности.

**Выводы.** Основная, очевидная роль государства в банковском секторе – укрепление капитализации банков при ее недостаточности - должна быть признана пассивной, т.к. не дает права влияния на дальнейшее применение капитала. Но насущной проблемой при этом стала реализация именно государственных функций, в т.ч. социальных задач, которые бизнесом не решаются, а также преодоление информационного несовершенства развивающегося рынка, установление ориентиров по процентным ставкам, по условиям предоставления услуг и др. Пока конкуренция не достигнута, государство может и должно это делать. Надлежащее корпоративное управление позволяет найти те механизмы и стимулы, которые помогли бы государству, участвующему в капитале банков, заявить о своей роли и своих задачах и реализовать их, будучи главным акционером в ведущих банках страны. Исследовав роль банков с государственным участием в развитии экономики, можно сделать вывод, что перед ними экономическими агентами ставится две группы задач. Первая группа может быть отнесена к разряду коммерческих, когда приоритеты отданы извлечению и максимизации прибыли, повышению стоимости банка, захвату рынков. Вторая группа задач связана с особым социальным статусом госбанков и их ролью в экономике. Исходя из этого, решать такую проблему государству предстоит не прямым административным путем, а опосредованно, что возможно через корпоративное управление. Именно это стало отправной идеей данного исследования. В рамках разработки концепции реализации целевых функций банков с государственным участием с использованием механизма корпоративного управления повышается роль корпоративной стратегии, что позволяет определить ее место в стратегическом управлении банком, развить подходы к формированию корпоративной стратегии в банках с государственным участием в капитале. Таким образом, в исследовании обоснована реализация



целевых функций банков с государственным участием через механизм корпоративного управления в реализации национальных инфраструктурных и отраслевых проектах для обеспечения экономической и продовольственной безопасности. Однако недостаточная проработка и проблемы развития механизмов и институтов определяют дальнейшую тематику и вопросы для исследований, обсуждений, совершенствования системы отношений и формирования эффективных цифровых платформ и экосистем в различных отраслях.

### **Библиография**

1. Амелина А.В. Политика управления трудовыми ресурсами в Орловской области // Менеджмент в России и за рубежом. 2018. № 3. С. 100-105.
2. Конягина М.Н. Функциональное реформирование банковской системы: альтернативный взгляд. // Дайджест-финансы. 2012. № 9 (213). С. 25-31.
3. Ловчикова Е.И., Солодовник А.И. Цифровая экономика и финансово-инфраструктурное обеспечение: взаимосвязь, проблемы и перспективы. // Банковский сектор: состояние, тенденции и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции. Орел, 2018. С. 103-107.
4. Паршутина И.Г. Управленческие решения и государственная поддержка производителей и предпринимателей. / Функции учета, анализа и аудита в принятии управленческих решений: материалы международного экономического форума. Орел, 2020. С. 7-9.
5. Савкин В.И. Особенности и принципы государственной поддержки малых и форм хозяйствования в аграрном секторе экономики России // Вестник аграрной науки. 2020. № 6 (87). С. 137-142.

**КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО  
СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ КАК ЭЛЕМЕНТ  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**  
QUALITY AND SAFETY OF FOOD RAW MATERIALS AND FOOD  
PRODUCTS AS AN ELEMENT OF FOOD SAFETY

**Богачев А.И.**, кандидат экономических наук, доцент,  
руководитель Центра развития сельских территорий и охраны труда  
Bogachev A.I., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,  
Head of the Center for Rural Development and Labor Protection

**Дорофеева Л.Н.**, главный специалист Центра развития сельских  
территорий и охраны труда  
Dorofeeva L.N., Chief Specialist of the Center for the Development of  
Rural Areas and Labor Protection

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [bogatchev@inbox.ru](mailto:bogatchev@inbox.ru)

**Аннотация.** Исследование посвящено рассмотрению одного из жизненно важных звеньев продовольственной безопасности – качества и безопасности продовольствия. В работе предпринята попытка на научной основе дать оценку вклада безопасности продуктов питания в обеспечение продовольственной безопасности на региональном уровне. Исследование выполнено на материалах Орловской области. Обосновывается связь разбалансированности рационов по содержанию макро- и микронутриентов, а также витаминов с ростом заболеваемости такими патологиями, как диабет и ожирение. На основе анализа данных о соответствии продуктов питания и продовольственного сырья требованиям гигиенических нормативов обосновывается вывод о наметившейся тенденции относительного снижения качества питания по санитарно-химическим и санитарно-физическим показателям.

**Ключевые слова:** качество и безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов, Орловская область, продовольственная безопасность.

**Abstract.** The study examines one of the vital links in food security - food quality and safety. The paper attempts to scientifically assess the contribution of food safety to food security at the regional level. The research was carried out on the materials of the Orel region. The connection between the imbalance of diets in terms of the content of macro- and micronutrients, as well as vitamins, with an increase in the incidence of such pathologies as diabetes and obesity is substantiated. Based on the analysis of data on the compliance of food products and food raw materials with the requirements of hygienic standards, the conclusion about the emerging trend of a relative decrease in the quality of food in terms of sanitary-chemical and sanitary-physical indicators is substantiated.

**Key words:** quality and safety of food raw materials and food products, Orel region, food safety.

**Введение.** По данным Продовольственной организации ООН в ближайшие 30 лет проблема нехватки продовольствия выйдет на первое место в мире [1]. Не менее актуальной проблема обеспечения продовольственной безопасности является и для России. Так, по итогам 2020 г. значение рассчитанного аналитическим агентством Economist Intelligence Unit индекса продовольственной безопасности (GFSI) России составило 73,7 балла из 100. Россия заняла 24 место в мировом рейтинге среди 113 стран [2]. Отмечено улучшение индекса по ценовой доступности и наличию продуктов питания. Общий показатель качества и безопасности продовольствия снизился из-за ухудшения разнообразия рациона питания населения и низкого качества белка.

Особое значение при обеспечении продовольственной безопасности должно отводиться вопросам качества и безопасности продовольствия. По данным Всемирной организации здравоохранения 80% всех заболеваний населения в той или иной степени связаны с нарушением питания, а 41% заболеваний непосредственно обусловлен питанием. В то же время по данным Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Российской Федерации с пищей в организм может поступать более 70% всех загрязнений (контаминантов). Таким образом, питание является одним из факторов, определяющих здоровье населения и условия для адекватной адаптации к окружающей среде. При несбалансированном питании, дефиците основных компонентов пищи возрастает опасность вредного воздействия контаминированных продуктов питания на органы и системы организма, а также показатели здоровья в целом.

Мировая практика свидетельствует о том, что небезопасные продукты питания являются причиной более 200 заболеваний. По данным Всемирной организации здравоохранения от последствий загрязненных пищевых продуктов ежегодно заболевают 600 млн. чел. и умирают 420 тыс. чел. При этом порядка 40% болезней пищевого происхождения приходится на детей до 5 лет, среди которых ежегодно умирает 125 тыс. чел. В результате объем потерь оценивается в 33 млн. лет здоровой жизни [3]. Заболевания пищевого происхождения являются препятствием для экономического развития, т.к. создают нагрузку на системы здравоохранения и наносят урон национальной экономике, туризму и торговле, который по оценкам Всемирного банка составляет около 110 млрд. долл. ежегодно [4].

Актуальна проблема обеспечения безопасности продуктов питания и для России, поскольку по оценкам экспертов примерно 30-40% продукции и до 70% питьевой воды загрязнено нежелательными ингредиентами. Имеются свидетельства несоответствия многих

продуктов питания токсиколого-гигиеническим нормативам.

В соответствии с ФЗ РФ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» их безопасность определяется совокупностью свойств, при которых продовольственное сырье и пищевые продукты не являются вредными и не представляют опасности для жизни и здоровья нынешнего и будущих поколений при обычных условиях их использования. Таким образом, экологическая безопасность продукции подразумевает под собой ее соответствие в течение всего жизненного цикла установленным органолептическим, общегигиеническим, технологическим и токсикологическим нормативам, а также отсутствие негативного влияния на здоровье человека, животных и состояние окружающей среды.

**Целью исследования** выступает оценка качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов и обоснование его роли в обеспечении продовольственной безопасности на региональном уровне.

**Условия, материалы и методы.** В работе предпринята попытка с научной точки зрения проанализировать состояние качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов в Орловской области и определить ее значение в решении проблемы обеспечения продовольственной безопасности.

Методологической основой проведенных исследований явились научные труды отечественных и зарубежных ученых в области проблем продовольственной безопасности. Информационно-эмпирической базой исследования послужили данные Всемирной организации здравоохранения, Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Российской Федерации, Управления Роспотребнадзора по Орловской области, справочно-нормативные материалы, периодические издания, информационный потенциал сети Интернет.

В процессе исследований были использованы общие методы научного познания: наблюдение, сравнение, анализ, обобщение, а также специальные научные методы: абстрактно-логический, монографический, экономико-статистический.

**Результаты и обсуждение.** Следует отметить, что качество продуктов питания необходимо считать существенной угрозой продовольственной безопасности. При этом данная угроза является не менее значимой по сравнению с ухудшения обеспеченности и доступности продовольствия. Можно обеспечить население страны избытком продуктов питания, и при этом их качество не будет соответствовать нормам и потребностям.

Организм человека через пищу получает основные, необходимые, важные элементы для обеспечения жизнедеятельности. Соответственно, если организм получает некачественный продукт, происходят сбои в его воспроизводстве, регенерации. Небезопасные продукты питания порождают порочный круг болезней и неполноценного питания, что особенно затрагивает наиболее уязвимые категории населения - детей, беременных женщин, пожилых людей и лиц, страдающих различного рода заболеваниями.

Различные виды опасностей, связанных с потреблением небезопасных пищевых продуктов, принято объединять в укрупненные группы: опасности недостатка или избытка пищевых веществ, опасности микробиологического и вирусного происхождения, опасности в связи с наличием чужеродных веществ из внешней среды, генно-модифицированных организмов и др. Проведем оценку безопасности продовольственного сырья и продуктов питания, обращающейся на территории Орловской области по основным параметрам.

Пищевые продукты должны удовлетворять физиологическим потребностям человека в необходимых веществах и энергии.

Таблица 1 – Содержание в рационе питания основных макронутриентов и энергетическая ценность продуктов питания

	2018		2019		2020		Рекомендуемое соотношение при, %		
	г	%	г	%	г	%	набор массы	норма	похудение
Белки	72,3	15,2	72	15,1	72,9	15,5	25-35	25-35	40-50
Жиры	110,3	23,3	109,5	22,9	111,8	23,8	15-25	25-35	30-40
Углеводы	291,0	61,5	295,7	62,0	285,8	60,7	40-60	30-50	10-20
Энергетическая ценность, ккал/сут	2457,5		2467,8		2452,0		2385 (ВОЗ) 3150 (РАМН)		

Примечание. Источник: [6].

Анализ данных о пищевой ценности продуктов питания в Орловской области свидетельствует о том, что на протяжении всего исследуемого периода пищевой рацион населения не соответствует медицинским нормам. Орловчане недополучают белковой пищи (15-16% вместо 25-35%) и потребляют в избытке углеводы (61-62% вместо 30-50%). Наблюдающийся недостаток белков следует оценивать как негативную тенденцию, поскольку именно они являются наиболее важной составляющей для человеческого организма и строительным материалом для всех мышц. Выявленный же избыток потребления углеводов может выступить в качестве одной из причин развития

атеросклероза, кариеса, сахарного диабета, ожирения. Так, по данным Управления Роспотребнадзора по Орловской области в 2019 г. показатель заболеваемости инсулинозависимым сахарным диабетом среди детей до 14 лет составил 33 чел. на 100 тыс. чел. (рост на 74,6% и 66,7% по сравнению с 2017-2018 гг.), среди взрослых – 11,6 чел. (снижение на 79,9% и 32,2% соответственно). Аналогичные показатели по уровню заболеваемости ожирением составили среди детей 889,9 чел. на 100 тыс. чел (снижение на 24,8% к 2018 г.) и 375,6 чел. среди взрослых (рост на 20,5%). Следует отметить, что уровень заболеваемости как по диабету, так и по ожирению превышает среднероссийские показатели. По данным Департамента здравоохранения Орловской области в целом по региону уровень болезней, связанных с расстройством питания и нарушения обмена веществ в 2019-2020 гг. составил 19,1 и 17,5 чел. на 1000 жителей, а болезней органов пищеварения – 28,3 и 21,9 чел. соответственно [5].

Средний показатель потребности в энергетической ценности потребляемых продуктов питания определен экспертами Продовольственной организации ООН и ВОЗ на уровне 2385 ккал. в сутки на человека. Установленная Федеральным центром гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора рекомендованная норма при небольшой мышечной нагрузке соответствует 3000-3150 ккал., при относительно напряженной работе мышц – 3500 ккал, при тяжелом труде – свыше 4000 ккал. [7] Таким образом, фактическое потребление лишь отчасти соответствует рекомендациям.

Наряду с макронутриентами исключительно важную роль в питании населения играют витамины и минеральные элементы, относящиеся к микронутриентам. Анализ содержания микронутриентов в рационе указывает, что население Орловской области недополучает витамины в употребляемой пище по всем их основным видам, за исключением витамина С. Это негативно влияет на нормальное течение метаболических процессов.

Таблица 2 – Содержание микронутриентов в рационе питания, мг

	Витамины						Минеральные элементы						
	В1	В2	PP	С	А	β-каротин	Fe	Ca	Mg	Na	К	Р	
Норма	2	3	10	60-80	1,5	6	10-20	800-1200	300-400	4000-5000	1000-2000	400-1200	
Факт	М	1,5	1,4	17,7	80,1	0,5	2,9	20,9	902	427	4925	3637	1492
	Ж	1,1	1,2	13,1	77,1	0,4	2,3	17,2	788	369	3521	3019	1209

Минеральные элементы входят в состав костной ткани, ферментов, гормонов, участвуют в окислительно-восстановительных процессах, в поддержании осмотического давления, в кроветворении, передаче нервных импульсов и других физиологических процессах. При этом как дефицит, так и избыток отдельных минералов в пищевом рационе человека отрицательно влияет на его метаболический статус, устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды и работоспособность.

Оценка содержания минеральных веществ в питании орловчан свидетельствует о том, что пищевой рацион в целом может быть оценен как относительно рациональный.

Таблица 3 – Потребление основных продуктов питания на 1 человека, кг

Наименование продукта	Рекоменд. норма	РПБ	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Мясо и мясные продукты	70-75	82	74,6	77,7	80	83,0	82,6	87,7
Молоко и молочные продукты	320-340	405	251,3	260,1	263	267,8	254,7	257,0
Яйца, штук	260	292	209	220	210	223	227	252
Рыба и рыбопродукты	18-22	18,2	22,7	22,8	23	22,6	22,7	22,1
Сахар и кондитерские изделия	24-28	40	25,5	27,2	30	29,0	30,4	29,5
Картофель	95-100	97	67,9	65,0	63	64,4	62,6	61,0
Овощи и бахчевые	120-140	146	88,6	95,3	88	90,8	93,8	91,2
Хлеб и хлебные продукты	95-105	110	70,8	74,3	76	76,9	77,7	75,0
Фрукты и ягоды	90-100	113	69,5	69,6	72	74,5	77,9	71,5

Примечание. Источник: [8].

В 2020 г. в рационе населения Орловской области отмечается достаточное содержание мяса и мясной продукции, рыбы и рыбных продуктов, сахара и кондитерских изделий. Вместе с тем продолжает иметь место недостаток продуктов, богатых белком, витаминами и растительными волокнами: молочные продукты, яйца, овощи и бахчевые, фрукты и ягоды.

В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства происходит загрязнение пищевых продуктов пестицидами, компонентами удобрений, кормовыми животноводческими добавками, химикатами, тяжелыми металлами и т.д. Кроме того, пища может приобретать вредные свойства в процессе ее приготовления и хранения. В результате ошибочного использования не пищевых веществ, неправильного применения пищевых добавок, несоответствующей посуды и оборудования, а также при нарушении

режимов термической обработки продуктов в них могут образовываться токсичные и канцерогенные вещества. В этой связи особую озабоченность в безопасности питания вызывают химическая и микробиологическая безопасность.

Российская система контроля безопасности и качества продовольствия основана на сертификации продовольственных товаров поступающих на потребительский рынок. Проверке на безопасность и качество подвергаются отдельные единичные экземпляры. По результатам оценки проверенных образцов на соответствие установленным требованиям предприятию выдается сертификат со сроками действия от 1 до 3 лет [9]. Эффективность такой системы невысока. Данный вывод подтверждают материалы периодических проверок.

В 2020 г. организациями Роспотребнадзора по Орловской области на соответствие санитарно-эпидемиологическим требованиям по содержанию загрязнителей химической природы, а также по микробиологическим, радиологическим показателям, содержанию антибиотиков и генно-модифицированных организмов было исследовано 10 тыс. проб продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Таблица 4 – Удельный вес проб продуктов питания и продовольственного сырья, не отвечающих требованиям гигиенических нормативов по санитарно-химическим показателям, %

	2018	2019	2020
ВСЕГО	0,5	0,5	1,3
из них импортируемые	3	0	0
Мясо и мясопродукты	0	0,2	0
Молоко и молочная продукция	0	0,1	0
Масложировая продукция	1,1	0,9	0
Флодоовощная продукция	1,9	2,5	3,9
Соки, нектары, сокосодержащие напитки	1,5	0	0
Продукты детского питания	0	10	0

Доля проб продукции, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям, составила 1,3%. Превышение по нитратам было зафиксировано в 15 пробах плодовоовощной продукции и 1 пробе овощных консервов. Кроме того, было обнаружено превышение гигиенических нормативов содержания мышьяка в 4 пробах рыбы и рыбных продуктов и кадмия в 8 пробах прочих продуктов (нюхательные смеси). По другим группам несоответствующих нормативам проб было не выявлено.



Таблица 5 – Удельный вес проб продуктов питания и продовольственного сырья, не отвечающих требованиям гигиенических нормативов по физико-химическим показателям, %

	2018	2019	2020
ВСЕГО	3,8	2,2	2,7
из них импортируемые	2,2	3,2	0
Мясо и мясопродукты	0,8	0	2,1
Молоко и молочная продукция	4,7	3,6	1,5
Рыба и рыбопродукты	8,5	0,5	7
Хлебобулочные изделия	0	0,9	0
Соки, нектары, сокосодержащие напитки	1,8	0	0
Алкогольная продукция	0	0	8,7
Консервы	7,4	5,7	6,8

Удельный вес проб продукции, не соответствующей требованиям технической документации, по которой она изготавливалась (физико-химическим требованиям), в 2020 г. составил 2,7%, в т.ч. по показателям фальсификации – 1,9%. Наибольшая доля проб, не отвечающих гигиеническим нормативам, отмечена по алкогольной продукции (8,7%), рыбе и рыбопродуктам (7%), консервам (6,8%). Несоответствие молочной продукции установленным нормативам связано с фальсификацией жирами немолочного происхождения, рыбной продукции с превышением содержания глазури.

В течение последних лет в исследованных пробах не обнаруживалось превышения гигиенических нормативов содержания остаточных количеств пестицидов, микотоксинов и токсичных элементов.

Помимо этого, в 2020 г. были исследованы 155 проб пищевых продуктов на наличие генно-модифицированных организмов (ГМО) и 578 проб – на содержание радиоактивных веществ. В результате проведенных исследований ГМО и радиоактивных веществ в пищевых продуктах не обнаружены.

В результате действия многочисленных факторов, продукты питания могут стать потенциальными источниками опасных веществ не только химической, но и биологической природы.

В целях надзора за микробиологической безопасностью продовольственного сырья и продуктов питания в 2020 г. было исследовано 4830 проб пищевых продуктов, 1,4% которых по результатам анализа не соответствовали гигиеническим нормативам. В импортируемой продукции отклонения были обнаружены в 7,1% проб.

Таблица 6 - Удельный вес проб продуктов питания и продовольственного сырья, не отвечающих требованиям гигиенических нормативов по микробиологическим показателям, %

Продовольственное сырье и пищевые продукты	2018	2019	2020
ВСЕГО	1,3	1,8	1,4
из них импортируемые, в т.ч.:	0	0	7,1
мясо и мясопродукты	0,7	1,2	0,4
птица и птицеводческие продукты	0	1,9	0,8
молоко, молочные продукты	1,9	1,1	1,1
рыба, рыбопродукты и др. морепродукты	0,8	0	1,9
кулинарные изделия	2,0	3,1	3,1
мукомольно-крупяные изделия	0	20,5	3,2
кондитерские изделия	0,5	0	0
безалкогольные напитки	3,6	0	3,3
продукты детского питания	0	0	0

Наиболее загрязненными по микробиологическим показателям в 2020 г. выступили кулинарные и мукомольно-крупяные изделия, а также безалкогольные напитки (забраковано более 3% проб). За последние три года отмечается повышение микробиологической безопасности (снижение удельного веса нестандартных проб) по таким позициям, как мясо и мясопродукты, молоко и молочная продукция, безалкогольные напитки и кондитерские изделия. На протяжении трех лет не обнаружено ни одного несоответствия в части продуктов детского питания.

В продуктах животного происхождения, в том числе для детского питания, контролируются содержание наиболее часто используемых в животноводстве и ветеринарии антибиотиков, применяемых для целей откорма, лечения и профилактики заболеваний скота и птицы. На содержание антибиотиков в 2020 г. было исследовано 110 проб пищевых продуктов. По результатам замеров антибиотиков не соответствующих требованиям продуктов не были обнаружены (в 2019 г. из 307 проб были забракованы 2 пробы мясной продукции).

Вся не соответствующая требованиям технических регламентов пищевая продукция, в т.ч. с истекшими сроками годности подлежит изъятию из оборота. Так, в 2019 и 2020 гг. по результатам проведенных надзорных мероприятий на территории Орловской области было забраковано 2,3 т и 1 т пищевых продуктов и продовольствия. Уменьшение количества неудовлетворительного товара связано с сокращением числа массовых контрольно-надзорных мероприятий из-за ограничительных мер в связи с эпидемией COVID-19. По итогам 2020 г. наибольшее число партий среди забракованной продукции пришлось на мясо и мясную продукцию (58

партий); рыбу и рыбопродукты (27 партий); птицу, яйца и продукты из птицы (19 партий); алкогольные напитки (17 партий); молоко и молочные продукты (14 партий) и консервы (13 партий) [10]. По объему брака лидировали алкогольная продукция (512,9 л), плодоовощная продукция (177,6 кг), мясо и мясопродукты (123,1 кг), птица и птицеводческие продукты (60,6 кг) и рыба и рыбопродукты (50,5 кг). Среди нарушений превалирует реализация пищевых продуктов с нарушениями санитарно-эпидемиологических требований и требований технических регламентов, с отсутствием документов, подтверждающих качество и безопасность.

В целом в 2020 г. было выявлено 612 нарушений требований технических регламентов Таможенного союза. За нарушения законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения было вынесено 254 постановления о привлечении к административной ответственности, в т.ч. 194 в виде штрафа и 60 в виде предупреждения. Общая сумма наложенных штрафов составила 2,4 млн. руб. [11].

Таким образом, проведенное исследование указывает на появление ряда тенденций, которые негативно характеризуют систему питания российского населения с точки зрения его сбалансированности и безопасности.

**Выводы.** Продовольственная безопасность имеет сложную структуру, которая включает в себя ряд показателей, определяющих ее состояние. Одним из таких значимых показателей выступает оценка качества и безопасности продовольствия.

Обеспечение населения страны качественным и безопасным продовольствием является основной задачей государства и важнейшим научным приоритетом, поскольку наличие безопасного продовольствия напрямую воздействует на сохранение и улучшение здоровья населения, способствует развитию экономики, стимулирует торговлю и туризм, дает возможность обеспечить продовольственную безопасность и безопасность питания, а также создает основу для устойчивого развития в целом.

Современная ситуация требует системного подхода к вопросам контроля пищевых продуктов с целью обеспечения их безопасности, качества и доступности в необходимом количестве, обеспечивающем полноценное питание и здоровье всех групп населения. В этой связи особую значимость приобретает осуществление действенного контроля за соблюдением требований законодательства Российской Федерации на всех стадиях производства, хранения, транспортирования, переработки и реализации продовольственного сырья и пищевых продуктов.

## Библиография

1. The state of world fisheries and aquaculture in 2018. Achieving the Sustainable Development Goals. Rome, FAO, 2018. 226 p.
2. The Global Food Security Index for 2020 // URL: <https://foodsecurityindex.eiu.com/Index> (дата обращения: 28.03.2021).
3. Информационный бюллетень ВОЗ «Безопасность продуктов питания» апрель 2020 // URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/food-safety> (дата обращения: 28.03.2021).
4. Экономическое бремя болезней пищевого происхождения в странах с низким и средним уровнем дохода. Всемирный банк. 2018 // URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30568> (дата обращения: 28.03.2021).
5. Заболеваемость населения Орловской области по основным классам болезней. Орелстат. 2021
6. Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах в 2020 г. по итогам Выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств. М.: Росстат. 2021. 83 с.
7. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществ для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. 2009. 36 с.
8. Потребление основных продуктов питания населением Орловской области. Орелстат. 2020.
9. Андреев С.П. Концепция системы обеспечения безопасности и качества продовольствия в России // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2016. № 3.С. 94-99.
10. Число партий забракованного продовольственного сырья и пищевых продуктов (по вынесенным предписаниям об изъятии из оборота и постановлениям об утилизации и уничтожении). ЕМИСС Государственная статистика. 2021.
11. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Орловской области в 2020 году: доклад. Орел: Управление Роспотребнадзора по Орловской области, 2021. 180 с.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЯСА ПТИЦЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ  
ОБОГАЩЕННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ КАК ФАКТОР  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
НАСЕЛЕНИЯ**

**THE USE OF POULTRY MEAT IN THE PRODUCTION OF FORCED  
FOOD AS A FACTOR OF PROVIDING FOOD SECURITY OF THE  
POPULATION**

**Борисова В.Л.**, кандидат технических наук, доцент

Borisova V.L., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Терентьев С.Е.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Terentyev S.E., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Сафонова Е.А.**, кандидат экономических наук, доцент

Sazonova E.A., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА**

FSBEI HE Smolensk SAA

E-mail: [BorisowaVeronika@yandex.ru](mailto:BorisowaVeronika@yandex.ru)

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования качества разрабатываемых продуктов питания. Предметом исследования выступали рубленые полуфабрикаты и технология обогащения для создания продуктов нутриентно-адекватных потребностям населения. Целью исследования являлось изучение технологии обогащения рубленых полуфабрикатов различными видами функциональных ингредиентов, находящихся в растительном сырье. В качестве обогащающего сырья были использованы меланж яичный коагулированный и сырье растительного происхождения – лен и кунжут белый. Проведение исследований включало органолептические исследования и оценки полуфабрикатов по аминокислотному составу. Полученные результаты позволили сделать вывод о высоких показателях качества полуфабрикатов. В соответствии с органолептическими показателями были выбраны рецептуры полуфабрикатов, которые в большей степени соответствовали вкусовым предпочтениям экспертов. Подтверждена также высокая биологическая ценность таких полуфабрикатов. Таким образом, было установлено, что разработанные полуфабрикаты являются дополнительным источником функциональных ингредиентов.

**Ключевые слова:** белок, рубленые полуфабрикаты, обогащенные продукты, продовольственная безопасность, мясо птицы, меланж коагулированный, лен, кунжут.

**Abstract.** The article presents the results of a study of the quality of developed food products. The subject of the study was chopped semi-finished products and enrichment technology to create nutritionally adequate products for the needs of the population. The aim of the study was to study the technology of enrichment of chopped semi-finished products with various types of functional ingredients found in plant raw materials. Coagulated egg melange and vegetable raw materials - flax

and white sesame were used as enriching raw materials. The research included organoleptic studies and evaluations of semi-finished products in terms of amino acid composition. The results obtained allowed us to conclude that the quality of semi-finished products is high. In accordance with the organoleptic indicators, the recipes of semi-finished products were chosen, which were more consistent with the taste preferences of experts. The high biological value of such semi-finished products has also been confirmed. Thus, it was found that the developed semi-finished products are an additional source of functional ingredients.

**Key words:** protein, chopped semi-finished products, fortified foods, food safety, poultry meat, coagulated melange, flax, sesame.

**Введение.** На сегодняшний день продовольственная безопасность выходит на одно из первых мест существования населения. Это объясняется ростом численности жителей планеты, экологическими проблемами, а также снижением и ограниченностью сельскохозяйственных ресурсов.

Сегодняшние реалии в связи с пандемией коронавирусной инфекцией также накладывает свои отпечатки на производство и реализацию сельскохозяйственной продукции. Наблюдается снижение объемов экспортно-импортных поставок сельскохозяйственной продукции. Также необходимо отметить, что стремление к снижению выбросов в атмосферу, привело к переходу на биотопливо, для производства которого задействовано около 100 млн. т. зерна [1]. Важной составной частью рациона человека являются продукты животного происхождения. Перспективным направлением является использование культуральных биореакторов, позволяющих выращивать мясо из стволовых клеток животных [2].

На сегодняшний день в рационе питания населения России наблюдается несбалансированность и несоответствие концепции сбалансированного питания. Прежде всего, это касается нехватки полноценного белка, ПНЖК, витаминов и микронутриентов. Стоимость мяса убойных животных достаточно велика, что не позволяет большому числу людей использовать его в достаточном количестве. Взамен в рацион приходят высокоуглеводные продукты, богатые легко усвояемыми углеводами. Тоже касается и снижения количества витаминов и минеральных веществ в питании. Возможность корректировки рациона заключается в употреблении полноценных продуктов питания, в том числе на основе мяса птицы с внесением функциональных ингредиентов.

Мясо птицы является источником полноценного легкоусвояемого белка. Более 85% белковых веществ мышечной ткани птицы относятся к полноценным и содержат все незаменимые аминокислоты. Быстрый прирост массы, высокий выход мяса птицы позволяет говорить об экономической эффективности птицеводческой отрасли [3].

Современный рынок мясной продукции характеризуется следующими показателями: в 2020 году 40% от общего объема произведенного мяса птицы было реализовано в тушах, из них 53% охлажденных, 40% натуральных полуфабрикатов, из них 57% были охлаждены, а 20% – в виде колбасных и кулинарных изделий, в том числе деликатесов, рубленых полуфабрикатов, полуфабрикатов в пасте, консервов и готовых к употреблению продуктов из мяса птицы. В последние годы в региональном производстве продукции из мяса птицы наблюдается четкая тенденция увеличения переработки мяса птицы (ППМП), как охлажденной, так и замороженной.

Таблица 1 – Выявление резервов производства основных видов продукции птицеводства в Смоленском регионе

Наименование продукции	Увеличение объема производства за год			Общий объем резерва с учетом двух факторов
	За счет резерва от использования всей мощности птицефабрики	За счет резерва от увеличения до нормы потребления	Абсолютное отклонение	
Яйцо, млн. шт.	+84,0	+18,4	-65,6	+102,4
Мясо птицы, тыс. т	+11,2	+24,8	+13,6	36,0

Таким образом, наблюдается тенденция к увеличению объемов производства мяса птицы в Смоленском регионе [4, 5].

Обогащение мясного сырья возможно за счет внесения растительного сырья, богатого функциональными ингредиентами, такими как лен и кунжут белый.

Семена льна богаты пищевым белком, эссенциальными полиненасыщенными жирными кислотами, полипептидами лигнанами, относящимся к классу фитоэстрогенов, которые поддерживают важнейшие физиологические функции организма человека [6, 7].

Семена кунжута богаты кальцием, железом. Жирное масло, содержащиеся в кунжуте до 60%, богато ПНЖК [8, 9].

Таким образом, целесообразно использовать мясо птицы как основу для обогащенных продуктов, а семена льна и кунжута, как источник ПНЖК и кальция.

**Цель исследований** – разработка обогащенных рубленых полуфабрикатов на основе мяса птицы для рационального питания населения, обогащенных функциональными ингредиентами.

**Условия, материалы и методы** Объектом исследования выступали полуфабрикаты из мяса птицы, обогащенные омега-3 и кальцием за счет внесения семян льна и кунжута. Обогащение производилось цельными и измельченными семенами льна и кунжута белого.

Проведено исследование по установлению биологической ценности полуфабрикатов. Исследования проводились в научно-исследовательской лаборатории СГСХА на системе капиллярного электрофореза «Капель».

Используя органолептический метод, было определено оптимальное количество вносимых семян льна и кунжута белого. В исследовании было внесено – 1%; 5%; 10%.

**Результаты и обсуждение.** Внесение обогащающего сырья повлияло на органолептические показатели разрабатываемых полуфабрикатов. Так внесение цельных семян льна в большей мере влияло на изменение структуры. Полуфабрикаты имели более рыхлую структуру. В свою очередь измельченные семена льна образовывали более плотную структуру за счет выделения слизи. Оптимальным являлось внесение 5% цельных семян льна.

Внесение кунжута положительно влияло на структуру полуфабрикатов и вкусовые характеристики. Определено, что оптимальным являлось внесение 5% измельченных семян кунжута. Результаты исследования органолептических показателей контрольного и опытных образцов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели полуфабрикатов с семенами льна и кунжута после термической обработки

Наименование показателя	Содержание обогащающего сырья, %		
	0% контроль	5% цельных семян льна	5% измельченных семян кунжута
Внешний вид (форма, состояние поверхности)	Поверхность гладкая ровная, форма правильная	Поверхность после запекания ровная, форма правильная	Поверхность после запекания ровная, форма правильная
Консистенция	Рыхлая	Рыхлая	Плотная
Запах	Свойственный запаху мяса птицы после термической обработки, приятный	Свойственный запаху мяса птицы после термической обработки, приятный	Свойственный запаху мяса птицы после термической обработки, приятный
Цвет	Корочка светло-золотистая, внутренняя поверхность имеет серый равномерный цвет	Корочка светло-золотистая, внутренняя поверхность имеет серый равномерный цвет, семена льна равномерно распределены в фарше	Корочка светло-золотистая, внутренняя поверхность имеет серый равномерный цвет, семена кунжута равномерно распределены в фарше
Вкус	Приятный, свойственный вкусу мяса птицы после термической обработки	Приятный, свойственный вкусу мяса птицы после термической обработки, при разжевывании ощущается вкус льна, послевкусие приятно	Приятный, свойственный вкусу мяса птицы после термической обработки, при разжевывании ощущается более выражено вкус кунжута, послевкусие приятное



Дальнейшие исследования были проведены с полуфабрикатами с внесением 5% обогащающего сырья.

Исследования аминокислотного состава полуфабрикатов приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Аминокислотный состав полуфабрикатов

Аминокислота	Полуфабрикаты с кунжутом белым 5%	Полуфабрикаты со льном, 5%	Контроль
Arg	2,12	1,30	1,17
Lis	1,05	0,87	1,03
Tyr	0,49	0,35	0,47
Phe	0,52	0,39	0,45
His	0,16	0,32	0,16
Leu+Ile	1,62	1,34	1,44
Met	0,19	0,15	0,15
Val	0,70	0,62	0,65
Pro	0,47	0,45	0,46
Thr	0,66	0,53	0,55
Ser	0,63	0,52	0,48
Ala	0,93	0,79	0,87
Gly	0,50	0,53	0,55

Аминокислотный состав разработанных полуфабрикатов близок к составу контрольного образца. Необходимо отметить, что полуфабрикаты с кунжутом превышали показатели по содержанию аргенина, тирозина, фенилаланина, треонина, серина, аланина. Полуфабрикаты со льном показали более высокие показатели по содержанию: аргенина, гистидина, серина.

Отметим важность некоторых из перечисленных аминокислот. Аргенин является важной аминокислотой, выполняющей в организме следующие функции: стимуляцию иммунитета; улучшение азотистого баланса; модуляцию гормонального фона; повышение кровотока на уровне микрососудистого русла [10]. Фенилаланин регулирует функцию щитовидной железы и надпочечников. Аргинин играет очень важную роль в обмене веществ. Его введение приводит к расширению сосудов и существенному снижению артериального давления. Регулярное назначение аргинина способствует улучшению клинического состояния больных ишемической болезнью сердца [11].

**Выводы.** Органолептические показатели разработанных полуфабрикатов превосходили показатели контрольных образцов. Более высокое содержание отдельных незаменимых аминокислот в разработанных полуфабрикатах повышает их физиологическую ценность.

Полученные полуфабрикаты могут быть использованы как источник полноценного белка, минеральных веществ (кальция), ПНЖК.

## Библиография

1. Жилияков Д.И. Роль птицеводства в обеспечении продовольственной безопасности страны // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2010. № 13.
2. Петров Е.Б., Сидорова В.Ю. Обоснование рациональных режимов работы экспериментального образца биореактора для получения мяса *in vitro* // Техника и технологии в животноводстве. 2018. №1 (29).
3. Разработка функциональных продуктов на основе птицеводческого сырья / И.Л. Стефанова, И.В. Мокшанцева, Н.В. Тимошенко, Н.П. Перевышин // Хранение и переработка сельхозсырья. 2003. № 8. С. 165-167.
4. Борисова В.Л. Экономическая целесообразность развития птицеводства и значение мяса птицы в питании человека // Творческое наследие А.С. Посникова и современность. 2016. № 10. С. 147-151.
5. Вопросы качества и безопасности пищевых продуктов как элемент продовольственной безопасности / Н.Е. Новикова [и др.]. Смоленский филиал Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. Yelm, WA, USA, 2021.
6. Характеристика семян льна и их применение в производстве продуктов питания / Л.П. Пашенко, А.С. Прохорова, Я.Ю. Кобцева, И.А. Никитин // Хранение и переработка сельхозсырья. 2004. № 7. С. 56-57.
7. Состав жирных кислот семян льна / А.В. Поляков, О.Ф. Чикризова, Л.В. Никитина, И. Рутковска-Краусе, М. Бискупский // Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. Пенза, 2000. Т. 3. С. 10-11.
8. Кацерикова Н.В., Липатова Ю.С. Кунжут как источник кальция в рационе лиц пожилого возраста // Пищевая промышленность. 2009. № 2.
9. Тебин Н. Кунжут – источник кальция // Журнал Япония сегодня. 2000. № 5. С. 34-41.
10. Шейбак В.М., Павлюковец А.Ю. Аргинин и иммунная система – возможные механизмы взаимодействия // Вестник ВГМУ. 2013. № 1.
11. Подкорытова А.В. Лечебно-профилактические и биологические активные добавки из бурых водорослей // Рыбное хозяйство. 2001. № 1. С. 181-182.
12. Лысиков Ю.А. Аминокислоты в питании человека // ЭиКГ. 2012. № 2.

**НЕПРЕРЫВНАЯ ПОДГОТОВКА КАДРОВ В УСЛОВИЯХ  
ЦИФРОВОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ АГРАРНОЙ ЭКОНОМИКИ**  
CONTINUOUS STAFF TRAINING IN THE CONDITIONS OF DIGITAL  
MODERNIZATION OF THE AGRARIAN ECONOMY

**Буреава Е.В.**, кандидат экономических наук, доцент,  
декан экономического факультета  
Buraeva E.V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,  
Dean of the Faculty of Economics  
**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU  
E-mail: [econometriks@yandex.ru](mailto:econometriks@yandex.ru)

**Аннотация.** Целью исследования является непрерывной подготовки кадров в условиях цифровой модернизации аграрной экономики. В ходе исследования автор выявил ряд проблем, возникающих в процессе цифровизации аграрного сектора экономики РФ, а также цифровизации системы государственного управления данной сферой. Среди них можно выделить следующие: недостаток финансовых ресурсов для внедрения инновационных технологий у большинства товаропроизводителей сельскохозяйственной продукции; резкая полярность среди распределения сельскохозяйственных товаропроизводителей по уровню рентабельности; недостаточное развитие цифровой инфраструктуры на селе, углубление «цифрового неравенства» между селом и городом; дефицит квалифицированных кадров в области цифровых технологий.

**Ключевые слова:** аграрный сектор экономики, воспроизводство кадрового потенциала, цифровая модернизация аграрной экономики.

**Abstract.** The aim of the study is to continuously train personnel in the context of digital modernization of the agricultural economy. In the course of the study, the author identified a number of problems arising in the process of digitalization of the agricultural sector of the Russian economy, as well as the digitalization of the public administration system in this area. Among them are the following: lack of financial resources for the introduction of innovative technologies in the majority of agricultural producers; a sharp polarity among the distribution of agricultural producers in terms of profitability; insufficient development of digital infrastructure in rural areas, deepening "igital divide" between rural and urban areas; lack of qualified personnel in the field of digital technologies.

**Key words:** agricultural sector of the economy, reproduction of human resources, digital modernization of the agricultural economy.

**Введение.** В связи с тем, что в настоящее время в экономике аграрного сектора происходят значительные преобразования, активно внедряются инновационные технологии и способы производства, выявляются новые возможности для развития трудового потенциала, кадровое обеспечение становится одним из основных составляющих эффективности производства как отдельных агропредприятий, так и всего агропромышленного комплекса в целом [1, 2].

Процесс формирования персонала должен соответствовать по своим количественным и качественным характеристикам, тактическим и стратегическим целям любой организации, которая направлена на наращивание такого кадрового капитала. Также необходимо отметить, что возможности для модернизации сельского хозяйства нашей страны огромны. Вышеуказанным определяется актуальность выбранной темы исследования.

**Цель исследования** – изучение непрерывной подготовки кадров в условиях цифровой модернизации аграрной экономики.

**Условия, материалы и методы.** Объектом исследования в данном исследовании выступает кадровое обеспечение отечественного АПК в условиях цифровизации модернизации сельского хозяйства России.

Предметом исследования является процесс непрерывной подготовки кадров в условиях цифровой модернизации.

Исследования проводились на основе системного, транзитивного, эволюционного и ретроспективного подходов; принципа дедукции и индукции, а также данных социологических исследований.

Теоретическая часть обозначается конкретно эвристическим, поисковым, экспериментальным характером формулирования, а также логики решения проблемы реализации, разработки стратегии цифровой модернизации сельского хозяйства России, связанной с общими тенденциями аграрной экономики.

**Результаты и обсуждение.** На территории нашей страны работает функционирует 54 аграрных вуза. Подготовка профессиональных кадров для аграрного сектора экономики в настоящее время ведется по 125 направлениям подготовки уровня бакалавриата и магистратуры и по порядка 70 специальностям. В совокупности число обучающихся аграрных вузов (включая обучающихся заочной формы и аспирантов) составляет свыше 400 тыс. человек. Стоит отметить, что в аграрных вузах есть специальности, связанные с IT-сферой [3].

В 2020-ом году на российском рынке труда и российском образовательном рынке появилось новое направление по специальности «Агроинформатик, агрокибернетик» и сразу в нескольких университетах нашей страны.

Основной задачей при организации учебного процесса для указанных специальностей являются вопросы информатизации и автоматизации производственных процессов, происходящих на современных сельскохозяйственных предприятиях [4].

Можно сказать, что ввиду трансформации экономики, внедряются более современные технологии и инновационные способы производства, выявляются такие новые возможности, при которых будет развиваться трудовой потенциал. Следует отметить, что обеспечение кадрами рассматривается с самого начала как результат формирования сбалансированной структуры нужного персонала, которые и направлены на наращивание кадрового капитала АП организаций.

Таким образом, обеспечения профессиональными кадрами – это один из главных приоритетов кадровой политики, реализация которого ставится, как одной из важных задач управления агропромышленной сферой такого производства.

Внедрение процессов цифровизации в область сельского хозяйства, а также цифровизация системы государственного управления данной сферой в настоящее время сталкивается с рядом проблем [5, с. 62].

В частности, следует отметить следующие факторы, которые препятствуют цифровизации процессов сельского хозяйства:

1. Недостаточность финансовых ресурсов для внедрения инновационных технологий у большинства товаропроизводителей сельскохозяйственной продукции. В аграрной сфере в настоящее время сформировалась «биполярная экономика», при которой на одном полюсе сконцентрированы высокорентабельные хозяйства, имеющие доступ к эффективным технологиям, а на другом – хозяйства, которые работают на грани окупаемости и используют при этом уже давно устаревшие неэффективные технологии.

2. Недостаточное развитие на селе цифровой инфраструктуры, в особенности такая ситуация характерна для «сельской глубинке». Таким образом, следует отметить, что цифровое неравенство между селом и городом сохраняется.

3. Дефицит квалифицированных кадров в области цифровых технологий. Согласно аналитическим данным, на сегодняшний день в РФ вдвое меньше IT-специалистов, занятых в аграрном секторе

экономики, чем в странах с традиционно развитой аграрной сферой. Российскому аграрному сектору при этом необходимо не менее 90 тыс. IT-специалистов [4, с.24].

Всего, российские колледжи и университеты выпускают каждый год по 60 тыс. специалистов для нашей аграрной экономики, но это понятно, что мало. Есть и другая проблема, не факт, что специалисты поедут работать именно в село, осознавая высокую заработную плату, вопреки реальной картины.

Надо отметить, что такие специалисты нужны во многих отраслях в больших городах, которые могут также специализироваться офлайн для заказчиков, находящихся за рубежом, если знать зарубежный язык – вправе эмигрировать, так как эта направление очень известна в большинстве стран мира, в которых работают программы привлечения таких экспертов зарубежных [7, с. 120].

Включение более современных технологий в АПК включает в себе и еще один кадровый спор. По данным прогнозных значений, к концу 2026 года аграрный сектор экономики окажется одним из «лидеров» по сокращению рабочих мест в условиях перехода с аграрного на цифровую экономику [8, с. 133].

Существует так же мнение, что не нужно готовить IT-специалистов для аграрного блока, потому что нынешние системы доступны в понимании для пользователя. Таким образом, нужно дать определенные стимулы для сельскохозяйственных предприятий, которые перейдут на более современные технологии [9, с. 34].

**Выводы.** Переход современной экономики на систему цифровую систему управления большим массивом данных требует значительного пересмотра всех принципов, механизмов и инструментов модернизации. Имеющаяся практика пока еще является недостаточной для совершения технологического рывка в отрасли.

Внедрение цифровых технологий во многие экономические сферы требует концептуально-методологического обоснования процесса осуществления модернизации. При этом важно учитывать особенности перехода к цифровой экономике, в т.ч. путем установления степени готовности субъектов сельскохозяйственной деятельности и системы отраслевого управления к использованию инновационных технологий.

Агропромышленный комплекс сегодня является драйвером для отечественной экономики. Во многом это связано с воздействием геополитических факторов. Но при этом данная отрасль фактически остается на том же уровне по производительности и эффективности труда. Для решения данной задачи требуется привлечение в отрасль специалистов, имеющих необходимые цифровые компетенции. Однако,

на рынке труда таких специалистов крайне мало. Кроме того, следует отметить проблему цифрового неравенства территорий. Все это не позволяет применять единообразный комплекс мероприятий в разных регионах страны. Таким образом, в настоящее время отмечаются объективные недостатки в использовании инструментов, технологий, механизмов и человеческих ресурсов в условиях цифровой экономики.

### Библиография

1. Обеспечение российского агропромышленного комплекса высококвалифицированными кадрами в условиях перехода к зеленой экономике / А.А. Анфиногентова, М.Н. Дудин, Н.В. Лясников, О.Д. Проценко // Экономика региона. 2018. Т. 14. № 2. С. 638-650.
2. Бураева Е.В. Цифровизация сельского хозяйства как детерминанта экономического роста в аграрном секторе экономики // Вестник аграрной науки. 2020. № 2 (83). С. 99-107.
3. Митрофанова И.В., Обьедкова Л.В., Опейкина Т.В. Модернизация системы подготовки кадров для предприятий АПК: региональный опыт // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2016. № 5. С. 69-82.
4. Индикаторы цифровой экономики: 2021: статистический сборник/ Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг [и др.]. М.: НИУ ВШЭ, 2021.
5. Азизкулов Д.М. Цифровая экономика: понятие, особенности и перспективы на российском рынке // Вектор экономики. 2018. № 3 (21). С. 62.
6. Дудзяк О.А., Гуменюк И.И. Влияние агрохолдингов на развитие сельских территорий // Формирование рыночных отношений. 2019. № 2. С. 100-105.
7. Злобин Е.Ф., Студенникова Н.С., Полухина М.Г. Сельский рынок труда центральной России: состояние и проблемы // Вестник аграрной науки. 2017. № 6 (69). С. 117-123.
8. Елюбаева А.А., Сторожева Е.В. Различные подходы к определению «цифровая экономика» // II Наука и инновации в XXI веке: актуальные вопросы, открытия и достижения. 2018. С. 132-135.
9. Бураева Е.В. Эффективность аграрного труда: анализ основных тенденций и факторов роста (на примере Орловской области) // Аграрная Россия. 2015. № 8. С. 31-37.
10. Медведева Н.А., Прока Н.И. Сценарии развития человеческого капитала в сельском хозяйстве // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2019. Т. 12. № 2 (61). С. 196-207.

**РОЛЬ МАЛЫХ ФОРМ АГРОБИЗНЕСА В ОБЕСПЕЧЕНИИ  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**  
ROLE OF SMALL FORMS OF AGROBUSINESS IN PROVIDING  
FOOD SECURITY

**Волчёнкова А.С.**, кандидат экономических наук, доцент  
Volchyonkova A.S., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [a-erinskaya@yandex.ru](mailto:a-erinskaya@yandex.ru)

**Аннотация.** В статье исследуется современное состояние фермерских хозяйств в Орловской области, которое характеризуется устойчивыми темпами роста объемов производимой ими продукции. Это стало возможным благодаря реализации государственной программы развития сельского хозяйства и национального проекта, направленного на развитие малого предпринимательства. В результате исследования была определена роль малых форм хозяйствования в обеспечении продовольственной безопасности.

**Ключевые слова:** малые формы хозяйствования, крестьянские (фермерские) хозяйства, сельское хозяйство, государственная поддержка, грант, субсидии, льготное кредитование, Орловская область.

**Abstract.** The article examines the current state of farms in the Oryol region, which is characterized by steady growth rates in the volume of their products. This became possible thanks to the implementation of the state program for the development of agriculture and the national project aimed at the development of small business. As a result of the study, the role of small businesses in ensuring food security was determined.

**Key words:** small forms of business, peasant (farm) farms, agriculture, government support, grants, subsidies, preferential lending, Orel region.

**Введение.** На сегодняшний день сельское хозяйство является одной из наиболее значимых отраслей народного хозяйства, основной задачей которого является обеспечение продовольственной безопасности страны. Продовольственная безопасность представляет такое состояние экономики, в рамках которого обеспечивается независимость в сфере продовольствия, а физическая и экономическая доступность сельскохозяйственной продукции гарантируется населению в объемах, соответствующих медицинским нормам потребления [1].



Для России, располагающей значительным аграрным потенциалом для увеличения продовольствия, решение проблемы продовольственной безопасности сводится в основном к самообеспечению пищевыми продуктами за счет наращивания сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия отечественного производства, то есть к достижению ее продовольственной независимости, которое должно стать доминантной новой государственной аграрной политики [2].

Особую роль в экономике аграрной отрасли играют малые формы хозяйствования, к которым относятся крестьянские (фермерские) хозяйства, личные подсобные хозяйства и индивидуальные предприниматели. Они проходили свой путь развития в жесточайшей конкуренции с крупными сельскохозяйственными товаропроизводителями, уступая им как в масштабах производства, так и в уровне материально-технического, финансового и кадрового обеспечения производственного процесса. На их долю в нашей стране приходится около 14% всего объема производимой сельскохозяйственной продукции. В связи аграрная политика государства направлена на поддержание и развитие малых форм хозяйствования в аграрной сфере экономики.

**Материалы и методика исследования.** Данное исследование посвящено определению роли малых форм хозяйствования в обеспечении продовольственной безопасности страны. В процессе изучения темы использованы методы анализа и синтеза, которые позволили дать оценку современного состояния малых форм хозяйствования, выявить тенденции в их развитии и объемах государственного финансирования.

Информационно-эмпирическая база исследования представлена данными Федеральной службы государственной статистики и ее территориального органа по Орловской области, данными Департамента сельского хозяйства Орловской области и справочными материалами Министерства сельского хозяйства РФ.

**Результаты и их обсуждение.** На сегодняшний день субъекты малого предпринимательства играют особую роль в развитии агропромышленного комплекса страны и являются наиболее перспективной формой хозяйствования. На их долю приходится около 13% от объемов производства продукции отрасли сельского хозяйства и более 20% посевных площадей в Орловской области (рис.1). Причем за пятилетний период наблюдается увеличение доли производимой ими продукции на 2 п.п. Удельный вес производимой продукции

хозяйствами населения, наоборот, за рассматриваемый период снизился с 15,7 до 10%.

В Орловской области по состоянию на 2020 год зарегистрированы 1534 крестьянских (фермерских) хозяйства, более 141,3 тыс. личных подсобных хозяйств.



Рисунок 1 – Структура продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств в Орловской области, %

За последние годы неуклонно растет и количество продукции фермерских хозяйств – за 2010-2019 гг. данный показатель увеличился в 6,6 раза или на 8749,5 млн. руб. (табл.1).

Таблица 1 – Объемы производства продукции крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и индивидуальными предпринимателями (в фактически действовавших ценах; миллионов рублей)

Показатели	2010 г.	2015 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Продукция сельского хозяйства	1554,3	6002,4	6513,3	8033,8	10303,8
Растениеводство	1212,9	5449,6	5910,3	7487,4	9718,5
Животноводство	341,4	552,8	603,0	546,4	585,3

Растениеводство стало приоритетной отраслью для развития в крестьянских (фермерских) хозяйствах. За рассматриваемый период объемы производства растениеводческой продукции увеличились в 8 раз. На сегодняшний день в структуре производства на долю отрасли растениеводства приходится 94,3% (в 2010 году данный показатель составлял порядка 78%), в то время как на отрасль животноводства осталось всего лишь 5,7% от объема производимой продукции.

Среди основных видов производимой продукции сельского хозяйства в крестьянских (фермерских) хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей в сфере агробизнеса преобладает производство зерна. Его удельный вес в общем объеме выращиваемого зерна в Орловской области составляет около 20%. При этом за период с 2010 по 2019 годы наблюдалось увеличение доли фермерского зерна (табл. 2).

Таблица 2 – Структура производства основных видов сельскохозяйственной продукции крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и индивидуальными предпринимателями (в процентах от общего объема производства в регионе)

Виды продукции	Годы					Отклонение (+,-)
	2010	2015	2017	2018	2019	
Зерно	16,1	16,8	19,2	20,2	19,8	3,7
Семена подсолнечника	-	8,2	4,0	6,4	9,2	9,2
Картофель	4,9	10,6	16,1	19,2	21,3	16,4
Овощи	4,8	2,2	3,2	1,9	0,7	-4,1
Плоды и ягоды	-	0,8	4,2	5,0	9,5	9,5
Скот и птица на убой	3,0	1,1	0,9	0,8	0,6	-2,4
Молоко	3,9	7,0	8,3	8,7	8,5	4,6
Шерсть	6,6	7,4	12,1	11,8	10,6	4

Не менее значимую роль крестьянские (фермерские) хозяйства играют в производстве картофеля – на их долю приходится 21,3% от общего объема его производства в регионе. За рассматриваемый период данный показатель увеличился на 16,4 п.п. по сравнению с 2010 годом.

Незначительный удельный вес приходится на производство мяса скота и птицы и выращивание овощей в фермерских хозяйствах (0,6 и 0,7% соответственно в 2019 году). Причем по годам наблюдается тенденция к снижению удельного веса производства данных видов продукции у фермеров.

Таким образом, несмотря на значительное количество фермерских хозяйств и зарегистрированных индивидуальных предпринимателей в регионе доля производимой ими продукции не велика. До сих пор основная нагрузка по производству таких видов продукции как мед, шерсть, яйца, плоды и ягоды, овощи и картофель лежит на хозяйствах населения.

В настоящее время в регионе формируются необходимые условия для развития малых форм хозяйствования в сельском хозяйстве. Крестьянские фермерские хозяйства развиваются достаточно быстро и набирают темпы роста [3, с. 59].

Активное развитие малых форм хозяйствования получили в результате реализации аграрной политики, которая предполагает привлечение государственных инвестиций в агропромышленный сектор страны. В рамках мероприятий Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия [4] малые формы хозяйствования имеют возможность получить грантовую поддержку, субсидии и воспользоваться льготными кредитами. Данный

механизм рассчитан на сельскохозяйственных товаропроизводителей, которые относятся к малым формам хозяйствования и занимаются производством, переработкой и продажей сельскохозяйственной продукции.

Предоставление грантов на развитие малых форм хозяйствования в АПК, являясь эффективным инструментом государственной политики в аграрной сфере, направленно на поддержку занятости и самозанятости сельского населения, рост уровня их доходов, а также на увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции.

В Орловской области грантовая поддержка малых форм хозяйствования и их объединений в виде потребительских кооперативов в 2021 году будет оказываться по действующим программам [5]: «Агростартап» (до 5 млн. руб.) «Семейная ферма» (до 30 млн. руб.); «Сельскохозяйственный потребительский кооператив» (до 70 млн. руб.). Для участия в конкурсе на получение гранта, необходимо заявителям соответствовать критериям программы, собрать требующуюся документацию, а также подготовить качественный бизнес-план.

На реализацию данных мер государственной поддержки малых форм хозяйствования в Орловской области в 2020 году было затрачено 165,5 млн. руб. (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика объемов финансирования малых форм хозяйствования в Орловской области, млн. руб.\*

Период	Объем финансирования сельскохозяйственных товаропроизводителей	в т. ч. малых форм хозяйствования	Удельный вес объема финансирования малых форм хозяйствования в общем объеме, %
2016	2 478,4	109,1	4,4
2017	2 019,9	122,1	6,1
2018	1 948,9	179,9	9,2
2019	1 920,8	195,5	10,2
2020	1 395,5	165,5	11,8

Примечание. \* По данным Департамента сельского хозяйства Орловской области.

Стоит отметить, что изменение данного показателя за период с 2016 по 2019 год имеет устойчивую тенденцию к увеличению, однако, в 2020 году наблюдается значительное сокращение объемов денежных средств, выделяемых в данном направлении, что связано с уменьшением общего объема финансирования сельскохозяйственных товаропроизводителей.

По данным Департамента сельского хозяйства Орловской области [7] за период 2016-2020 гг. малые формы хозяйствования в регионе получили более 770 млн. руб. государственной поддержки, что составляет 8 % от общего объема финансирования АПК. В программы государственной поддержки было вовлечено более 60 крестьянских (фермерских) хозяйств и создано более 130 рабочих мест.

**Выводы.** Несмотря на активную государственную политику в области поддержки развития малых форм хозяйства в агропромышленном комплексе, развитие малых форм хозяйствования идет не столь высокими темпами, которые позволили значительно повысить объемы производимой ими продукции. На сегодняшний день их роль в обеспечении необходимого объема производства сельскохозяйственной продукции в рамках региона не велика.

### Библиография

1. Гайдук В.И., Кондрашова А.В., Паремузова М.Г. Продовольственная безопасность Российской Федерации: состояние, тенденции, проблемы // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. 2017. № 2 (200). С. 61-71.
2. Алтухов А.И. Достижение продовольственной независимости страны на основе новой государственной аграрной политики // Региональный вестник. 2016. № 2(3). С. 2-5.
3. Кравченко Т.С., Волченкова А.С., Дударева А.Б. Региональные аспекты развития малого бизнеса в АПК современной России // Региональная экономика: теория и практика. 2014. № 47 (374). С. 52-63.
4. Об утверждении государственной программы Орловской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Орловской области» (с изменениями на 14 мая 2019 года) Постановление Правительства Орловской области от 27 ноября 2012 года № 436 // URL: <http://docs.cntd.ru/document/473705007> (дата обращения: 12.03.2021).
5. Информационный справочник о мерах и направлениях государственной поддержки агропромышленного комплекса Российской Федерации // URL: <http://gp.specagro.ru/region/4633/2/26/11/2020> (дата обращения: 12.09.2021).
6. Федеральной службы государственной статистики // URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 12.09.2021).
7. Официальный сайт Департамента сельского хозяйства Орловской области // URL: <https://apk.orel-region.ru/> (дата обращения: 12.09.2021).

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
РЕГИОНА**

ENSURING THE FOOD SECURITY OF THE REGION

**Гуляева Т.И.**, доктор экономических наук, профессор  
Gulyaeva T.I., Doctor of Economic Sciences, Professor  
**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

**Такмакова Е.В.**, кандидат экономических наук, доцент  
Takmakova E. V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of  
**ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»**  
FSBEE HE Orel State University named after I.S. Turgenev  
E-mail: [takmakovae@mail.ru](mailto:takmakovae@mail.ru)

**Аннотация.** Осуществлен анализ основных направлений развития обеспечения продовольственной безопасности региона на примере Орловской области в разрезе Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации, а также в контексте трех аспектов продовольственной безопасности: количественного, качественного и социально- экономического.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность, потребление продуктов питания, индекс производства сельскохозяйственной продукции, доходов населения.

**Abstract.** The analysis of the main directions of development of ensuring food security in the region is carried out on the example of the Orel region in the context of the Food Security Doctrine of the Russian Federation, as well as in the context of three aspects of food security: quantitative, qualitative and socio-economic.

**Key words:** food security, food consumption, index of agricultural production, income of the population.

**Введение.** Согласно Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. №20, продовольственная безопасность РФ – состояние социально- экономического развития страны, при котором обеспечивается продовольственная независимость РФ, гарантируется физическая и экономическая доступность для каждого гражданина страны пищевой продукции, соответствующей обязательным требованиям, в объемах не меньше рациональных норм

потребления пищевой продукции, необходимой для активного и здорового образа жизни [1].

Продовольственная безопасность включает в себя систему аспектов:

– количественный (отражает уровень реализации потребности в продуктах сельскохозяйственного производства и пищевой промышленности);

– качественный (отражает удовлетворение потребности в качественных продуктах питания);

– социально-экономический (отражает уровень доходов населения, обеспечивающий доступ всех его групп к продовольствию для обеспечения нормального жизнеобеспечения).

Условия обеспечения и угрозы продовольственной безопасности регионов в указанных выше аспектах показывают различную степень обеспечения продовольственной безопасности регионов.

**Результаты и обсуждение.** Для оценки потенциальных возможностей региона приведены данные в динамике, отражающие индексы производства продукции сельского хозяйства в Орловской области в сравнении с аналогичными показателями по Российской Федерации в целом и с со средними показателями по Центральному федеральному округу (табл. 1).

Таблица 1 – Индексы производства продукции сельского хозяйства (в хозяйствах всех категорий, в сопоставимых ценах, в процентах к предыдущему году)

Год	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Российская Федерация	87,9	104,1	102,1	104,8	102,9	99,8	104,3
Центральный федеральный округ	83,9	104,6	104,1	104,0	103,5	103,1	107,0
Орловская область	85,1	108,7	94,1	109,8	100,9	106,8	108,5

Примечание. Составлено автором по [2].

Как следует из указанной Таблицы 1, в период с 2016 по 2019 гг. в Орловской области наблюдается прирост производства продукции сельского хозяйства (так, в 2019 году по сравнению с 2018 годом рост составил 8,5%). Такая тенденция в целом совпадает с общероссийским трендом.

Что касается потребления продуктов питания на душу населения в год в Орловской области, то оно представлено в Таблице 2 и демонстрирует, что в динамике за 2010-2019 гг. наблюдается: стабильность в потреблении мяса и мясопродуктов; снижение потребления молока и молочных продуктов (на 8%); увеличение потребления картофеля (на 9%); рост потребления овощей и продовольственных бахчевых культур на 21%; увеличение потребления хлебных продуктов на 5,3%.

Таблица 2 – Потребление продуктов питания на душу населения в год (кг) в Орловской области в 2010-2019 гг.

Год	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Мясо и мясопродукты	80	80	75	75	77	79	80
Молоко и молочные продукты	213	211	205	201	203	197	196
Картофель	123	134	135	135	135	135	134
Овощи и продовольственные бахчевые культуры	72	79	85	83	83	85	87
Хлебные продукты	112	110	113	115	115	116	118

Примечание. Составлено автором по [3].

В Приказе Министерства здравоохранения РФ от 19.08.2016 №614 «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» [4] утверждены рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов (далее – рациональные нормы), которые сформированы с целью укрепления здоровья детей и взрослых, профилактики заболеваний и состоянии, обусловленных недостатком микронутриентов. При этом указанные рациональные нормы учитывают химический состав и энергетическую ценность продуктов питания, а также разнообразие потребляемой пищи. Результаты сравнения реального потребления продуктов питания в Орловской области в 2019 году, и нормами потребления пищевых продуктов согласно Приказу Министерства здравоохранения РФ от 19.08.2016 №614, приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнение потребления продуктов питания в Орловской области в 2019 году, и норм потребления, рекомендуемых Министерством здравоохранения РФ (в кг)

Перечень продуктов питания	Потребление в (в среднем на 1 чел. в год)	Нормы потребления рекомендуемые Минздравом РФ	Отклонение (+/-)
Хлебные продукты	118	96	+22
Картофель	134	90	+44
Овощи и бахчевые	87	140	-53
Мясопродукты	80	73	+7
Молоко и молокопродукты	196	325	-129

Примечание. Составлено и рассчитано автором на основе [3, 4].



Полученные отклонения потребления населением основных продуктов питания и норм потребления, рекомендуемых Министерством здравоохранения РФ, показывают ряд негативных моментов с точки зрения последствий для состояния здоровья населения; среди них следует выделить: заметно завышено потребление хлебопродуктов и картофеля; существенно занижено потребление овощей и бахчевых, а также молока и молочных продуктов.

Относительно социально-экономического аспекта обеспечения продовольственной безопасности на региональном уровне, следует рассмотреть уровень доходов населения, который и обеспечивает доступ всех его групп к продовольствию для обеспечения нормального жизнеобеспечения (табл. 4). Реальные денежные доходы населения в динамике отражают стабильность, несмотря на то, что номинальные доходы населения растут.

Таблица 4 – Динамика номинальных и реальных денежных доходов населения Орловской области в 2010-2019 гг.

Год	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Среднедушевые денежные доходы населения, в месяц, руб.	13115	19007	22104	23006	23979	24895	26064
Реальные денежные доходы населения, в процентах к предыдущему году	111,4	100,7	98,9	96,0	99,7	100,5	99,1

Примечание. Составлено и рассчитано автором на основе [3].

Уровень и динамика располагаемых ресурсов домохозяйств, проживающих в сельской местности Орловской области, представим в сравнении с уровнем и динамикой обозначенного показателя для городских домохозяйств в таблице 5. По данным таблицы 5 наблюдается постоянный рост номинальных доходов населения как по городским, так и сельским домашним хозяйствам.

Но тенденция отношения уровней доходов городских и сельских домохозяйств отличается разнонаправленностью. Так, в 2015 году наблюдалось наибольшее превышение располагаемых ресурсов городских домохозяйств над сельскими (на 32,7%), а к 2019 году доходы сельских домохозяйств превысили доходы домашних хозяйств городского населения на 6,4%. Темпы роста доходов городских домохозяйств позволяют сделать вывод о их нестабильности, в то время как сельские доходы имеют постоянную тенденцию к росту (за исключением их снижения в 2018 году на 1,4% по сравнению с 2017 г.).

Таблица 5 – Динамика располагаемых ресурсов домашних хозяйств Орловской области по месту проживания в 2014-2019 гг., в среднем на члена домохозяйства в мес., руб.

Год	Городские домохозяйства	Сельские домохозяйства	Отношение располагаемых ресурсов городского населения к сельскому		Темпы роста, %			
					к предыдущему году		к 2014 г.	
					руб.	%	город	село
2014	22970,1	19214,5	3755,6	119,5	-	-	100,0	100,0
2015	27220,7	20518,8	6701,9	132,7	118,5	106,8	118,5	106,8
2016	25560	22440,8	3119,2	113,9	93,9	109,4	111,3	116,8
2017	25953,8	25694	259,8	101,0	101,5	114,5	113,0	133,7
2018	24960,1	25327,1	-367	98,6	96,2	98,6	108,7	131,8
2019	26454	28273,7	-1819,7	93,6	106,0	111,6	115,2	147,1

Примечание. Рассчитано авторами.

Сокращение разницы между покупательной способностью доходов городского и сельского населения в большей степени объясняется снижением покупательной способности городского населения, чем ее увеличением в селах Орловской области. Так, в 2014 году член городского домохозяйства мог обеспечить в среднем троих членов своей семьи и четвертого на 19,3% (покупательная способность – 319,3%) в то время, как сельский житель имел возможность обеспечить двух членов семьи и третьего на 67,1% (покупательная способность – 267,1%). В 2019 году проживающий в селе по-прежнему имеет возможность полностью обеспечить двух домочадцев, третьего – на 79,3% (покупательная способность – 279,3%), а горожанин в 2019 году лишается возможности обеспечения троих членов домохозяйства, его доходов хватит на двоих и на третьего на 61,3% (покупательная способность 261,3%).

Обратимся к Стратегии социально-экономического развития Орловской области до 2035 года, чтобы сопоставить полученные результаты анализа со сложившейся конъюнктурой в сельскохозяйственном секторе и траекторией его развития. Сельское хозяйство Орловской области характеризуется положительными показателями: с 2014 по 2017 гг. объем сельскохозяйственной продукции вырос на 43,3% по сравнению с показателем 2013 года; 70,9% всей продукции региона производится в сельскохозяйственном секторе в 2017 году, занимая 8-е место по ЦФО и 25-е – по РФ. До 2035 года Стратегия Орловской области ставит целью развитие сельского хозяйства, а именно, его базовых отраслей и личных подсобных хозяйств [6].

**Выводы.** Таким образом, программные решения по развитию Орловской области в 2017-2019 гг. показывают практические результаты по повышению уровня жизни сельского населения, который напрямую связан с величиной доходов селян. Начинает практиковаться активное внедрение государственных и частных инвестиций в сельскохозяйственную сферу; отмечается повышение производительности труда, увеличение объемов выпуска сельскохозяйственной продукции.

### Библиография

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, (утв. Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. №20) // URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/> (дата обращения: 20.09.2021).
2. Орловский край в XX столетии. Орловский областной комитет гос. статистики. Орел, 2001. 423 с.
3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. // URL: [https://orel.gks.ru/uruven\\_jhizny?print=1](https://orel.gks.ru/uruven_jhizny?print=1) (дата обращения: 20.09.2021).
4. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19.08.2016 №614 «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» // URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/> (дата обращения: 22.09.2021).
5. Стратегия социально-экономического развития Орловской области на период до 2035 года. Портал Орловской области // URL: <https://orel-region.ru/index.php?head=20&part=21&in=64> (дата обращения: 20.09.2021).
6. Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года // URL: <http://static.government.ru/media/files/Fw1kbNXVJxQ.pdf> (дата обращения: 20.09.2021).
7. Единый план по достижению национальных целей развития Российской Федерации на период до 2024 года // URL: <https://legalacts.ru/doc/edinyi-plan-po-dostizheniiu-natsionalnykh-tselei-razvitiya-rossiiskoi-federatsii/> (дата обращения: 20.09.2021).

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ  
ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В ПРИОРИТЕТЕ РАЗВИТИЯ  
АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО**  
FOOD QUALITY AND SAFETY MANAGEMENT IN THE PRIORITY  
OF FUTURE AGROBIOTECHNOLOGY DEVELOPMENT

**Дунченко Н.И.**, доктор технических наук, профессор, заведующий  
кафедрой управления товароведения продукции  
Dunchenko N.I., Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Head of the Department of Commodity Science Management  
**Янковская В.С.**, кандидат технических наук, доцент  
Yankovskaya V.S., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
**ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева**  
FSBEI HE RT SAU

**Аннотация.** В конце 2020 года на базе ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева и ряда других передовых аграрных вузов и исследовательских центров страны был создан Научный центр мирового уровня «Агротехнологии будущего» при финансовой поддержке Минобрнауки России. В работе Научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего» особую роль играет поиск решений в сфере развития новых инновационных технологий производства органических продуктов питания с повышенной пищевой и биологической ценностью на базе развития научных концепций управления качеством и безопасностью сельскохозяйственного сырья и продовольствия и кадровое обеспечение промышленности высококвалифицированными кадрами, обладающими необходимым компетенциями в цифровой экономике.

**Ключевые слова:** Научный центр мирового уровня «Агротехнологии будущего», подход к управлению качеством продуктов, концепция формирования качества продуктов питания.

**Abstract.** At the end of 2020, based on the FSBEI HE RT SAU and a number of other leading agricultural universities and research centers of the country, an excellent Scientific Center "Agrotechnologies of the Future" was created with the financial support of the Ministry of Education and Science of Russia. The search for solutions in the development of new innovative technologies for the production of organic food with increased nutritional and biological value based on the development of scientific concepts of quality and safety management of agricultural raw materials and food and staffing of the industry with highly qualified personnel plays a special role in the work of the World-class Scientific Center "Agrotechnologies of the Future" with the necessary competencies in the digital economy.

**Key words:** Excellent scientific center "Agricultural technologies of the future", approach to product quality management, the concept of food quality formation.

Одной из активных точек развития промышленности Российской Федерации, в частности сельского хозяйства, является формирование современного научного, учебного и производственного комплекса мирового уровня, который генерирует, развивает и внедряет в практику передовые международные и отечественные подходы к обеспечению высокого качества и безопасности продукции российского АПК.

В конце 2020 года на базе ФГБОУ ВО «ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» и ряда других передовых аграрных вузов и исследовательских центров страны был создан Научный центр мирового уровня «Агротехнологии будущего» при финансовой поддержке Минобрнауки России (соглашение о предоставлении гранта в форме субсидий из федерального бюджета на осуществление государственной поддержки создания и развития научных центров мирового уровня, выполняющих исследования и разработки по приоритетам научно-технологического развития (внутренний номер 00600/2020/80682) № 075-15-2020-905 от «16» ноября 2020 г.).

В работе Научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего» особую роль играет поиск решений в сфере развития новых инновационных технологий производства органических продуктов питания с повышенной пищевой и биологической ценностью на базе развития научных концепций управления качеством и безопасностью с/х сырья и продовольствия и кадровое обеспечение промышленности высококвалифицированными кадрами, обладающими необходимым компетенциями в цифровой экономике.

Обеспечение успешного развития как отдельного предприятия, так и отрасли в целом, невозможно без реализации системного подхода, учитывающего все связи и требования функционирования агропромышленного комплекса.

Обучение студентов знаниям отдельных сфер деятельности предприятия без изучения синергизма взаимосвязи этих сфер недостаточно для формирования высококвалифицированного управленческого персонала. Подготовка кадров высшего профессионального образования – это, прежде всего, формирование системного взгляда специалиста в обеспечении эффективной деятельности хозяйствующих субъектов.

Особенно это актуально для молочной промышленности, как динамичного рынка, постоянно требующего от производителя расширения ассортимента, в т.ч. за счет производства органических продуктов питания с повышенной пищевой и биологической ценностью, обеспечения более высоких гарантий безопасности и прослеживаемости молочной продукции, улучшение ее хранимоспособности и др.

Современный подход к управлению качеством продуктов питания исходит из необходимости обеспечения системного характера при реализации управленческих мероприятий [11], проектировании требуемых характеристик продукции и процессов ее производства, изучении обратной связи с потребителями продукции [7], разработки внутренней документации организации, обеспечении безопасности продукции [8], а также управлении факторами, формирующими ее качество и безопасность.

При внедрении результатов конструирования конкурентоспособной продукции в производство, необходимо не только корректировать технологию, рецептуру и техническую документацию, но и разработать и внедрить комплекс мер, обеспечивающих стабильное качество и безопасность проектируемой продукции. Это оценка и управление технологическими рисками [9], квалиметрия качества [3] и безопасности продукции [8], оценка качества продукции [4], обеспечение мониторинга качества [5] и обратной связи от потребителей и заказчиков [2], обеспечение безопасности продукции на базе принципов ХАССП [8], производственный контроль и т.д.

Такой набор задач, стоящих перед перерабатывающей промышленностью, можно эффективно решить только комбинированием различных подходов и методологий. Например, применением нового подхода – методологии квалиметрического прогнозирования качества и безопасности продуктов питания. Универсальные принципы квалиметрии могут эффективно решать задачи в самых разных областях деятельности человека [12]. Квалиметрический анализ может быть полезен при решении разнообразных задач в разных сферах деятельности [6].

Согласно правилу десятикратных затрат, менеджменте организации целесообразнее всего наибольшее внимание уделять начальным этапам жизненного цикла продукции – прежде всего, изучению требований к продукции [10], а также проектированию продукции и процессов [1]. Т.е. к этапам, отражающим в большей степени системный характер процессов обеспечения качества и безопасности продукции. На этих этапах важную роль играет компетентность работников и навыки использования международного и отечественного опыта менеджмента качества, экспертной квалиметрии и квалиметрического прогнозирования.

В результате проведенных исследований, реализуемых в рамках деятельности Научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего», осмысления и обобщения полученного опыта и поиска рациональных подходов нами предложена инновационная научная концепция формирования качества продуктов питания, основанная на методологии квалиметрического прогнозирования, системном подходе в управлении качеством и на принципах управления рисками при

обеспечении безопасности. Структурная модель, иллюстрирующая новую научную концепцию формирования показателей качества и безопасности продуктов питания [9] на базе квалиметрического прогнозирования, представлена на рисунке.



Рисунок – Модель управления качеством молочных продуктов повышенной пищевой и биологической ценности

Предложенная универсальная модель научной концепции формирования показателей качества и безопасности продуктов питания была апробирована на примере органических структурированных молочных продуктов с повышенной пищевой и биологической ценностью. Концепция представляет собой реализацию системного подхода при моделировании и прогнозировании показателей качества и безопасности новых проектируемых продуктов питания повышенной пищевой и биологической ценности с учетом комплекса нормативных требований к качеству и безопасности сырья и пищевых добавок функционального назначения, процессам производства и готовому продукту, анализа рынка, пожеланий потребителей, медико-биологических аспектов, и прослеживаемости на базе квалиметрии рисков и управления технологическими рисками.

Предлагаемая научная концепция, отраженная на рисунке, отражает не только системность процессов формирования качества и безопасности продуктов питания, но и включает в себя инструменты управления ими.

Подготовка кадров для молочной промышленности прежде всего должна включать в себя практическое и теоретическое изучение процессов, отраженных в каждом из указанных на рисунке блоках, начиная от изучения комплекса требований к качеству и безопасности продукции и процессам ее производства, заканчивая товароведением и оценкой причин рекламаций.

Необходимость формирования системного мышления для будущих специалистов АПК, в частности молочной промышленности, на Технологическом факультете ФГБОУ ВО «ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» была учтена при разработке Учебных планов и рабочих программ для подготовки выпускников разных уровней подготовки (бакалавриат, магистратура, аспирантура, повышения квалификации), разработана учебная литература, в т.ч. комплекты учебников «Управление качеством продукции. Пищевая промышленность»: для бакалавриата, магистратуры, аспирантуры и среднего профессионального образования.

## **Библиография**

1. Барзов А.А., Корнеева В.М., Корнеев С.С. Вероятностная оценка качества инноваций на ранних этапах их жизненного цикла // Качество и жизнь. 2018. № 4. С. 60-61.



2. Волошина Е.С., Михайлова К.В., Одинцова А.А. Структурирование потребительских предпочтений при проектировании качества мясных консервов для детского питания // В сборнике тезисов выступлений в книге: XII Международный форум-выставка "РОСБИОТЕХ-2018". 2018. С. 226-234.
3. Дунченко Н.И., Янковская В.С. Квалиметрия. М.: «Принт24», 2019. 164 с.
4. Дунченко Н.И., Янковская В.С., Кущёв С.Н. Комплексная оценка качества йогуртных продуктов // Известия вузов. Пищевая технология. 2009. № 2-3. С. 99-100.
5. Ким И.Н., Одинцова А.А. О фальсификации молока и молочных продуктов // Экологическая экспертиза. 2020. № 4. С. 16-41.
6. Корнеева В.М., Феофанов А.И., Хвастунов Р.М. Сущность и возможности квалиметрического анализа // Стандарты и качество. 2007. № 9. С. 76-81.
7. Купцова, С.В. Анализ удовлетворенности потребителей выпускаемым продуктом // Компетентность. 2012. № 4 (95). С. 37-39.
8. Формирование системы обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях / С.В. Купцова, М.А. Гинзбург, Е.С. Волошина, К.В. Михайлова // В сборнике: Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Создание национальной системы управления качеством пищевой продукции. 2016. С. 244-247.
9. Янковская В.С., Дунченко Н.И. Научная концепция моделирования и прогнозирования показателей безопасности и качества пищевых продуктов // Молочая промышленность. 2020. № 11. С. 38-39.
10. Янковская, В.С. Проектирование творожных продуктов для питания молодежи // Молочая промышленность. 2007. № 12. С. 71-72.
11. Complex estimation of effectiveness of quality system processes at food industry enterprises / N.I. Dunchenko, E.S. Voloshina, S.V. Kuptsova, E.I. Cherkasova, R.V. Sychev, K. Keener // Foods and Raw Materials. 2018. Vol. 6. № 1. P. 182-190.
12. Improving the quality of functional fish products based on management and qualimetry methods / V.S. Yankovskaya, N.I. Dunchenko, S.V. Kuptsova, O.B. Fedotova, K.V. Mikhaylova // Proceedings of Agricultural Raw Materials 26-29 February 2020, Voronezh, Russian Federation IOP Conf. Ser.: Earth and Environmental Science, 2021. Vol. 640. P. 062001.

**РОЛЬ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА ОРЛОВЩИНЫ В  
ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ**  
THE ROLE OF SUGAR BEET PRODUCTION IN THE ORYOL  
REGION IN ENSURING FOOD SECURITY IN RUSSIA

**Калиничева Е.Ю.**, доктор экономических наук, профессор  
Kalinicheva E. Yu., Doctor of Economic Sciences, Professor  
**Уварова М.Н.**, кандидат экономических наук, доцент  
Uvarova M. N., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**Жилина Л.Н.**, старший преподаватель  
Zhilina L. N., Senior Lecturer

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [uvarovamn@mail.ru](mailto:uvarovamn@mail.ru)

**Аннотация.** В сырьевую зону Орловской области входят четыре сахарных завода – АО Сахарный комбинат Отрадинский, ООО Сахарный комбинат Колпнянский, ООО «Ливны-сахар», ООО «Залегощенский сахарный завод», а также сельскохозяйственные организации, занимающиеся выращиванием сахарной свеклы. Эффективность производства сахарных заводов находится в тесной взаимосвязи с построенными логистическими маршрутами транспортировки сырья с исключением повторных перевозок, удельным весом сахарной свеклы в структуре посевной площади, обеспечении надежности поставщиков. Только сбалансированная работа каждой составляющей входящей в свеклосахарное производство позволит получить максимальный результат.

**Ключевые слова:** производственные мощности сахарных заводов, сырьевые зоны, урожайность, посевные площади, валовый сбор.

**Abstract.** The raw material zone of the Oryol region includes four sugar factories – Otradinsky Sugar Plant JSC, Kolpnyansky Sugar Plant LLC, Livny-Sugar LLC, Zalogoshchensky Sugar Plant LLC, as well as agricultural organizations engaged in the cultivation of sugar beets. The production efficiency of sugar refineries is closely related to the constructed logistic routes for transporting raw materials with the exclusion of repeated shipments, the share of sugar beets in the structure of the sown area, and ensuring the reliability of suppliers. Only the balanced work of each component included in the sugar beet production will allow you to get the maximum result.

**Key words:** productive capacity of sugar mills, raw zones, yield level, sown areas, whole yield

**Введение.** Увеличение объемов производства сахара из сахарной свеклы возможно только при условии оптимизации сырьевых зон расположенных вокруг заводов, занимающихся переработкой сахарной свеклы, сохранением наиболее эффективной нагрузки на предприятие (в среднем этот показатель составляет от 90 до 120 суток работы). Свеклосахарная отрасль агропромышленного подкомплекса региона хотя и является монопольным потребителем сахарной свеклы, но эффективность его производства во многом зависит от тесноты связи между свеклосеющими хозяйствами, предприятиями, осуществляющими доставку, переработку и реализацию произведенной продукции. Сбалансированность всех компонентов, входящих в данную цепочку позволяет обеспечивать продовольственную безопасность региона. С другой стороны, следует отметить, что на работу сахарного завода оказывают влияния погодные условия, растянуты производственный цикл, неравномерность в реализации готовой продукции [3, 4].

**Цель исследования.** В сырьевую зону Орловской области входят четыре сахарных завода - АО Сахарный комбинат Отрадинский, ООО Сахарный комбинат Колпнянский, ООО «Ливны-сахар», ООО «Залегощенский сахарный завод», а также сельскохозяйственные организации, занимающиеся выращиванием сахарной свеклы. Из 24 районов области возделыванием сахарной свеклы занимаются 19 районов, посевная площадь составила в 2019 г. 52734,0 га, в среднем на односвеклосеющее хозяйство приходится 1387,7 га. Оптимизация сырьевой зоны свеклосахарного подкомплекса Орловской области должна включать принцип максимальной загрузки сахарных заводов, минимизации сырья, произведенного на территории региона, оптимизации логистических схем доставки выращенной сахарной свеклы [5, 6] (рис.1).

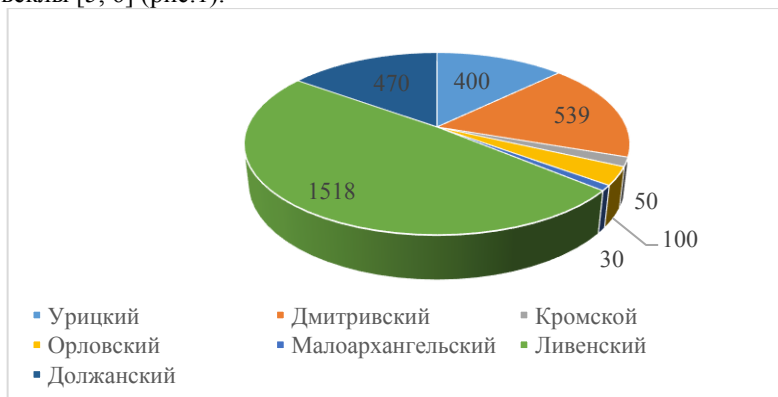


Рисунок 1 – Посевные площади по районам области в 2019 г.

Наименьшая площадь приходится на ООО «Дубовицкое», К(Ф)Ч «Полян» – 30 и 50 га соответственно, наибольшая – КВД групп Малоархангельский район, ООО «Отрадаагроинвест», ООО «Сельхозинвест» 7130, 6180, 3234 га (табл. 1). Анализ посевных площадей сахарной свеклы показывает, что 94% в 2019 г. приходится на инвестиционные компании: ООО «Отрадаагроинвест» – 15,7%, КДВ Групп – 35,5%, ООО «Авангард-Агро-Орёл» – 8,2%, ЗАО «Орелагроюг» ООО «Орелагропром» – 11,9%, ООО «Сельхозинвест» – 13,9%, ООО «Залегощ Агро» – 8,8%.

Таблица 1 – Посевные площади сахарной свеклы в хозяйствах всех категорий Орловской области в 2019 году

	Наименование предприятий, районы области	Площадь, га
1	ООО «Русь» Урицкий	400
2	ООО "Агропродукт", Дмитровский	539,0
3	К(Ф)Х (КХ "Полян"), Кромской	50,0
4	ЗАО "Берёзки", Орловский	100,0
5	ООО "Дубовицкое", Малоархангельский	30,0
6	АОНП "Успенское", Ливенский	250,0
7	ТВ "Речица", Ливенский	450,0
8	КХ "50 лет Октября", Ливенский	300,0
9	ООО "Норовское", Ливенский	518,0
10	СПК Заря мира, Должанский	300,0
11	ООО "АКХ "Виктория", Должанский	170,0
12	ООО "Отрадаагроинвест" Мценский район	6180,0
13	Структурное подразделение ООО "Нечаево", Корсаковский район	2113,0
14	филиал № 4 ООО "Орловский Лидер" Агрофирма "Хотынецкая"	1344,0
15	ф-л "Глазуновская МТС " ООО "Орл. лидер"	5895,0
16	КДВ Малоархангельский район	7130,0
17	ф-л "Родина" ООО "Орловский лидер", Ливеский район	1152,0
18	ОАО "Орловские Черноземы" Залегощенский р-н	3218,0
19	ООО "Авангард-Агро-Орёл 2", Залегощенский район	847,0
20	ООО "Авангард-Агро-Орёл", Корсаковский район	413,0
21	ООО "Авангард-Агро-Орёл", Свердловский	1750,0
22	ООО "Авангард-Агро-Орёл", красносоренский	314,0
23	ООО "Авангард-Агро-Орёл", Ливенский	1000,0
24	ЗАО "Орелагроюг", Верховский район	660,0
25	ЗАО "Орелагроюг", Колпнянский район	1931,0
26	ЗАО "Орелагроюг", Новодеревеньковский	816,0
27	ООО "Орелагропром" СП "Вознесенское" Свердловский	748,0
28	ООО "Орелагропром", Залегощенский	549,0
29	ООО "Орелагропром", СП "Воронецкое" Троснянский	561,0
30	ООО "Орелагропром", СП "Воронецкое" Глазуновский	424,0
31	СП "Ливенское" ЗАО "Орелагроюг"	1239,0
32	ООО "Екатериновка"	518,0
33	ООО "Коротыш"	1218,0
34	ООО "ЛивныИнтерТехнология"	2393,0
35	ООО "Сельхозинвест"	3234,0
36	ООО "Залегощ Агро"	4640,0
	По области	52734,0

**Условия, материалы и методы.** Анализ производственных показателей мощностей сахарных заводов позволяет судить о том, что в регионе сложилась достаточно благоприятная обстановка [7, 8]. Средняя сахаристость свеклы при приемке и переработке колеблется от 17,96 до 18,3%, выход сахара составляет 15,63% содержание сахара в мелассе – 1,68%, среднесуточная производительность 16,11 тыс. т/сут., потери в производстве 1,27%. Сахарные заводы для получения большей прибыли заинтересованы в снижении себестоимости готовой продукции за счет минимизации затрат на транспортировку, максимальной загруженности производственных мощностей предприятия (табл. 2).

Таблица 2 – Анализ производственных мощностей сахарных заводов Орловской области

Наименование показателей	Наименование сахарных заводов				По области
	АО Сахарный комбинат Отрадинский	ООО Сахарный комбинат Колпнянский	ООО "Ливны-сахар"	ООО "Залегощенский сахарный завод"	
Сахаристость свеклы при приемке, %	18,77	18,43	17,30	18,87	18,30
Сахаристость свеклы переработке, %	18,26	18,19	16,84	18,81	17,96
Выход сахара %	15,33	15,61	15,60	16,54	15,63
Содержание сахара в мелассе, %	1,74	1,79	1,52	1,48	1,68
Потери в производстве, %	1,80	1,39	0,80	0,65	1,27
Среднесуточная производительность т/сутки	4473,72	6706	3001	1951,2	16132

Средняя сахаристость свеклы при приемке и переработке колеблется от 17,96 до 18,3%, выход сахара составляет 15,63%, содержание сахара в мелассе – 1,68%, среднесуточная производительность 16,11 тыс. т/сут., потери в производстве 1,27% (рис. 2).

При хранении свекломассы процент потерь не должен превышать 1,1%, при транспортировке автотранспортом – не более 2,65%, также необходимо учитывать возникающие потери от бактерий и грибков находящихся в воздухе, на поверхности корней, снизить риски возможно при использовании вентиляции или заморозке, но при этом температура должна быть не ниже 12°-13°С (рис. 3).

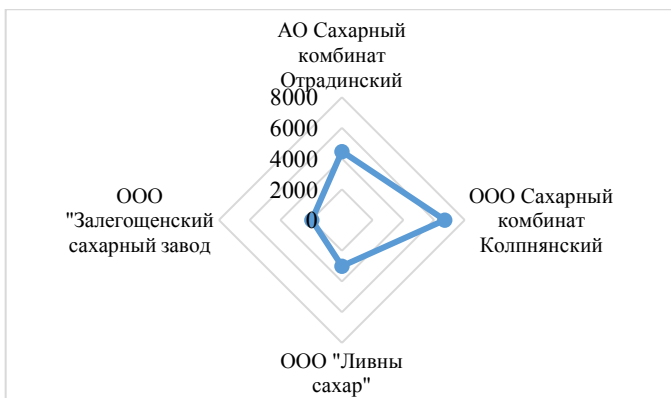


Рисунок 2 – Сахаристость свеклы при приеме и выход сахара на сахарных заводах Орловской области

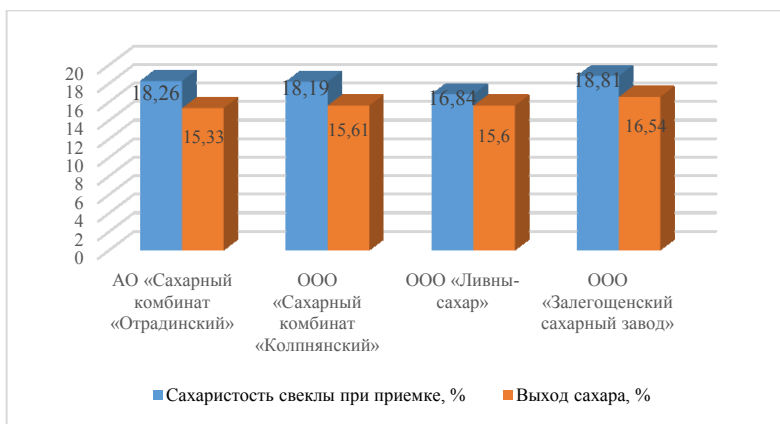


Рисунок 3 – Среднесуточная производительность сахарных заводов Орловской области в 2019 г.

**Результаты и обсуждение.** Анализ посевной площади, урожайности и валового сбора сахарной свеклы позволяет судить о том, что регион входит в десятку крупнейших производителей сахарной свеклы [9, 10]. В 2018 г. было выработано 298,7 тыс. тонн (111,6% от уровня 2017 г.), выход сахара увеличился с 13,4% до 14,8% в 2018 г. Урожайность и валовый сбор в 2019 г. в сельскохозяйственных предприятиях составил 459,6 ц/га, 2231,9 тыс. ц (увеличение на 13,6% и 9,4% к уровню 2018 г.). Для К(Ф)Х увеличение составляет в среднем 40%, что соответствует 481 ц/га, 18,3 тыс. тонн (рис.4).

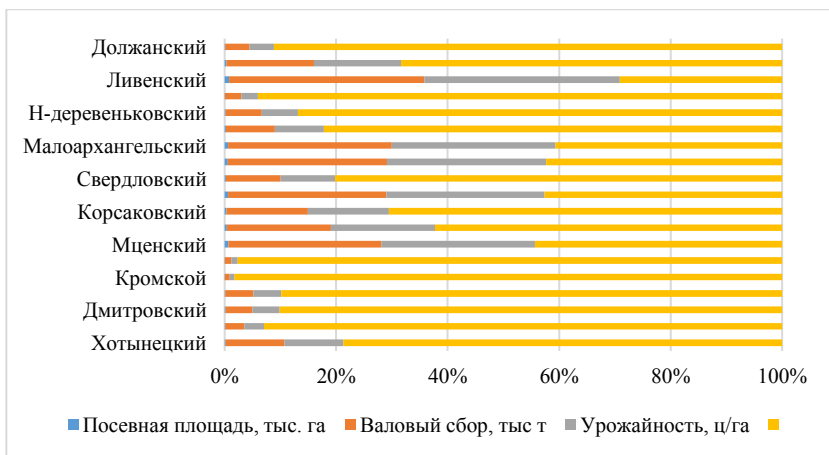


Рисунок 4 –Посевная площадь, валовый сбор и урожайность сахарной свеклы в Орловской области в 2019 г.

В свеклосахарном производстве трудятся более 1,2 тыс. человек, было уплачено налогов на сумму 250 млн. рублей. В связи с инвестиционной привлекательностью, учитывая экспортную составляющую на заводах осуществляется не только профилактический, но плановый ремонт оборудования (планируется привлечение более 1 млрд. рублей). Привлекаемые инвестиции планируется направить на строительство жомосушильного цеха (около 95 млн. рублей на ООО «Ливны сахар»), увеличение мощности до 7,9 тыс. тонн в сутки на сахарном комбинате «Колпнянский» (484 млн. рублей), текущий ремонт на сахарном комбинате «Отрадинском» (30 млн. рублей), строительство склада готовой продукции и жомосушильного отделения на "Залегощенском сахарном заводе» (514 млн. рублей).

**Выводы.** Свеклосеющие хозяйства стремясь уменьшить потери при транспортировке и хранении начинают раннюю уборку еще до конца не вызревшей свеклы с последующим ее длительным хранением, что уменьшает технологические качества сырья (хранение в поле приводит к подветриванию и подмораживанию). По нашему мнению, эффективность производства сахарных заводов находится в тесной взаимосвязи с построенными логистическими маршрутами транспортировки сырья с исключением повторных перевозок, удельным весом сахарной свеклы в структуре посевной площади, обеспечении надежности поставщиков [1, 2]. Только сбалансированная работа каждой составляющей входящей в свеклосахарное производство позволит получить максимальный результат.

## Библиография

1. Аванесов Ю.Б. Современные методы и средства механизации уборки сахарной свеклы. М., 2015. 150 с.
2. Аничин В.Л., Сазонов С.В. Основные направления совершенствования хозяйственного механизма АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 1. С. 7-9.
3. Калиничева Е.Ю., Уварова М.Н. Оценка ресурсного потенциала сахарной промышленности Орловщины в условиях реализации стратегии импортозамещения // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2016. Т. 60. № 3. С. 10-18.
4. Калиничева Е.Ю., Уварова М.Н. Территориальная организация и проблемы развития свеклосахарного производства Орловской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 9. С. 250-256.
5. Минаков И. Повышение эффективности свеклосахарного подкомплекса // АПК: экономика, управление. 2000. № 1. С. 53-59.
6. Уваров Д.В. Обеспечение эффективности развития предприятий сахарной промышленности в условиях импортозамещения: дис. ... канд. экон. наук. Курск, 2015.
7. Уваров Д.В. Систематизация критериев, показателей и факторов эффективности развития сахарной промышленности // Известия Юго-Западного государственного университета. 2014. № 6 (57). С. 134-139.
8. Салтык И.П. Сахарная свекла – главное сырье для производства сахара // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции. Курск, 2014. С. 246-247.
9. Чаплыгина О.Г. Особенности развития сахарной промышленности России // Экономика устойчивого развития. 2018. № 3 (35). С. 193-197.
10. Воинова Н.Е., Чаплыгина О.Г. Свеклосахарное производство как фактор устойчивого развития муниципальных образований Центрального Черноземья // Муниципальные образования современных регионов: проблемы исследования, развития и управления в условиях геоэкономической и политической нестабильности. Воронеж, 2016. С. 234-237.



**ФОРМИРОВАНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО  
СВЕКЛОСАХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА  
КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ  
НЕЗАВИСИМОСТИ РОССИИ**  
FORMATION OF A COMPETITIVE SUGAR BEET SUBCOMPLEX AS  
A FACTOR IN ENSURING RUSSIA'S FOOD INDEPENDENCE

**Калиничева Е.Ю.**, доктор экономических наук, профессор  
Kalinicheva E.Yu., Doctor of Economic Sciences, Professor

**Уварова М.Н.**, кандидат экономических наук, доцент  
Uvarova M. N., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**Жилина Л.Н.**, старший преподаватель  
Zhilina L. N., Senior Lecturer

**Калиничева В.А.**, магистрант  
Kalinicheva V.A., Graduate Student

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [len-kalinichev@mail.ru](mailto:len-kalinichev@mail.ru)

**Аннотация.** На сегодняшний день и на среднесрочную перспективу особенно актуальны такие направления в свеклосахарном производстве как ресурсосбережение и экологизация, как одного из самых ресурсоемких среди подкомплексов АПК. Главная задача совершенствования свеклосахарного комплекса, начиная от производства и переработки до утилизации отходов - сокращение всех видов ресурсозатрат путем создания инновационной системы, отвечающей требованиям цифрового сельскохозяйственного производства, включающая в себя научные исследования, разработки и их коммерциализацию интеллектуальной собственности, обеспечивающие реализацию новых технологий в производство и выход экологически чистой и инновационной продукции на внутренний и внешний рынок.

**Ключевые слова:** производственные мощности, сахарные заводы, сахаропродуктовый подкомплекс, продовольственная независимость.

**Abstract.** Today and in the medium term, such areas in sugar beet production as resource conservation and greening, as one of the most resource-intensive among the subcomplexes of the agro-industrial complex, are especially relevant. The main task of improving the sugar beet complex, from production and processing to waste disposal, is to reduce all types of resource costs by creating an innovative system that meets the requirements of digital agricultural production, including scientific research, development and commercialization of intellectual property, ensuring the implementation of new technologies in production and entry of environmentally friendly and innovative products to the domestic and foreign markets.

**Key words:** production facilities, sugar factories, sugar subcomplex, food independence.

**Введение.** В рационе питания человека сахару принадлежит важное место. Половина энергии, расходуемой человеком, восполняется углеводами, из которых 1/3 приходится на сахар. Сырьем для производства сахара является сахарный тростник и сахарная свекла. По оценке ИКАР, емкость российской сахарной промышленности в 2010 году составила около \$5,2 млрд., в том числе импортный белый сахар \$0,3 млрд.

Потребление сахара в России до проведения реформ было достаточно высоким по сравнению с другими странами. В 1980-е гг. среднедушевое потребление сахара составляло 45,7 кг в год, объем потребления составлял около 7 млн. т в год. Высокий уровень потребления сахара объяснялся существовавшей политикой государства по регулированию цен, когда цены на потребительском рынке находились на искусственно низком уровне. В 1990-е гг., в процессе реформ и либерализации продовольственного рынка, сокращением дотирования потребительских цен и общим падением реальных доходов населения произошло сокращение потребления сахара и продовольствия [1, 3]. Общий объем потребления сахара в России сократился примерно на 1,5-2,0 млн. т. и в настоящее время по официальной статистике составляет 5,4-5,5 млн. т. Среднедушевое потребление сахара соответственно также резко снизилось с началом реформ – до 30-31 кг в год. Во второй половине 1990-х гг. потребление несколько увеличилось: до 35 кг в 1999 г. В 2000-2001 гг. среднедушевое потребление сахара в России составляет 35 кг в год, что оказалось значительно ниже дореформенного уровня. Тем не менее, данное значение показателя – одно из высоких в мире. С 2002 года наблюдается постепенное увеличение среднегодового потребления сахара с 36-39 кг.

**Цель исследования.** Свои особенности имеет и рынок продовольственных товаров и в частности рынок сахара. Низкая эластичность спроса на сахар на потребительском рынке делает потребление сахара относительно стабильным и слабо реагирующим на рост цен, в результате того, что консервирование продукции в домашних условиях является важной составляющей в питании преобладающей части населения страны. Во-вторых, следует отметить ярко выраженный сезонный характер потребления; в летний период, когда начинается массовая кампания консервирования, потребление сахара увеличивается примерно в полтора раза.

В целом можно отметить, что потребление сахара в России строится по трем основным направлениям:

- 1) 60% – прямые покупки;
- 2) 33% – промышленное потребление, в том числе:
  - а) 17% – кондитерские изделия и хлебопечение;
  - б) 4% – безалкогольные напитки;
  - в) 4% – молочные продукты;
  - г) 3% – консервированные фрукты и овощи;

д) 5% – другие;

3) 7% – государственные нужды и прочее.

Такая структура потребления резко отличается от развитых стран, где от 60 до 70% приходится на сахар, потребляемый в виде сахаросодержащих продуктов, а в прямых закупках преобладает доля общепита. Другая особенность России заключается в резких межрегиональных различиях, как в общем уровне, так и структуре потребления сахара. Эти различия связаны как с особенностями платежеспособного спроса и модели потребления, так и с недостатками развития маркетинговой и рыночной инфраструктуры.

**Условия, материалы и методы.** Немаловажное значение при характеристике свеклосахарного подкомплекса играют экономико-производственные взаимосвязи. Как уже отмечалось ранее, производственный процесс свеклосахарного продуктового подкомплекса состоит из нескольких хозяйственно обособленных звеньев (семеноводство, выращивание сахарной свеклы, заготовка, переработка, сбыт сахара, снабжение, строительство, производственно-техническое обслуживание). Единство этих звеньев по нашему мнению, обеспечивает механизм межотраслевых и межхозяйственных связей. Управление экономическими связями осуществляется путем установления между партнерами взаимовыгодных экономических отношений. Экономические отношения обусловлены разделением труда между различными отраслями и сферами. Они возникают в процессе обмена производственной деятельностью на различных стадиях воспроизводства продукции.

Интеграцию в свеклосахарном продуктивном подкомплексе следует рассматривать как процесс сближения, соединения предприятий и как сложившуюся на каждом этапе систему отношений и связей между ними. Под интеграционным процессом следует понимать планомерное соединение, сращивание связанных единым производственным циклом специализированных структурных единиц с целью установления рациональных форм кооперации, обеспечивающих наивысшую эффективность производства, успешное решение социально-экономических задач. Углубление интеграционных процессов приводит к качественно новой форме производственно-экономических связей и отношений в свеклосахарном продуктивном подкомплексе АПК – *агропромышленной интеграции*, представляющей наиболее развитую форму кооперации, одно из конкретных выражений дальнейшего повышения уровня производства.

Семеноводческие станции, свеклосеющие хозяйства и сахарные заводы, таким образом, превращаются в неразрывные звенья единых технологических потоков, от слаженности которых в немалой степени зависят конечные результаты производства. В свою очередь, это

диктует необходимость развития отраслей в органическом единстве, в составе единого подкомплекса [2, 4].

В результате **агропромышленной интеграции** возникает синергический эффект, который характеризуется экономией текущих затрат, увеличением выпуска продукции, улучшением ее качества и сокращением сроков доставки потребителю, а в итоге более полным удовлетворением потребностей населения. Экономическими показателями синергического эффекта являются: увеличение объема производства продукции (при неизменных объемах ресурсов) и экономия текущих затрат на производство данного ее объема, валовой доход, прибыль, уровень рентабельности. Эти показатели следует учитывать при организации или проектировании агропромышленных формирований.

Создание интегрированного формирования нового поколения с взаимной заинтересованностью семеноводов, аграриев, промышленников и инвесторов в свеклосахарном подкомплексе должно вытекать не из субъективных решений местных органов управления сельским хозяйством, а из объективных для этого предпосылок, к которым следует отнести: многоотраслевой характер производства в свеклосахарном производстве; отсутствие отдельно в каждом предприятии возможностей создания крупного производства, обеспечивающего внедрение интенсивных технологий по производству определенных видов продукции; наличие необходимого объема предметов труда для эффективного функционирования данной формы хозяйствования.

Как показывает зарубежный опыт и исследование экономики современного состояния свеклосахарного и сахарного производства, а также характера связей между ними, повышение экономической эффективности свеклосахарного подкомплекса возможно через усиление интеграционного процесса на пути создания агропромышленных свеклосахарных формирований.

Однако, в настоящее время, вследствие сложившейся экономической ситуации, когда каждое предприятие выдвигает на первый план задачу выживания, процесс агропромышленной интеграции происходит медленно. Сформировалось положение, при котором монопродуктовые хозяйствующие субъекты не имеют альтернатив выбора стратегических зон хозяйствования, а многопродуктовые – имеют, и естественным образом ведут поиск и используют наиболее выгодные направления деятельности. Это в полной мере относится к свеклосахарному продуктовому подкомплексу, где сахарные заводы ограничены как сырьевыми ресурсами, так и выбором сферы деятельности, а свеклосеющие хозяйства - типичные представители многоотраслевых предприятий.

С развитием интеграционного процесса повышаются требования к организации производства и переработки сахарной свеклы. Задача агропромышленных формирований заключается в том, чтобы усилить ответственность за увеличение выхода конечной продукции - сахара.

При оптимизации состава участников интеграции и производственно-коммерческих связей, то есть при определении количества, номенклатуры и направлений потоков, взаимопоставляемых предприятиями - смежниками финансов, сырья и продуктов его переработки, определяющими подходами являются:

- максимизация загрузки производственных мощностей сахарного завода;

- поиск резервов увеличения производства сахарной свеклы в зоне интеграции, а также за ее пределами. Сильно подорванный финансово-экономический потенциал специализирующихся на производстве сахарной свеклы сельхозпредприятий не позволяет в среднесрочной перспективе довести ее производство до дореформенного уровня. Необходимы инвестиции для восстановления посевных площадей сахарной свеклы, увеличения ее урожайности и обновления материально-технической базы свекловодства [5].

**Выводы.** Таким образом, интеграция экономических интересов партнеров по совместному производству сахара - одно из главных условий повышения эффективности свеклосахарного продуктового подкомплекса.

На сегодняшний день и на среднесрочную перспективу особенно актуальны такие направления в свеклосахарном производстве как ресурсосбережение и экологизация, как одного из самых ресурсоемких среди подкомплексов АПК.

Главная задача совершенствования свеклосахарного комплекса, начиная от производства и переработки до утилизации отходов – сокращение всех видов ресурсозатрат путем создания инновационной системы, отвечающей требованиям цифрового сельскохозяйственного производства, включающая в себя научные исследования, разработки и их коммерциализацию интеллектуальной собственности, обеспечивающие реализацию новых технологий в производство и выход экологически чистой и инновационной продукции на внутренний и внешний рынок.

Несомненно, создание такой системы во многом определяется экономической политикой государства и конкретными действиями стимулирующего характера. Вместе с тем предполагается, что научные учреждения способны предложить соответствующие новые технологии, а предприятия готовы их внедрить. Что касается науки, то она уже сейчас может представить промышленности действительно современные разработки.

Следующее направление – создание и внедрение в производство высокопродуктивных сортов и гибридов сахарной свеклы, устойчивых к неблагоприятным факторам среды, болезням и вредителям. Сортовой состав сахарной свеклы при формировании будущего урожая, как сырья для перерабатывающей промышленности, имеет решающее значение для эффективной работы обеих составляющих отрасли. Но для того, чтобы отечественные сорта и гибриды сахарной свеклы заняли прочные позиции, необходимо, прежде всего, добиться высокого качества семенного материала, гарантирующего свекловодам получения хороших всходов и запланированного урожая, а также ввести оценку иностранных сортов по конечному результату - выходу сахара на 1 т убранный свеклы [6, 7].

Следует оптимизировать и сырьевые зоны сахарных заводов, структура которых определяет доходность не только свеклосеющих хозяйств, но и сахарных заводов. Не секрет, что на более плодородных землях урожайность и сахаристость выше, а издержки производства – ниже. Кроме того, свекла, возделываемая на плодородных землях, лучше хранится, что позволяет уменьшить потери свекломассы и сахара на заводах.

Одно из направлений развития сахарной отрасли – создание высокоэффективных технологических систем хранения и переработки сырья. Успешное решение этой задачи невозможно без изучения закономерностей функционирования технологических потоков отдельных предприятий, отрасли в целом как единых систем.

Повышение выхода сахара на заводах за счет применения новых прогрессивных технологий переработки свеклы. Известно, что сокращение потерь сырья, экономия энергетических ресурсов достигаются за счет автоматизации и компьютеризации производства [8]. Учитывая, что производство сахара имеет высокий расход тепловой и электрической энергии, а также высокие цены на энергоносители, внедрение автоматизированных систем управления особенно актуально для сахарной отрасли.

Производство сахара сегодня – огромные материальные, энергетические и информационные сети, обеспечивающие качество и непрерывность технологических операций по всему потоку. Поэтому возникает настоятельная необходимость применения системного подхода в управлении развитием такой большой технологической системы.

Надо констатировать и тот факт, что сегодня преобладающее большинство рабочих и специалистов низового звена морально и психологически не готовы к радикальным переменам, способных в корне изменить кризисную ситуацию в свеклосахарном комплексе АПК. Поэтому сегодня в АПК существует понимание того, что индивидуально в рамках отдельных хозяйств и сахарных заводов

актуальные проблемы не решить. Понятно, что поразивший сельское хозяйство кризис усугубил и без того сложное положение сельхозтоваропроизводителей и переработчиков сладких корнеплодов, его необходимо преодолевать. Однако происходящие в последние годы благоприятные институциональные и экономические условия в аграрной сфере позволили увеличить объемы производства свекловичного сахара и повысить внутреннюю направленность интеграции.

Таким образом, свеклосахарный продуктовый подкомплекс представляет собой весьма сложную и специфическую функционально-отраслевую структуру, основанную на замкнутом цикле взаимодействия элементов ее составляющих, обеспечивающую создание конкурентоспособного производства продукции и товаров.

### **Библиография**

1. Салтык И.П. Продовольственная безопасность страны по сахару нарушена, но преодолевать кризис необходимо // Сахарная свекла. 2000. № 11.
2. Святова О.В. Основы укрепления продовольственной безопасности Российской Федерации // В сборнике: Экономическое развитие России: состояние, тенденции и перспективы. 2019. С. 134-138.
3. Оценка продовольственной безопасности России по сахару / О.В. Святова, Р.В. Солошенко, Д.А. Евтихин, А.О. Одевале // Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 429-432.
4. Продовольственная безопасность региона по сахару / О.В. Святова, В.И. Векленко, Р.В. Солошенко, Д.А. Евтихин, А.О. Одевале // Молодежная наука – гарант инновационного развития АПК: материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2019. С. 332-337.
5. Фазрахманов И.И. Организационно-экономические связи в свеклосахарном продуктовом подкомплексе // Экономика, социология и право: новые вызовы и перспективы: материалы XVI Международной научно-практической конференции. 2014. С. 113-115.
6. Гуляева Т.И., Калиничева Е.Ю. Экономическое обоснование повышения конкурентоспособности продукции свеклосахарного производства. Орел, 2003.
7. Дурнев Г.И., Калиничева Е.Ю., Лысенко Н.Н. Сахарная Свекла в Черноземной Лесостепи. Орел, 2013.
8. Аничин В.Л. Управление ресурсами в свеклосахарном производстве. Белгород, 2001.

**МИРОВОЙ ОПЫТ РЕШЕНИЯ ВОПРОСОВ  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ**

**WORLD EXPERIENCE IN SOLVING FOOD SECURITY PROBLEMS  
IN THE PANDEMIC CONDITIONS**

**Михайлова Ю.Л.**, кандидат филологических, заведующий кафедрой  
Mikhaylova Yu.L., Candidate of Philological Sciences, Head of the Department

**Олейникова Е.А.**, кандидат педагогических наук, доцент  
Oleynikova E.A., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

**FSBEE HE Orel SAU**

E-mail: [julia\\_michailova@mail.ru](mailto:julia_michailova@mail.ru)

**Аннотация.** В статье рассматривается негативное воздействие пандемии на мировую экономику в целом и ее последствия для продовольственной безопасности в частности. Уменьшение доли сельского хозяйства в экономике и снижение уровня жизни сельхоз работников в последние годы отрицательно сказывается на агропромышленном секторе многих стран. Автор анализирует мировой опыт принятия экстренных меры для поддержания продовольственной безопасности ряда государств. В статье приводятся примеры взаимосвязанных компонентов воздействия на экономику в условиях пандемии в области продовольственного сектора, национальной и международной политики.

**Ключевые слова:** мировая экономика, продовольственная безопасность, пандемия, аграрный сектор, производство.

**Abstract.** The article examines negative impact of the pandemic on the global economy in general and its implications for food security in particular. The decrease in the share of agriculture in the economy and declining living standards of agricultural workers in the recent years have a negative impact on the agro-industrial sector in many countries. The author analyzes the world experience of taking emergency measures to maintain the food security of a number of states. The article provides examples of interrelated components of the economic impact in the context of a pandemic in the food sector, national and international policies.

**Key words:** world economy, food security, pandemic, agricultural sector, production.

Вирус COVID-19 продолжает распространяться по всему миру в течение последних полутора лет и вызывает негативные последствия во многих областях экономики и промышленности. Одной из первостепенных задач является устранение его существующих и потенциальных воздействий на агропродовольственный сектор.



Обеспечение непрерывного функционирования мировых и национальных систем поставок продовольствия имеет решающее значение для обеспечения продовольствием, предотвращения продовольственного кризиса в странах, столкнувшихся с проблемами продовольственной безопасности и питания, и снижения общего негативного воздействия пандемии на мировую экономику.

Несмотря на снижения общей доли сельского хозяйства в мировой экономике с 40,2% до 26,8% за последние два десятилетия, оно обеспечивает средствами к существованию более чем один миллиард человек во всем мире и остается основой многих стран с низкими доходами, на которые приходится 60,4 процента занятости [1]. Этот сектор особенно важен в Африке и Азии, где его доля занятости составляет 49% и 30,5% соответственно. Это основной источник занятости для женщин, на которые приходится 41,9 процента рабочей силы в сельском хозяйстве в развивающихся странах [2].

Однако сельскохозяйственные рабочие находятся на самом высоком уровне бедности среди работающих граждан. Четверть работников, занятых в этом секторе, живут в крайней нищете. Несмотря на это, они играют важную роль в национальной экономике, обеспечивая связь со многими структурами производства и торговли.

В то время как обеспечение рабочими местами в агропродовольственном секторе является значимой задачей в контексте кризиса COVID-19 во многих странах мира, предпринятые меры могут создать дополнительную нагрузку на способность сектора удовлетворять имеющийся спрос, обеспечивать доходы и средства к существованию и обеспечение безопасности и здоровья миллионов сельскохозяйственных рабочих и производителей. Безотлагательные действия по решению многочисленных проблем достойного труда, с которыми сталкиваются сельскохозяйственные рабочие, и действия по улучшению функционирования агропродовольственного сектора будут иметь решающее значение для эффективного преодоления кризисов, как нынешних, так и будущих.

С начала пандемии серьезных перебоев в поставках продуктов питания не наблюдалось. Однако ограничения передвижения товаров через границу и внутри страны, а также трудовые проблемы могут привести к перебоям в поставках продовольствия, особенно если они сохранятся в течение длительного времени. Особенно сильно пострадают дорогие и скоропортящиеся товары, такие как свежие фрукты и овощи, мясо, рыба, молоко и цветы. Ограничения на передвижение препятствуют доступу фермеров к рынкам и приводят к образованию пищевых отходов. Во многих странах фермеры теперь не могут продавать свою продукцию на местных рынках или в местные школы, рестораны, бары, отели из-за введенных ограничений.

Пандемия также оказывает серьезное влияние на трудоемкое производство и переработку сельскохозяйственных культур из-за нехватки рабочей силы и временного прекращения производства. Например, сельскохозяйственный сектор Европы страдает из-за нехватки рабочей силы в лице сезонных рабочих, которые не могут добраться до ферм для сбора урожая.

Проведенные Международной организацией труда исследования [3] свидетельствуют об уязвимости ряда крупных европейских производителей сельскохозяйственной продукции, включая Францию, Германию, Италию, Испанию и Польшу. По данным итальянской организации Кольдиретти (Coldiretti), представляющей фермеров, более четверти производимых в стране продуктов питания приходится примерно на 370 000 постоянных сезонных рабочих-мигрантов, одна треть из которых (100 000 рабочих) не смогут приехать в Италию в текущем году. В Германии, где около 286 000 сезонных рабочих-мигрантов ежегодно заняты на производстве фруктов, овощей и вина, правительство изучает различные способы мобилизации рабочих для сбора урожая, включая прямые рейсы для сельскохозяйственных рабочих и выдачу временных разрешений на работу беженцам.

Пандемия также оказывает значительное негативное воздействие на миллионы рабочих, занятых в экспортно-ориентированном трудоемком сельскохозяйственном производстве в развивающихся странах. Например, возможное продление недавней временной приостановки в работе одного из крупнейших в мире чайных аукционов в Момбасе (Кения), где продается чай из многих восточноафриканских стран, может иметь разрушительные последствия для местной, национальной и региональной экономики. По цепной реакции негативные последствия будут ощущаться в различных звеньях продовольственной цепи, включая фабрики, склады и перевозчиков, а также фермы, которые будут вынуждены остановить производство и уволить сборщиков урожая. В одной только Кении чай обеспечивает средства к существованию примерно 600 000 мелких фермеров и наемных рабочих; в то время как в Малави этот сектор является вторым по величине официальным работодателем после правительства, обеспечивая работой около 52 000 рабочих.

По мнению ряда исследователей [3], «Программа достойного труда» МОТ может быть использована в качестве эффективного инструмента борьбы с нищетой и отсутствием продовольственной безопасности и выступает в качестве справедливой и стабильной основы для глобального развития и эффективных мер кризисного реагирования.

К ответным мерам в области продовольственного сектора, национальной и международной политики, основанным на системе

МОТ по реагированию на пандемию COVID-19, следует отнести несколько взаимосвязанных компонентов:

- стимулирование экономики и занятости;
- поддержка предприятий, рабочих мест и доходов;
- защита рабочих на рабочем месте;
- социальный диалог.

Для нейтрализации негативного воздействия на сельскохозяйственный сектор, предпринимается ряд неотложных и чрезвычайных мер для поддержки агропродовольственных предприятий с целью стимулирования сельскохозяйственного производства и поддержки его работников. В качестве дополнительных мер поддержки предоставляются пособия по безработице и социальной помощи для сельскохозяйственных рабочих.

Другие механизмы социальной защиты, такие как денежные переводы, доступные кредиты, продукты кредитного страхования жизни и страхование на основе погодных индексов, могут быть особенно важны для агропродовольственных предприятий, особенно когда наблюдается временное снижение их экономической активности как в настоящий момент. Меры по снижению рисков для жизни и здоровья при COVID-19 включают в себя следующие: обеспечение доступа к адекватным средствам индивидуальной защиты; реорганизация работы для обеспечения безопасного физического расстояния между работниками, особенно путем анализа процессов, которые обычно требуют тесного взаимодействия; осуществление других мер контроля, включая постоянный доступ к медицинским осмотрам и медицинским учреждениям; обеспечение доступа к чистой воде и надлежащим санитарно-техническим средствам с использованием мыла и дезинфицирующего средства для рук на спиртовой основе; дезинфекция бытовой техники и оборудования на рабочих местах.

В открытом письме «Призыв к действиям для мировых лидеров по предотвращению глобального кризиса продовольственной безопасности и борьбе с COVID-19» [4] руководители крупных компаний, организаций, ученые и политики призвали мировых лидеров принять срочные и скоординированные меры, чтобы предотвратить превращение пандемии COVID-19 в глобальный продовольственный и гуманитарный кризис. Предлагаемое действие направлено на: (1) поддержание поставок продовольствия по всему миру - поддержание открытой торговли; (2) усиление поддержки наиболее уязвимых систем экономики; и (3) инвестирование в стабильные и наиболее устойчивые продовольственные системы.

Важность поддержания открытой торговли также была подчеркнута в совместном заявлении генеральных директоров Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН,

Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и Всемирной торговой организации (ВТО).

Ряд работодателей, представляющих отраслевые организации (например, Индонезийская ассоциация пальмового масла GAPKI и Южноафриканская федерация сельскохозяйственных организаций AgriSA) выпустили руководство для своих членов по COVID19.

Аналогичные инструкции были также выпущены рядом организаций сельскохозяйственных рабочих. Так, например, В Колумбии соглашение, подписанное 25 марта 2020 года между профсоюзом сельских рабочих SINTRAINAGRO и ассоциацией производителей бананов Auguga, предусматривает меры поддержки, а также меры по охране здоровья и безопасности примерно 22 000 рабочих, занятых в производстве бананов. Они включают предоставление средств личной гигиены, таких как маски и дезинфицирующие средства всем работникам, дезинфекцию и меры самоудаления при транспортировке, регулярное питание и т.д. Все сотрудники старше 65 лет, а также другие уязвимые категории работников, в том числе переносящие тяжелую беременность, независимо от характера их трудовых договоров, освобождаются от работы на время действия постановления правительства о мерах сдерживания, связанных с COVID-19, и будут получать базовую зарплату, а также 8-процентную надбавку.

Несмотря на существующие сложности, Международная организация труда постоянно ведет поиск новых и эффективных мер воздействия с целью поддержания мировой продовольственной безопасности на должном уровне.

## Библиография

1. ILOSTAT, Employment by sex and economic activity. ILO modelled estimates. November 2019.
2. ILO, World Employment Social Outlook: Trends for women 2017, 2017.
3. COVID-19 and the impact on agriculture and food security // URL: <https://www.ilo.org/global/lang--en/index.htm>. (date of access: 18.06.2021).
4. A call to action for world leaders. The food and land use coalition // URL: <https://www.foodandlandusecoalition.org/a-call-to-action-for-world-leaders>. (date of access: 18.06.2021).
5. Симонов А.Б., Симонова Е.Б. Организационная новация как фактор экономического развития российских предприятий // Сб. мат. Всероссийской научной конференции. Волгоград, 2009. С. 200-205.

**СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ  
БЕЗОПАСНОСТЬ**  
AGRICULTURE AND FOOD SECURITY

**Олейникова Е.А.**, кандидат педагогических наук, доцент  
Oleynikova E.A., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor  
**Михайлова Ю.Л.**, кандидат филологических наук, заведующий кафедрой  
Mikhaylova Yu.L., Candidate of Philological Sciences, Head of the Department

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU  
E-mail: [elenaoleynikova@mail.ru](mailto:elenaoleynikova@mail.ru)

**Аннотация.** Программы глобального сообщества в области сельского хозяйства и продовольственной безопасности направлены на улучшение условий жизни в сельских районах за счет устойчивого увеличения сельскохозяйственного производства и продаж и повышения продовольственной безопасности для бедных. Эти программы ориентированы на фермеров и фермерские группы, малые и средние сельскохозяйственные предприятия, сельскую и городскую бедноту и другие уязвимые группы населения, что позволяет им эффективно заниматься прибыльной сельскохозяйственной деятельностью и вырваться из порочного круга бедности. Повышение устойчивости местных продовольственных систем будет иметь решающее значение для предотвращения крупномасштабной нехватки продовольствия в будущем и обеспечения продовольственной безопасности и хорошего питания для всех.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность, сельское хозяйство, потребление, продукты питания, экономическое развитие, голод, бедность.

**Abstract.** Global Communities' agriculture and food security programs aim to improve rural livelihoods through sustainably increasing agricultural production and sales and enhancing food security for the poor. These programs target farmers and farmer groups, small and medium agricultural enterprises, rural and urban poor and other vulnerable populations enabling them to effectively pursue profitable agricultural activities and escape the cycle of poverty. Building resilience of local food systems will be critical to averting large-scale future shortages and to ensuring food security and good nutrition for all.

**Key words:** food security, agriculture, consumption, food, economic development, hunger, poverty.

Самые перспективные направления агропродовольственной политики должны быть задействованы для улучшения ситуации в сфере мировой продовольственной безопасности.

В настоящее время 925 миллионов человек в мире голодают (что больше, чем население Соединенных Штатов, Канады и Европейского Союза вместе взятых). Учитывая, что к 2050 году численность населения планеты может достигнуть 9 миллиардов человек, необходимо добиться значительного прогресса в повышении производительности и конкурентоспособности сельского хозяйства с целью обеспечения продовольственной безопасности. В ближайшие десять лет некоторые африканские страны могут столкнуться с тем, что их урожаи упадут вдвое из-за нехватки воды. Снижение плодородности земель угрожает почти миллиарду человек в сотне стран, и, по оценкам, опустынивание затрагивает примерно треть поверхности планеты [2].

Согласно определению мирового комитета по продовольственной безопасности ООН человек находится в ситуации «продовольственной безопасности» тогда, когда он имеет физическую, социальную и экономическую возможность потреблять достаточное количество экологически чистых и полезных продуктов питания, которые позволят ему удовлетворить свои потребности и пищевые предпочтения, чтобы вести здоровый и активный образ жизни.

В течение многих лет учёные, работники сельского хозяйства и пищевой промышленности, а также квалифицированные специалисты разных сфер деятельности прилагали все усилия для стабилизации и оптимизации ситуации продовольственной безопасности, благодаря чему уровень «недоедания» в мире значительно понизился [3: 58-59]. Так, в 1992 году этот показатель составлял 23% от мирового населения, а на данный момент он составляет лишь 11%. Но это происходило неодинаково во всех странах и регионах. Поэтому мировое сообщество продолжает искать пути решения данных проблем. Согласно данным ООН 800 миллионов жителей планеты продолжают питаться некачественно и голодают.

Повышение числа людей, предпочитающих потреблять мясо и рыбу, а также спрос на конкурентоспособные сельскохозяйственные продукты, такие как хлопок и культуры, предназначенные для создания биологического топлива, представляют собой угрозу для мировой продовольственной безопасности [5]. Изменение климата и учащение случаев экстремальных природных явлений, которые уничтожают урожай и вынуждают осваивать новые сельскохозяйственные регионы, создают ещё большие проблемы для производителей, что приводит к колебаниям в наличии продовольствия в краткосрочной перспективе.

Но правительства стран могут принимать соответствующие меры для повышения уровня продовольственной безопасности, и для решения этих проблем решающее значение имеет выбор надлежащей политики.

При этом необходимо отметить, что продовольственная безопасность - это не просто проблема доступности, это также вопрос доступа к продовольствию.

Несмотря на то, что краткосрочные меры реагирования важны для удовлетворения насущных потребностей наиболее уязвимых групп населения (например, для оказания чрезвычайной продовольственной помощи), политические усилия должны быть сосредоточены на поиске эффективных решений, направленных на поддержание населения, которое в настоящее время страдает от хронического голода и отсутствия продовольственной безопасности [1: 336-338]. При этом реализацию данных мер необходимо обеспечивать в среднесрочной и долгосрочной перспективе в случае потрясений в поставках продовольствия.

Сегодня в большинстве случаев основной причиной отсутствия продовольственной безопасности является бедность. В мире достаточно еды для всего населения, но многие жители планеты слишком бедны или не имеют достаточно средств для самообеспечения. Поэтому для достижения глобальной продовольственной безопасности крайне важно повысить покупательную способность бедных слоев населения и решить проблемы отстающих стран [7]. Вместе с тем необходимо также принять меры для того, чтобы рост доходов способствовал улучшению питания, что требует принятия конкретных мер в области здравоохранения, образования, социальной защиты и инфраструктуры.

Здесь следует сказать также о важности общественного выбора. При этом, необходимо обратить внимание на особую роль, которую играет сельскохозяйственная политика, особенно с учетом того, что многие из её направлений имеют целью повышения продовольственной безопасности. Во многих странах вмешательство правительства на сельскохозяйственные рынки (в форме субсидий или ограничений на экспорт) часто сосредоточено на обеспечении продовольственной безопасности путем содействия самообеспеченности производства [6]. Однако во многих случаях такая политика, напротив, приводит к повышению цен на основные продукты питания, что особенно сказывается на уровне жизни бедных семей, среди которых также есть фермеры, являющиеся чистыми потребителями этих продуктов.

Помимо того, что данные меры не достигают своих первоначальных целей, многие из них отвлекают государственные ресурсы от других мероприятий, которые действительно могут способствовать повышению продовольственной безопасности, особенно тех, что направлены на создание условий, способствующих эффективности производительности, например, за счет развития инновационных систем сельского хозяйства [4]. Строительство сельской инфраструктуры и складских помещений, обучение и консультационные услуги в области сельского хозяйства имеют также

большее значение для увеличения производства и доступности продуктов питания. Надежные и эффективные системы, способные повысить устойчивость и управление рисками в сельскохозяйственном секторе, имеют решающее значение, поскольку они способствуют укреплению продовольственной безопасности на национальном и глобальном уровнях.

Обеспечение продовольственной безопасности означает обеспечение доступности продуктов питания там, где это необходимо. Тем не менее некоторые регионы мира находятся в лучшем положении, чем другие, с точки зрения климата, почвы, воды и географического положения, а изменение климата сделает торговлю еще более необходимой для обеспечения глобальной продовольственной безопасности, что может привести к ухудшению условий производства в некоторых частях мира и усугубить нестабильность предложения [3: 87-88]. Для того чтобы домохозяйства могли иметь доступ к разнообразным, качественным и достаточным питательным продуктам питания для здорового и полноценного образа жизни, необходима открытая, предсказуемая, недискриминационная и справедливая система международной торговли в сельскохозяйственном и продовольственном секторах. Воздействие цен на сельскохозяйственную продукцию на мировых рынках (которые, как правило, более стабильны, чем на внутреннем рынке) также является средством усиления рыночных сигналов, побуждающих производство размещаться там, где оно наиболее эффективно.

Обеспечение продовольственной безопасности является международным приоритетом. Необходимость безотлагательного решения проблемы глобальной продовольственной безопасности справедливо отражена в целях устойчивого развития Организации Объединенных Наций. В частности, цели устойчивого развития предполагают решение задач по искоренению голода, обеспечению продовольственной безопасности, улучшению питания и содействию устойчивому сельскому хозяйству к 2030 году [5]. Эти серьезные проблемы стоят перед всем миром, и ни одна страна не сможет справиться с ними в одиночку. Их решение предполагает дальнейшие усилия не только по совершенствованию национальной политики, но и по укреплению международного сотрудничества, с тем чтобы можно было инвестировать в более эффективное производство, чтобы продовольствие также доставлялось всем, кто в нем нуждается, во всем мире.

Международное агентство по атомной энергии в партнерстве с продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций оказывает помощь своим членам в увеличении производства продуктов питания и повышении их качества и безопасности в области здравоохранения путем использования ядерных технологий при одновременном содействии устойчивому



использованию сельскохозяйственных ресурсов. Задачи, сформулированных в Декларации тысячелетия, были приняты международным сообществом в качестве основы для глобальной деятельности в области развития. Эти цели направлены на значительное продвижение вперед в борьбе с нищетой, голодом, болезнями, неграмотностью, ухудшением состояния окружающей среды и дискриминацией в отношении женщин. Для улучшения сельского хозяйства и укрепления продовольственной безопасности в указанных рамках предпринимаются меры по увеличению и диверсификации производства продуктов питания, разработке решений для борьбы с ухудшением состояния окружающей среды и поддержке налаживания партнерских отношений на всех уровнях в целях сохранения достижений сельского хозяйства.

Потребности людей в надежных поставках здоровых и питательных продуктов одинаковы во всем мире. Хотя сельское хозяйство имеет первостепенное значение для развивающихся стран, с одной стороны, эффективное функционирование сельскохозяйственного сектора имеет решающее значение для обеспечения продовольственной безопасности, а с другой стороны, сельскохозяйственная продукция является основным источником национального дохода [1: 336-337]. Из-за низкой продуктивности сельского хозяйства и животноводства, увеличения стоимости удобрений и семян, изменений в способах землепользования в результате опустынивания, засоления и изменения климата продукты питания становятся все более дефицитными и дорогими, что может привести к тому, что миллионы людей все больше окажутся в нищете.

В рамках программы технического сотрудничества Международное агентство по атомной энергии оказывает государствам помощь в реализации современных и конкурентоспособных программ улучшения растений путем индукции мутаций и использования молекулярных и биомолекулярных технологий для повышения эффективности, таких как методы *in vitro*, молекулярные маркеры и обратная генетика. Особое внимание уделяется повышению урожайности и качества растений за счет повышения диверсификации и адаптивности продовольственных и экспортных культур, что позволяет получать доход и способствует социально-экономическому развитию [3: 43-44]. Проекты технического сотрудничества также помогают странам ограничить использование пестицидов, сократить потери урожая, вызванные вредителями и болезнями, и преодолеть фитосанитарные барьеры для торговли. Эти усилия способствуют обеспечению продовольственной безопасности, более рациональному использованию сельскохозяйственных ресурсов и расширению торговых возможностей.

Международное агентство по атомной энергии также помогает государствам-членам повысить свою национальную продовольственную безопасность за счет повышения продуктивности животных. Проекты сосредоточены на эффективном использовании местных ресурсов для кормления животных, надлежащих методах управления и программах разведения для местных и аллигирующих животных, а также на борьбе с вредителями, диагностических инструментах и профилактических мерах в борьбе с болезнями животных и зоонозами.

### **Библиография**

1. Олейникова Е.А. Продовольственная безопасность – гарантия национальной безопасности России // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности: матер. Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 336-338.
2. Sadati A.K. Challenges for food security and safety: a qualitative study in an agriculture supply chain company in Iran // Agriculture & Food Security. 2021. Vol. 10. № 41.
3. Kmec G. Atteindre une sécurité alimentaire durable : analyse des solutions de rechange à l'agriculture conventionnelle // Essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement et développement durable en vue de l'obtention du grade de maître en environnement (M. Env.). Université de Sherbrooke, 2016. P. 97.
4. Mabimba J.K. La sécurité alimentaire, une préoccupation des autorités // Abon. Secteur agriculture. 2020. 19 Sep.
5. The influence of hydroxyaryls of various genesis on the growth and development of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) / S. Konoshina, E. Prudnikova, Y. Mikhaylova, O. Koneeva, A. Gorkov // В сборнике: E3S Web of Conferences. Сер. "International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues, Achievements and Innovations", FARBA 2021" 2021.
6. Muluneh M.G. Impact of climate change on biodiversity and food security: a global perspective – a review article // Agriculture & Food Security. 2021. Vol. 10. № 36.
7. Touzard J-M., Fournier S. La complexité des systèmes alimentaires : un atout pour la sécurité alimentaire? Vertigo – la revue électronique en sciences de l'environnement. 2015. Vol. 14. № 1. URL: <http://vertigo.revues.org/1484>.

**СТИМУЛИРОВАНИЕ АГРАРНОГО ТРУДА  
И ОЦЕНКА ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ**  
STIMULATION OF AGRICULTURAL LABOR  
AND ASSESSMENT OF ITS EFFICIENCY

**Прока Н.И.**, доктор экономических наук, профессор  
Proka N.I., Doctor of Economic Sciences, Professor  
**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU  
E-mail: [niproka@mail.ru](mailto:niproka@mail.ru)

**Аннотация.** Представленная научная статья выявляет тенденции развития и дает оценку уровня стимулирования и эффективности аграрного труда, и обосновывает их современную роль в повышении качества жизни населения. Изменение отраслевой структуры аграрного сектора Орловской области обуславливает изменения и в структуре кадрового потенциала. Проведенные автором исследования подтверждают необходимость усиления научно-практической значимости уровня производительности и мотивации аграрного труда в реализации Государственной программы развития сельского хозяйства.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность, доходы, аграрный сектор, растениеводство, аграрный труд, производительность труда, эффективность труда, оплата труда.

**Abstract.** The presented scientific article reveals development trends and assesses the level of stimulation and efficiency of agricultural work, and justifies their modern role in improving the quality of life of the population. The change in the sectoral structure of the agricultural sector of the Orel region determines changes in the structure of personnel potential. The research conducted by the author confirms the need to strengthen the scientific and practical significance of the level of productivity and motivation of agricultural labor in the implementation of the State Program for the Development of Agriculture.

**Key words:** food security, income, agrarian sector, crop production, agrarian labor, labor productivity, labor efficiency, wages.

**Введение.** Рассматривая национальные интересы государства в сфере продовольственной безопасности на долгосрочный период можно четко выделить социально-производственный блок, состоящий из трёх взаимосвязанных задач:

- повышение качества жизни российских граждан за счет достаточного продовольственного обеспечения;
- развитие производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, соответствующих установленным требованиям;

– создание в сельском хозяйстве высокопроизводительного сектора, развивающегося на основе современных технологий и обеспеченного научными работниками и высококвалифицированными специалистами [1].

При этом, однако из содержания Доктрины продовольственной безопасности выпал такой важный критерий качества жизни как повышение доходов, в том числе работников АПК. А ведь именно этот критерий в конечном итоге обеспечит как повышение качества жизни за счет достаточного продовольственного обеспечения, так и развитие производства, и высокую производительность аграрного труда. Здесь все задачи взаимосвязаны и взаимозависимы.

Поэтому в целях осуществления прорывного развития Российской Федерации, увеличения численности населения страны, повышения уровня жизни граждан, создания комфортных условий для их проживания, а также раскрытия таланта каждого человека Указом Президента РФ от 21.07.2020 г. № 474 определены национальные цели развития РФ на период до 2030 года. В частности, в рамках национальной цели "Достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство" установлены такие целевые показатели как: обеспечение темпа роста валового внутреннего продукта страны выше среднемирового при сохранении макроэкономической стабильности; обеспечение темпа устойчивого роста доходов населения не ниже инфляции и др. [2].

С этих позиций и обуславливается актуальность данной научной статьи, **целью** которой является выявление тенденции развития и оценка уровня стимулирования и эффективности аграрного труда, и обоснования их современной роли в повышении качества жизни населения.

**Условия, материалы и методы.** Научные исследования проводились автором с использованием основных экономических методов, современной нормативно-правовой и научной литературы, статистических данных и материалов годовых отчетов сельскохозяйственных организаций Орловской области за 2015-2020 гг.

**Результаты и обсуждение.** Если, за период активной реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия [3], проанализировать отраслевую структуру аграрного сектора Орловской области, то достаточно наглядно видно, как динамично и прочно усиливается роль и значимость отраслей растениеводства. Так, например, доля выручки от реализации продукции растениеводства в общей выручке от реализации продукции сельского хозяйства за 2015-2020 гг. увеличилась с 70,4% до 90,2%, а прибыли с 81,5% до 97,1% (табл. 1).

Таблица 1 – Отраслевая структура аграрного сектора Орловской области

Показатели	В среднем по сельскохозяйственным организациям Орловской области					
	Годы					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Доля выручки от реализации сельскохозяйственной продукции, %:						
продукции растениеводства	70,4	72,9	82,3	89,2	89,2	90,2
продукции животноводства	29,6	27,1	17,7	10,8	10,8	9,8
Доля прибыли от реализации, %:						
продукции растениеводства	81,5	87,2	85,1	96,4	97,7	97,1
продукции животноводства	18,5	12,8	14,9	3,6	2,3	2,9
Доля зерна и семян зерновых и зернобобовых культур, %:						
общей выручки от реализации продукции растениеводства	57,7	58,0	60,4	68,0	64,3	57,8
общей выручки от реализации продукции с/х - всего	40,6	42,3	49,7	60,6	57,4	52,2
в общей прибыли от реализации продукции растениеводства	53,2	53,0	52,5	63,3	72,5	59,7
в общей прибыли от реализации продукции с/х - всего	43,3	46,2	44,7	61,0	70,8	58,0

Примечание. Рассчитано автором по данным сводных годовых отчетов сельскохозяйственных организаций Орловской области за 2015-2020 гг.

По основным экономическим показателям в растениеводстве доминирует производство зерна и семян зерновых и зернобобовых культур. При этом следует отметить, что если за исследуемый период:

– роль производства зерна и семян зерновых и зернобобовых в экономике растениеводства, почти не изменилась – доля выручки осталась на уровне 57-58%, а прибыли 53-60%;

– то в экономике аграрного сектора Орловской области наоборот - роль производства зерна ежегодно только усиливалась - доля выручки возросла с 40,6% до 52,2%, а прибыли с 43,3% до 58,0%.

Таким образом, аграрный сектор получает основную часть дохода от производства зерна и семян зерновых и зернобобовых культур.

Изменение отраслевой структуры аграрного сектора Орловской области обуславливает изменения и в структуре кадрового потенциала. В частности, если среднегодовая численность работников, занятых в сельскохозяйственном производстве за 2015-2020 гг. увеличилась всего на 1,4 %, то трактористов-машинистов, занятых, в основном производством продукции растениеводства, на 25,4%, а их доля в структуре численности работников сельского хозяйства возросла с 21,2% до 26,2%. За эти годы доля занятых в сельском хозяйстве страны постепенно снижается до 5,8% [4] (табл. 2).

Таблица 2 – Эффективность аграрного труда

Показатели	В среднем по сельскохозяйственным организациям Орловской области						2020г. в % к 2015г.
	Годы						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Среднегодовая численность работников, занятых в с/х, чел.	15197	14871	14390	13801	14895	15414	101,4
в том числе: трактористов-машинистов	3222	3346	3425	3287	3683	4041	125,4
Доля трактористов-машинистов в среднегодовой численности работников, занятых в сельском хозяйстве, %	21,2	22,5	23,8	23,8	24,7	26,2	+5 п.п.
Занятость по отраслям экономической деятельности в РФ: доля занятых в сельском хозяйстве, %	6,7	6,7	5,9	5,9	5,8	-	-
Получено на 1 работника, занятого в сельском хозяйстве, млн. руб.:							
выручки	2,3	2,56	1,82	2,48	2,55	3,75	1,6 р.
прибыли	0,78	0,68	0,29	0,69	0,76	1,54	2 р.
Получено на 1 тракториста-машиниста, полученной в растениеводстве, млн. руб.:							
выручки	7,6	8,3	6,3	9,3	9,2	12,9	1,7 р.
Прибыли	3,0	2,6	1,0	2,8	3,0	5,7	1,9 р.

Примечание. Рассчитано автором по данным сводных годовых отчетов сельскохозяйственных организаций Орловской области за 2015-2020 гг., [4]

Эффективность использования отраслевого кадрового потенциала наиболее полно характеризует такой комплексный показатель как эффективность труда, рассчитываемый в расчете на среднегодового работника на основе прибыли, включающий и показатель производительности труда, рассчитываемый по выручке. Методика оценки эффективности труда, с точки зрения ее социально-экономических аспектов, предусматривает использование как стоимостных, так и натуральных показателей в различных вариантах, отражающих соотношение отдельных результативных показателей к затратам труда. В каждом случае такая мини-система показателей определяется и формируется в зависимости от конкретных условий: задач; отраслевых особенностей; уровня оценки; объектов исследования; полноты и доступности исходной информации и др. [5].

Экономическая категория «эффективность аграрного труда» – представляет собой достаточно сложную систему материалов, включающая в себе одновременное переплетение технологической и социально-экономической научно-практической информации. По содержанию и своей значимости эффективность аграрного труда означает полученный эффект от использования кадровых ресурсов, как в целом по отрасли или субъекта хозяйствования, так и на единицу измерения затрат труда [5].

Анализ, рассчитанных показателей эффективности труда в аграрном секторе Орловской области показывает достаточно стабильные положительные тенденции. Широкое использование современных интенсивных технологий производства сельскохозяйственной продукции способствовало существенному росту производительности труда в аграрном секторе региона - по выручке она увеличилась в 1,6 раза, а, эффективности труда по прибыли в 2 раза. Почти в два увеличилась эффективность труда и в растениеводстве. Несмотря, на определенную условность, сравнительный анализ показывает, что уровень производительности труда трактористов-машинистов в растениеводстве в несколько раз превышает соответственный уровень среднегодового работника, занятого в сельскохозяйственном производстве.

К примеру, в 2020 г. получено выручки в растениеводстве в расчете на 1 тракториста-машиниста 12,9 млн. руб., а прибыли 5,7 млн. руб. – в то время как в среднем по аграрному сектору соответственно 3,7 млн. руб. выручки и 1,5 млн. руб. прибыли.

Доля оплаты труда наемных работников в структуре денежных доходов населения РФ по источникам поступления за 2013-2020 гг. увеличилась с 55,1% до 58,4% [6], а в Орловской области с 52,9% до 53,4% [7]. Эта тенденция свидетельствует о повышении роли оплаты труда в повышении доходов населения страны.

Если проанализировать за исследуемый период уровень оплаты труда работников аграрного сектора, то в среднем он увеличился примерно тоже в 1,7 раза. Хотя наблюдается разница между категориями работников. При этом ежегодно заработная плата трактористов-машинистов была выше, чем в среднем по работникам, занятым в сельскохозяйственном производстве в интервале 5-10%, несмотря на то что уровень производительность труда выше в несколько раз.

Особенно хочется отметить низкий уровень среднегодовых выплат социального характера. Такая тенденция не соответствует требованиям социально-ориентированной экономике.

Таким образом, данные свидетельствуют о том, что средние темпы роста производительности и эффективности труда и его оплаты труда в аграрном секторе Орловской области почти одинаковые. Этим соотношением не нарушаются требования основных законов экономической теории.

Сравнительный анализ уровня заработной платы в среднем по аграрному сектору РФ и Орловской обской области показал, что:

– во-первых, в 2020 г. уровень среднемесячной заработной платы работников сельского хозяйства в Орловской области впервые сравнился со средним уровнем по РФ – 34700 руб.

– во-вторых, если соотношение уровня среднемесячной заработной платы работников сельского хозяйства к среднемесячной заработной платы работников организаций в РФ (то есть средней по экономике) составляет в среднем 67%, то в Орловской, начиная с 2018 г. превышает 100%.

Таблица 3 – Оплата аграрного труда

Показатели	В среднем по сельскохозяйственным организациям Орловской области						2020 г. в % к 2015 г.
	Годы						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Среднемесячная заработная плата работников, руб.:							
средняя по организациям работников, занятые в с\х	19720	22274	24373	27811	30549	34733	176,1
рабочие постоянные	19123	21854	23918	27378	30838	34194	178,8
трактористы-машинисты	23006	24963	27860	31180	33664	37092	161,2
операторы машинного доения	17425	18887	21745	24058	26768	29349	168,3
животноводы	15336	17033	19413	21437	23333	25964	169,3
свиноводы	25515	27420	27822	28412	31066	32608	127,8
Среднегодовые выплаты социального характера в расчете на среднегодового работника, руб.	1133	1084	1013	1535	1727	2141	189,0

Примечание. Рассчитано автором по данным сводных годовых отчетов сельскохозяйственных организаций Орловской области за 2015-2020 гг.

Использование инновационных технологий отражается положительно не только на объемах и качественных параметрах конечной продукции сельского хозяйства, но и обуславливает существенные изменения в структуре затрат. Анализ структуры затрат на производство растениеводческой продукции в сельскохозяйственных организациях Орловской области за 2015-2020 гг. позволяет наглядно наблюдать соответствующие изменения и выделить основные ее тенденции:

- доля затрат на оплату труда в общих производственных затратах в растениеводстве снижается до 11,0%;
- удельный вес материальных затрат почти не изменился;
- увеличилась доля амортизации.

Таблица 4 – Структура затрат на производство растениеводческой продукции в сельскохозяйственных организациях Орловской области

Показатели	Показатели					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Затраты на производство продукции растениеводства, %	100	100	100	100	100	100
в том числе:						
материальные затраты	69,7	70,8	66,7	67,0	65,9	69,3
затраты на оплату труда	10,4	10,2	10,8	11,8	11,4	11,0
отчисления на социальные нужды	3,1	3,0	3,3	3,6	3,7	3,3
амортизация	9,9	9,0	10,4	11,2	12,7	11,1
прочие затраты	6,9	7,0	8,8	6,4	6,3	5,3

Примечание. Рассчитано автором по данным сводных годовых отчетов сельскохозяйственных организаций Орловской области за 2015-2020 гг.



**Выводы.** Для обеспечения продовольственной безопасности страны, Государственной программой определено, что индекс производства продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий (в сопоставимых ценах) в 2025 году должен составить 115,1% по отношению к уровню 2017 года [3]. Несмотря на то, что достижение этого важнейшего стратегического показателя во многом зависит от уровня производительности и мотивации аграрного труда, однако в составе целевых индикаторов Государственной программы развития сельского хозяйства этим социально-экономические параметрам развития производства не уделено никакого внимания, и они в принципе отсутствуют. Проведенные автором исследования подтверждают необходимость усиления их научно-практической значимости.

### Библиография

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации // URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/3e5/3e5941f295a77fdcfed2014f82ecf37f.pdf> (дата обращения: 18.06.2021).
2. «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». Указ Президента России от 21 июля 2020 года. // URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (дата обращения: 18.06.2021).
3. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия (с изменениями на 6 апреля 2021 года) // URL: <https://docs.cntd.ru/document/902361843> (дата обращения: 18.06.2021).
4. Индикаторы достойного труда // URL: [https://rosstat.gov.ru/labor\\_market\\_employment\\_salaries](https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries) (дата обращения: 18.06.2021).
5. Прока Н.И. Оценка эффективности и стимулирования аграрного труда // Вестник аграрной науки. 2020. № 6 (87). С. 130-136.
6. Объем и структура денежных доходов населения Российской Федерации по источникам поступления (новая методология) // URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/13397?print> (дата обращения: 18.06.2021).
7. Объем и структура денежных доходов населения Орловской области по источникам поступления // URL: [https://orel.gks.ru/uruven\\_jhizny?print=1](https://orel.gks.ru/uruven_jhizny?print=1) (дата обращения: 18.06.2021).

**ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ  
ДЛЯ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА И  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**  
PERSPECTIVES ON THE KNOWLEDGE ECONOMY FOR  
AGRICULTURAL PRODUCTION AND FOOD SECURITY

**Солодовник А.И.**, кандидат экономических наук, главный специалист  
Института развития сельских территорий и дополнительного образования  
Solodovnik A.I., Candidate of Economic Science, Chief Specialist of the  
Institute for Rural Development and Additional Education,  
**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU  
E-mail [solodovnik.alexandra@yandex.ru](mailto:solodovnik.alexandra@yandex.ru)

**Аннотация.** Широкое применение информационных технологий уже существенно меняет современную модель производства и экономических отношений в общественном производстве. Тема цифровой экономики и экономики знаний широко обсуждается, однако обратим внимание на недостаточную научную разработанность данной проблемы к сфере аграрного производства. Есть исследования отдельных элементов: по проблемам новой экономики, информационных систем и технологий в АПК, интеллектуальной собственности в агропромышленном комплексе, развития информационных цифровых платформ и маркетплейсов. В статье отмечены перспективы формирования экономики знаний в части развития секторов экономики.

**Ключевые слова:** экономика знаний, цифровая экономика, агропромышленный комплекс, трансформация, информационно-цифровые технологии, продовольственная безопасности.

**Abstract.** The widespread use of information technology is already significantly changing the modern model of production and economic relations in social production. The topic of the digital economy and the knowledge economy is widely discussed, but let us pay attention to the insufficient scientific elaboration of this problem in the field of agricultural production. There are studies of individual elements: on the problems of the new economy, information systems and technologies in the agro-industrial complex, intellectual property in the agro-industrial complex, the development of digital information platforms and marketplaces. The article notes the prospects for the formation of the knowledge economy in terms of the development of sectors of the economy.

**Key words:** knowledge economy, digital economy, agro-industrial complex, transformation, information and digital technologies, food security.

**Введение.** Темпы роста современной цифровой экономики, а также темпы прироста ежегодного ВВП определяются информационными технологиями и системами. Информационные возможности взаимодействия людей поощряют конструирование новых и эволюционные изменения существующих институциональных структур. Задачи по повышению конкурентоспособности, управлению рисками, оптимизации затрат и бизнес-процессов, переходу к клиенториентированным стратегиям являются актуальными в целом, для агропромышленного комплекса в частности. Современные инструменты управления требуют качественной информационной поддержки, а хорошо работающие эффективные информационные системы дают возможность внедрять более прогрессивные методы управления. Осознавая со временем, что информационные технологии и системы сами по себе не панацея, экономические субъекты все серьезнее относятся к их качеству, внимательно подходят к выбору и функциональности, а также кадровому обеспечению [1].

**Целью исследования** является определение перспектив экономики знаний для АПК, возможностей совершенствования информационной среды и цифровой экономики, способствующих развитию информационных и цифровых видов производств с высоким «знаниевым» содержанием.

**Методы.** В исследовании были использованы системный и институциональных подходы, с соответствующим понятийно-категориальным и методологическим аппаратом. Эмпирической базой явились отчеты и прогнозы, содержащиеся в экономической литературе, Интернет-ресурсах государственных и общественных организаций.

**Результаты.** В новой информационной экономике знаний предъявляются другие требования к общественному производству. Под экономикой знаний понимаем систему экономических отношений информационного общества, в которой экономическая информация и ее производство являются специфическим фактором, особой формой товара, источником конкурентоспособности и экономического развития [4]. Среди черт цифровой экономики и экономики знаний, применимых к производству, можно выделить индивидуализацию цепочки создания стоимости продукции. В экономике, основанной на знаниях, на первое место ставится знание об индивидуальных потребностях, которое отлично от таких общих знаний, как знание эластичности спроса по цене. Это инициирует на совершение индивидуализации сделок через цифровые платформы, т.е. цена на данный товар тоже индивидуальна.

Организация, которая оперировала в мире цен и количеств, теперь функционирует в мире индивидуальных сделок, индивидуальных транзакций, индивидуальных цен. Индивидуализация факторов раскрывается как черта экономики знаний, в которой важно уже не количество капитала и работников, а то, есть ли среди них человек, способный изобрести нечто новое, выделить индивидуальную потребность внешнего мира и отразить ее в индивидуальном производстве. Это другие факторы, другое производство, а значит и другие экономические отношения, и другие институты производства. Если организация может купить немного тех знаний, которых нет у других, возможно, это и есть лучшее вложение средств, т.е. смещение акцента с материальной стороны производственного процесса на нематериальную. Такое представление об экономике требует развития новых экономических знаний о том, что потребуются в качественно новой экономике. С другой стороны, существует взаимозависимость экономики знаний и процессов цифровой трансформации отраслей и распространения инноваций. Отметим значительные успехи США в развитии экономики знаний. Этому способствовали процессы глобализации мирового рынка рабочей силы: почти 3/4 американского научного потенциала – выходцы из различных стран мира. Кроме того, важную роль в развитии экономики знаний играет широкомасштабное государственное финансирование, принятие и реализация программ государственной поддержки малого и среднего бизнеса [3]. Многие для развития технологического и интеллектуального потенциала делается в ЕС. Показателен пример скандинавских стран и Великобритании, стран Юго-Восточной Азии.

С одной стороны, современная информационная экономика является многосекторной: сектор традиционной индустриальной экономики, сектор традиционной постиндустриальной экономики, сектор инновационной экономики, сектор информационной экономики, венчурный бизнес и другие сектора. Национальные информационные системы и экономики развитых стран включают общенациональную (федеральную) и региональные экономики. Соответственно, информационные экономики и системы этих стран базируются на общенациональной информационной системе, в которую составляющими входят региональные информационные системы.

С другой стороны, экономические субъекты участвуют в коллективном формировании некоторой информационной модели относительно их возможной совместной деятельности на цифровых платформах, непрерывно обмениваясь между собой информацией.

Существует как бы два подпространства, опосредующие различные виды деятельности хозяйствующих субъектов: материальное и информационное, которое является результатом отображения материального и включает процессы формирования информационного образа среды. Такая информационная модель нужна для формирования вариантов своей деятельности. При этом происходит уточнение и согласование их взглядов на содержание их совместной деятельности, а также определяется место каждого в системе разделения труда между ними. Все субъекты находятся в непрерывном изменении, что приводит к рассогласованию содержания информационных потоков за время, которое информационные потоки находятся в пути. Поэтому, следует учитывать два фактора (быстрота распространения информационных потоков и время изменений в состояниях субъектов) при проведении экономической политики.

Если необходимый для взаимодействия субъектов уровень обмена информацией не может быть достигнут техническими средствами, то необходимые для взаимодействия условия могут быть созданы институциональными средствами [2]. Это будет способствовать созданию новых каналов для взаимодействия субъектов между собой, взаимодействия становятся возможны в более широких пространственных границах, которые были бы недостижимы без применения соответствующих институциональных структур. Информационное взаимодействие имеет особенность, распространение информационных потоков по экономическому пространству требует времени. Чем более далекие взаимодействия необходимо организовать, тем большее замедление реальных процессов произойдет в масштабах экономической системы.

**Выводы.** На наш взгляд, для агропромышленного комплекса следует расширить программы государственной поддержки цифровой трансформации. Необходимо уделять внимание институциональным и инфраструктурным аспектам в экономике, превращении ее в экономику знаний. Для этого необходима продуманная государственная политика в области дальнейшей цифровизации общества. В ее разработке и реализации должны участвовать не только государство и бизнес, а также научные и общественные организации, занятые популяризацией идей общества знаний. Информационные системы, платформы, технологии и глобальные информационные сети позволяют организациям страны сравнительно быстро выйти на мировые рынки, в отраслевом разрезе найти поставщиков и покупателей. Объемы инвестиций в цифровые экосистемы растут быстрее затрат на

приобретение другого информационного обеспечения. Как результат – в течение длительного времени обеспечивать свою информационную и продовольственную безопасность, усиливая свои конкурентные преимущества на рынках. Информационная характеристика экономики знаний имеет принципиальное значение как для выработки стратегии развития экономики и общества, так и для формирования условий, обеспечивающих реализацию выбранной стратегии в условиях конкурентной борьбы для АПК.

### **Библиография**

1. Амелина А.В. Совершенствование системы мотивации в управлении АПК региона // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2019. № 1 (46). С. 109-118.

2. Информационные трансформации и компетентностные модели в управлении промышленностью, АПК и сферой услуг: монография. / Н.А. Лытнева, Н.В. Парушина, И.Г. Паршутина, Т.А. Чекулина, О.А. Шапорова, Л.А. Алтынникова, И.В. Бутенко, О.В. Губина, С.В. Деминова, И.В. Кузнецова, Е.А. Кирпиченко, Н.А. Сучкова, И.Г. Павленко, А.А. Парушин, М.Е. Ханенко. Орел, 2019. 220 с.

3. Савкин В.И. Особенности и принципы государственной поддержки малых и форм хозяйствования в аграрном секторе экономики России // Вестник аграрной науки. 2020. № 6(87). С. 137-142.

4. Солодовник А.И., Яковлев Н.А. Место и роль экономики, основанной на занятиях в информационном обществе и цифровой экономике // Инновации и инвестиции. 2020. № 11. С. 50-52.

## СЕКЦИЯ 4. РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В АПК

УДК / UDC 631.82-047.44:378.663(470.319)

### **АНАЛИЗ ОПЫТА ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ ПОДКОРМКИ НА ПОЛЯХ НОПЦ «ИНТЕГРАЦИЯ» ФГБОУ ВО «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

ANALYSIS OF THE EXPERIENCE OF APPLYING MINERAL  
FERTILIZERS AS TOP DRESSING IN THE FIELDS OF THE NOPC  
"INTEGRATION" OF THE ORYOL STATE AGRARIAN UNIVERSITY  
NAMED AFTER N. V. PARAKHIN

**Головин С.И.**, кандидат технических наук, доцент  
Golovin S.I., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Булавинцев Р.А.**, кандидат технических наук, доцент  
Bulavintsev R.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Полохин А.М.**, кандидат технических наук, доцент  
Polohin A.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Волженцев А.В.**, кандидат технических наук, доцент  
Volzhentsev A.V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Козлов А.В.**, кандидат технических наук, доцент  
Kozlov A.V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Звеков А.В.**, старший преподаватель, руководитель студенческого  
конструкторско-технологического бюро «Истоки-Агро»  
Zvekov A.V., Senior Lekturer, Head of the Student Design Office «Istoki-Agro»

**Пулавцев И.Е.**, старший преподаватель

Pupavtsev I.E., Senior Lekturer

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [polohin.am@yandex.ru](mailto:polohin.am@yandex.ru)

**Аннотация.** В данной статье производится анализ опыта внесения минеральных удобрений в качестве подкормки зерновых культур с использованием посевного агрегатана полях НОПЦ «Интеграция» ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, обосновывается актуальность, ее эффективность в сравнении с разбросным способом. Описаны условия проведения полевого опыта, результаты наблюдений на протяжении вегетационного периода и уборки.

**Ключевые слова:** минеральные удобрения, подкормка, посевной агрегат, разбрасыватель.

**Abstract.** This article analyzes the experience of applying mineral fertilizers as top dressing of grain crops in the fields of the NOPC "Integration" of the Oryol State Agrarian University, substantiates the relevance of top dressing and its effectiveness in comparison with the scatter method. The conditions of conducting a field experiment using a sowing unit, the results of observations during the growing season and harvesting are described.

**Key words:** mineral fertilizers, fertilizing, sowing unit, spreader.

**Введение.** Одним из важнейших средств улучшения питания сельскохозяйственных культур является, прежде всего, применение удобрений.

На протяжении последних лет при выращивании зерновых культур наблюдается ежегодное увеличение затрат вследствие роста цен на энергоносители, сельскохозяйственную технику, минеральные удобрения, средства защиты растений, многооперационности агротехнологий при стабильных ценах на производимую продукцию [1, 4, 7].

В сложившихся условиях одной из возможностей повышения рентабельности производства сельскохозяйственных культур является разработка и внедрение современных ресурсосберегающих агротехнологий, в частности, при внесении минеральных удобрений.

Интерес вызывает проблема, касающаяся способов внесения удобрений, так как количество питательных веществ в почве является одним из основных факторов роста и развития сельскохозяйственных культур [2].

В связи с этим актуальным становится вопрос об эффективности различных способов внесения минеральных удобрений в сегодняшних условиях агропроизводства.

**Целью исследований** является детальный анализ опыта внесения минеральных удобрений в качестве подкормки с использованием посевного агрегата (на полях небольшой площади) и эффективность применения в сравнении с разбросным способом.

**Условия, материалы и методы.** Тактика применения удобрений в ресурсосберегающих технологиях базируется на трех основных положениях:

- 1) максимальное использование почвенно-климатического потенциала конкретного поля и биологических возможностей самой культуры;
- 2) широкое применение питательных веществ из окружающей среды;
- 3) создание условий для наибольшей окупаемости вносимых удобрений [3].

Агрохимические аспекты модернизации агротехнологий предполагают:

1. Использование наиболее эффективных форм удобрений;



2. Оптимизацию доз внесения удобрений;  
3. Определение оптимальных сроков и способов использования удобрений;

4. Выбор (оптимального) эффективного сочетания использования удобрений, регуляторов роста растений и средств защиты растений.

Эффективное использование удобрений возможно при соблюдении следующих условий:

1. Анализ потребности возделываемых культур к питательным элементам, содержания их в почве в доступной для растений форме. При расчете внесения необходимых доз удобрений следует учитывать эффект последствия.

2. Тщательный подбор удобрений из имеющегося на сегодняшний момент большого ассортимента.

3. Равномерное и точное внесение удобрений с соблюдением расчетных доз.

На основании вышесказанного, в качестве рабочей гипотезы для ресурсосбережения нами предлагается детально изучить опыт внесения минеральных удобрений в качестве подкормки зерновых культур с использованием посевного агрегата.

При этом основная доза удобрений заделывается на глубину (в нижнюю часть разрыхленного слоя почвы), что позволяет повысить эффективность поступления питательных веществ к корневой системе растений [5, 6]. Влага в зону внесения удобрений поступает в основном за счет действия капиллярных и осмотических сил. По мере поступления влаги часть удобрений постепенно переходит в почвенный раствор. При использовании предлагаемого способа внесения уменьшается улетучивание газообразной составляющей в атмосферу.

Опыт по внесению минеральных удобрений в качестве подкормки зерновых культур с использованием посевного агрегата закладывался на поле 26 НОПЦ «ИНТЕГРАЦИЯ» ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» Орловского района Орловской области.

Все мероприятия по постановке опыта выполнялись сотрудниками кафедры «Механизация технологических процессов в АПК» ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

В качестве возделываемой культуры выступала озимая пшеница, сорт – Мироновская 39.

Дата проведения опыта - 23.04.2021 г.

Вносимые удобрения – нитрат аммония (гранулы).

Схема закладки опытов представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема закладки опытов

I вариант	II вариант	III вариант
контрольный способ	базовый способ	экспериментальный способ – 7,5 га
без удобрений	внесение мин. удобрений разбросным способом 300 кг/га (200+100)	внесение мин. удобрений сеялкой AMAZONED8-40 Super 200 кг/га

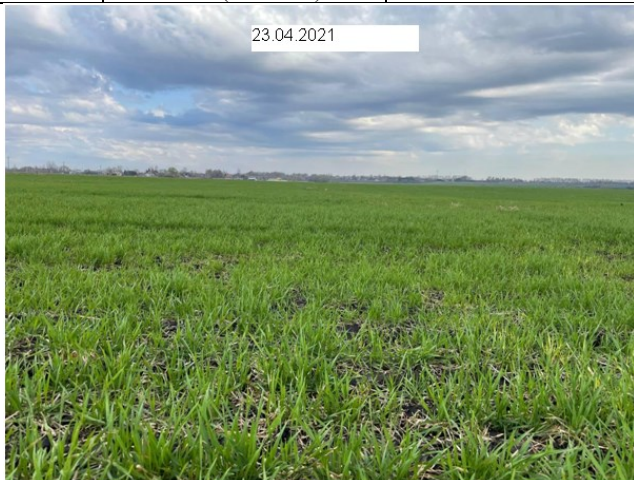


Рисунок 1 – Состояние посевов перед внесением подкормки с использованием посевного агрегата



Рисунок 2 – Состояние посевов сразу после внесения подкормки с использованием посевного агрегата

На протяжении всего вегетационного развития проводились наблюдения и сравнительный анализ состояния посевов.

Кроме общепринятых методов, при наблюдении использовалась цифровое приложение для фермеров OneSoil, которое позволяет наблюдать за развитием растений по изменению вегетационного индекса NDVI, который выступает индикатором здоровья растения и основан на том, как растение отражает различные световые волны. В качестве примера приведено состояние посевов на 25.06.2021 (рис. 3). Информация о поле в приложении OneSoil обновляется каждые 3-5 дней.

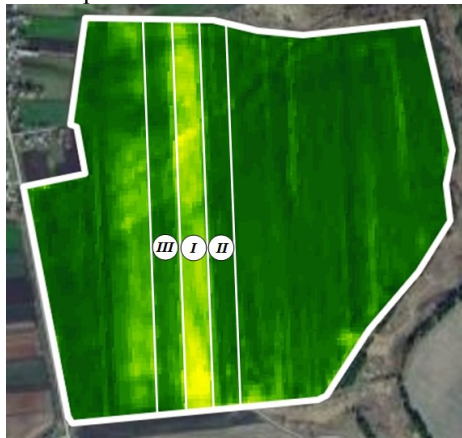


Рисунок 3 – Индекс NDVI: (вегетационный индекс) 26.05.2021г. поле № 26 НОПЦ «Интеграция»: I вариант – контрольный способ; II вариант – базовый способ; III вариант – экспериментальный способ

Также в процессе наблюдения использовалась фото- и видеосъемка. Фотографии на границах участков показывают визуальные различия (рис. 4).



Рисунок 4 – Состояние посевов на границах участков на 26.05.2021г

Уборка проводилась при помощи зерноуборочного комбайна ACROS 595 Plus.

Дата проведения уборки: 1.08.2021 года.

Результаты проведения уборочных работ представлены в таблице 2.

Таблица 2- Результаты проведения уборочных работ

Показатели	I вариант	II вариант	III вариант
	контрольный способ	базовый способ	экспериментальный способ – 7,5 га
	без удобрений	внесение мин. удобрений разбросным способом	внесение мин. удобрений сеялкой AMAZONED8-40 Super
Средняя урожайность, ц/га	20	32,1	40

**Результаты и обсуждение.** На всем протяжении всего наблюдения за посевами лучшие результаты в развитии показывали растения на участке, где были внесены минеральные удобрения в качестве подкормки с использованием посевного агрегата по сравнению с другими участками

Показатели эффективности внесения удобрений представлены в таблице 4

Таблица 4 – Показатели эффективности внесения удобрений

Показатели	I вариант	II вариант	III вариант
	контрольный способ	базовый способ	экспериментальный способ – 7,5 га
	без удобрений	внесение мин. удобрений разбросным способом	внесение мин. удобрений сеялкой AMAZONED8-40 Super
Норма внесения удобрений, кг/га	0	300	200
Разница урожайности между контрольным способом и исследуемыми способами, ц/га	0	+12,1	+20
Прибавка урожайности между контрольным способом и исследуемыми способами на 1 кг внесенных удобрений, кг	0	4,03	10

Анализируя показатели таблицы 4, можно сделать вывод, что при внесении одного килограмма минеральных удобрений в качестве подкормки с использованием посевного агрегата прибавка урожайности максимальная, что свидетельствует наибольшей окупаемости вносимых удобрений и ресурсосбережении.

В ходе исследований способов внесения удобрений были выявлены следующие закономерности:

– прибавка урожайности озимой пшеницы в сравнении с контрольным способом: в базовом способе – 60,5%; в экспериментальном способе – 100%;

– затраты на приобретение удобрений в сравнении с базовым способом: в базовом способе – 100%; в экспериментальном способе – 66,6%.

**Выводы.** Способ внесения минеральных удобрений в качестве подкормки с использованием посевного агрегата (на полях небольшой площади) имеет определенную эффективность и показывает высокие результаты по прибавке урожайности.

### Библиография

1. Теоретические основы эффективного применения современных ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур / А.В. Гостев, И.Г. Пыхтин, Л.Б. Нитченко, В.А. Плотников, Н.П. Гапонова. Курск: ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, 2016. 87 с.

2. Носов Г.И., Крюков И.В. Современные ресурсосберегающие технологии – важный фактор устойчивого роста АПК // Земледелие. 2005. № 3. С. 14-16.

3. Орлова Л.В. Сберегающее земледелие – стратегия аграрной технологической политики // Материалы научно-практической конференции. М., 2007. С. 31-33.

4. Модернизация посевных машин / Н.В. Калашникова, П.П. Канунников, Ю.А. Кузнецов, А.М. Полохин, И.Н. Кравченко, Ю.В. Катаев // Сельский механизатор. 2017. № 10. С. 2-3.

5. Пыхтин И.Г., Гостев А.В. Потенциал отдельных технологий возделывания зерновых культур на черноземах ЦЧЗ // Достижения науки и техники АПК. 2007. № 4. С. 40-42.

6. Пыхтин И.Г., Гостев А.В. Продуктивность зерновых культур в зависимости от интенсивности технологий // Земледелие. 2012. № 8. С. 21-23.

7. Аналитическое обоснование применения комбинированной техники в технологии заделки пожнивных остатков] / А.В. Волженцев, Р.А. Булавинцев, А.В. Звекон, А.М. Полохин, А.В. Козлов, И.Е. Пупавцев // Агротехника и энергообеспечение. 2020. № 3 (28). С. 18-28.

**УГЛЕВОДНЫЕ И ФЕНОЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ РЕЦЕПТУР  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ НА СЫВОРОТОЧНОЙ  
ОСНОВЕ**

**CARBOHYDRATE AND PHENOLIC COMPONENTS OF RECIPES OF  
FUNCTIONAL DRINKS ON A WHEY BASIS**

**Гуляева О.А.**, аспирант  
Gulyaeva O.A., Postgraduate Student  
E-mail: [6ycinka@mail.ru](mailto:6ycinka@mail.ru)

**Ковалева О.А.**, доктор биологических наук, профессор  
Kovaleva O. A., Doctor of Biological Sciences, Professor  
E-mail: [kovaleva7812@gmail.com](mailto:kovaleva7812@gmail.com)

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

**Аннотация.** В исследовании обоснован выбор растительного сырья для разработки рецептур напитка функционального назначения на основе молочной сыворотки. Исследован состав, физико-химические и органолептические показатели нового напитка на основе молочной сыворотки с добавлением антоцианосодержащих фитобиотиков. На основании проведенных исследований физико-химических характеристик установлено высокое содержание в ягодах клюквы и брусники фенольных веществ и антоцианов, сделан вывод о целесообразности использования дикорастущего плодово-ягодного сырья для переработки с целью получения функциональных продуктов, оказывающих благоприятное влияние на организм человека.

**Ключевые слова:** молочная сыворотка, дикорастущее сырье, антиоксидантные свойства, пищевая ценность, ресурсосбережение, антоцианы.

**Abstract.** The study justifies the choice of vegetable raw materials for the development of functional drink recipes based on whey. The composition, physico-chemical and organoleptic parameters of a new drink based on whey with the addition of anthocyanin-containing phytobiotics were studied. Based on the conducted studies of physical and chemical characteristics, a high content of phenolic substances and anthocyanins in cranberry and lingonberry berries was established, a conclusion was made about the expediency of using wild fruit and berry raw materials for processing in order to obtain functional products that have a beneficial effect on the human body.

**Key words:** whey, wild-growing raw materials, antioxidant properties, nutritional value, resource conservation, anthocyanins.

**Введение.** Одной из важнейших задач государственной политики в области здорового питания является разработка образовательных программ для различных слоев населения по вопросам правильного и здорового питания. Согласно Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации основными направлениями развития пищевого производства являются: развитие фундаментальных и прикладных научных исследований по медико-биологической оценке качества и безопасности новых источников пищи и ингредиентов, внедрение инновационных технологий, включающих био- и нанотехнологии, технологии органического производства пищевых продуктов и продовольственного сырья, наращивание производства новых обогащенных, диетических, функциональных пищевых продуктов; разработка для населения образовательных программ по проблемам здорового питания как важнейшего компонента здорового образа жизни с привлечением средств массовой информации, создания специальных обучающих программ; разработка и реализация комплекса мер, направленных на сокращение потребления алкогольной и другой спиртосодержащей продукции [1]. Актуальной проблемой в настоящее время в пищевой и перерабатывающей промышленности является расширение ассортимента выпускаемой продукции, производство экологически безопасных, обогащенных биологически активными веществами продуктов питания. Для получения продуктов функционального назначения используют различные виды сырья, обогащая их всевозможными компонентами. Компоненты, используемые в качестве обогатителей, позволят повысить функциональную составляющую традиционных продуктов питания, придавая им новые свойства и качества. Наиболее сильно проявляют функциональные свойства овощи, фрукты, ягоды, злаки и пищевые продукты из них, так как содержат оптимальные количества биологически активных веществ - витаминов, минеральных веществ, аминокислот, простых и сложных углеводов, пищевых волокон, а кроме пищевой ценности они проявляют и профилактические свойства [2]. Особо следует отметить дикорастущее сырье (брусника, клюква), которые проявляют низкую аллергенность. Для разработки новых видов функциональных продуктов лучше всего подходят напитки, так как они составляют наиболее технологичную основу для их создания. Для того, чтобы разнообразить продовольственный рынок России специализированными продуктами, необходимо осуществлять разработку рецептур продуктов с добавленной пищевой ценностью, обогащенных растительными функциональными ингредиентами, и

проводить изучение и оценку их эффективности в составе нового продукта специализированного назначения.

Исследованиями по использованию сыворотки в пищевых целях занимаются многие ученые, такие, как Зайко Г.М., Наймушина Е.Г., Храмцов А.Г., Пастух О.Н., Халиуллина З.М. и другие. Накопленные в области нутрициологии данные свидетельствуют о том, что в условиях жизни современного человека невозможно адекватное обеспечение потребности организма всеми необходимыми для поддержания его жизнедеятельности пищевыми биологически активными компонентами за счет традиционного питания, этот вопрос рассматривался несколькими авторами Бакулиной О.Н., Шатнюк Л.Н., Табакаевой О.В. Зарубежный и отечественный опыт свидетельствуют, что эффективно и экономически доступно обеспечить население микронутриентами можно за счет создания недорогих комбинированных пищевых продуктов, обогащенных витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами.

**Целью исследования** является научное обоснование возможности реализации биоресурсного потенциала антоцианосодержащих фитобиотиков реликтовых регионов России в производстве функциональных напитков на основе молочной сыворотки.

**Условия, материалы и методы.** Экспериментальные исследования проводились в соответствии с поставленными задачами в аккредитованном инновационном научно-исследовательском испытательном центре ФГБОУ ВО Орел ГАУ и на кафедре «Продукты питания животного происхождения».

Объектами исследований являлись плоды дикорастущих ягод – клюквы болотной (*Vaccinium oxycoccos* L.) и брусники обыкновенной (*Vaccinium vitisidaea*), собранные на территории Карелии в 2020 г.

Для приготовления функционального сывороточного напитка использовали следующее сырье:

- молочная сыворотка – ГОСТ Р 53438-2009;
- клюква свежая – ГОСТ 33309-2015;
- брусника свежая – ГОСТ 20450-2019;
- сахар.

В работе использовали следующие методы исследований: массовой доли влаги в сырье и готовых продуктах – по ГОСТ 3626-73, ГОСТ Р 51438-99; массовой доли белка – по ГОСТ 25179-2014, ГОСТ Р 51438-99; массовой доли золы – по ГОСТ Р 51432-99, ГОСТ Р 51463-99; массовой доли жира в сырье и готовых продуктах – в аппарате Сокслета по ГОСТ 5867-90, ГОСТ 8756.21-89; содержания микроэлементов в



сырье – атомно - адсорбционным методом на фотометре ICAP 5030; содержания витаминов – методом капиллярного электрофореза на приборе «Капель-105 М»; содержания макроэлементов – по ГОСТ Р 51429-99, ГОСТ Р 51430-99, а также согласно рекомендациям (Петухова Е.А., 1989); содержания органических кислот – методом ВЭЖХ согласно МУ, прилагаемым к оборудованию.

Компонентный состав дикорастущих ягод брусники определяли с помощью хроматомасс-спектрометрического анализа, высокоэффективной жидкостной и газожидкостной хроматографиях.

Влажность растительного сырья определяли согласно методике, изложенной в Государственной фармакопее Российской Федерации, XIII издание, том II, 2015 год.

Количественное определение витамина С в растительном сырье проводилось методом, основанном на редуцирующих свойствах: раствор 2,6- дихлорфенолиндифенола синей окраски восстанавливается в бесцветное соединение экстрактами растения, содержащими аскорбиновую кислоту (реакция Тильманса). Кислотность определяли методом титрования 1н раствором NaOH по ГОСТ 6687.4-86.

Планирование экспериментов осуществляли с использованием центральных композиционных планов при определении технологических параметров и симплекс-методом при моделировании рецептур. При проведении экспериментальных исследований использовали общепринятые и современные методы исследований.

Математическую обработку результатов экспериментальных исследований проводили при трехкратной повторности по методу наименьших квадратов с использованием пакета программ «Microsoft Office».

Определение органолептических, физико-химических и микробиологических показателей качества и безопасности исходного сырья проводили в соответствии с действующими в пищевой отрасли государственными стандартами. При проведении сенсорного анализа использовали профильный метод, основанный на том, что отдельные вкусовые, обонятельные и другие признаки, объединяясь, дают качественно новое ощущение «вкусоности» продукта, или «флейвора». С помощью профильного метода удобно выявлять изменения, происходящие в продукте с уменьшением (увеличением) массовой доли какого-либо компонента. При разработке нового продукта может быть построен идеальный профиль, а затем, варьируя набор компонентов, можно приблизить профиль получаемого продукта к идеальному. При выполнении профильного анализа используют балльные шкалы для оценки интенсивности отдельных признаков, последовательно

определяют ощущения, а результаты графически изображают в виде профилограммы вкуса, запаха или консистенции продукта [3].

Определение показателей качества готового функционального напитка осуществляли в соответствии с ГОСТ 33957-2016 «Сыворотка молочная и напитки на ее основе. Правила приемки, отбор проб и методы контроля».

Безопасность функционального напитка определяли согласно требованиям ТР ТС 033/2013 – Технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции».

**Результаты и обсуждение.** Анализ маслodelьно-сыродельного сегмента производства в молочной отрасли показал, что данный сегмент является наиболее емким по ресурсам побочного молочного сырья, который составляет от 80 до 95 % объемов перерабатываемого молока. Продуктивность использования такого сырья во многом определяет эффективность работы, как отдельных предприятий, так и отрасли в целом [4]. Молочная сыворотка, получаемая из цельного молока (ГОСТ Р 52738-2007 Молоко и продукты переработки молока) как побочный компонент при производстве сыров и творога, относится к вторичному молочному сырью. На предприятиях маслodelьно-сыродельного сегмента молочной отрасли в условиях дефицита натурального молока-сырья особенно актуальной задачей является организация его разумного применения при промышленной переработке. Одним из основных путей решения этой задачи является наиболее полное использование побочного молочного сырья как в натуральном виде, так и в виде готовых продуктов и полуфабрикатов.

Молочная сыворотка, обезжиренное молоко, пахта и другие побочные продукты переработки молока, полученные при производстве сыров, творога и сливочного масла в РФ за 2016-2020 гг., в настоящее время практически полностью перерабатываются, так, 45 % обезжиренного молока и пахты идет на нормализацию цельного молока при производстве широкой гаммы молочных продуктов, в том числе сливочного масла и сыров; 34 % — производство нежирной молочной продукции, в том числе нежирных сыров и творога; 17 % — сухого обезжиренного молока; 3 % — ЗЦМ; 1 % — казеина.

Согласно данным Союзмолоко, проанализировав объемы обезжиренного молока и пахты, получаемые при производстве сливочного масла в России за 2016-2020 гг., можно отметить стабильный рост объемов данного побочного молочного сырья. Что касается молочной сыворотки, то её объемы нарастают пропорционально увеличению объемов выработки сыров и творога (рис. 1).

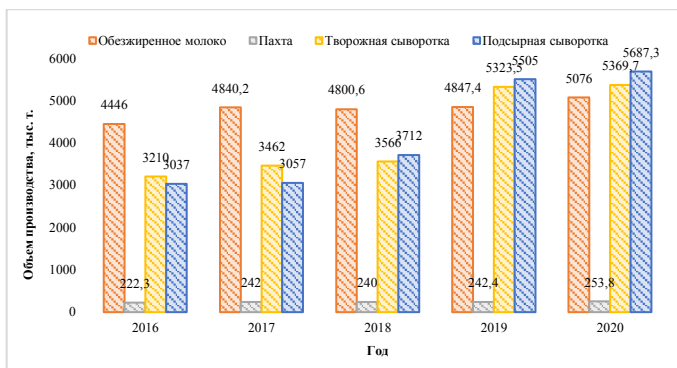


Рисунок 1 – Ресурсы обезжиренного молока, пахты и сыrovотки, полученные при производстве в России в 2016-2020 гг.

До недавнего времени промышленной переработке в России подвергалось не более 45% молочной сыrovотки, получаемой в производстве. Однако в последние годы за счет освоения прогрессивных технологических разработок объем промышленной переработки молочной сыrovотки существенно увеличился. Доминирующую роль в перечне продуктов, получаемых при переработке молочной сыrovотки, продолжает играть сухая сыrovотка, на производство которой расходуется более 60% ресурсов сыrovотки, подвергаемых в РФ промышленной переработке.

При всех сложностях, связанных с организацией сушки молочной сыrovотки, перспективы ее производства на ближайшее будущее вполне оптимистичны (рис. 2).



Рисунок 2 – Производство и импорт сухой сыrovотки в России в 2016-2020 гг.

Россия имеет большой источник молочной сыворотки, которая может быть использована для производства сухой сыворотки, концентрата сывороточного белка, изолята и гидролизата. Сухая сыворотка — необходимый и невероятно востребованный в различных отраслях пищевой промышленности сырьевой ресурс. В 2020 г. производство сухой молочной сыворотки получило наибольшее распространение в четырех федеральных округах РФ: Приволжском — 66,4 тыс. т, Центральном — 46,6, Южном — 32,3, Сибирском — 25,1 тыс. т. Менее активны Северо-Западный (5,4 тыс. т), Северо-Кавказский (1,8 тыс. т) и Уральский (1,8 тыс. т) округа. Хотя в последние годы производство сухой сыворотки неуклонно увеличивается, существующие объемы явно недостаточны и импорт остается на высоком уровне, так как спрос превышает предложение.

Для обеспечения ресурсосбережения и экологической безопасности молочного производства необходимо нацелить предприятия на наиболее полное вовлечение ресурсов побочного молочного сырья в промышленную переработку. Данные, представленные на рис.1, наглядно иллюстрируют, каким дополнительным сырьевым потенциалом обладает отрасль. По данным Росстата, потребление молока и молочных продуктов в России на душу населения в год (килограммов) за период с 2016 по 2019 гг. составило: в 2016 году – 234 кг, в 2017 году – 230 кг, в 2018 году – 229 кг, в 2019 году – 234 кг.

Так же рассмотрим данные в разрезе по Орловской области: в 2016 году – 201 кг, в 2017 году – 203 кг, в 2018 году – 197 кг, в 2019 году – 196 кг (рис. 3).



Рисунок 3 – График потребления молока и молочных продуктов

В последние годы наблюдается четкая тенденция к сочетанию растительного сырья с различными молочными добавками. Весьма перспективным является использование дикорастущих растений, съедобных и лекарственных. Дикорастущие растения являются сырьем для нутрицевтиков, одной из основных групп пищевых добавок. Они являются источником витаминов, минералов и других биологически активных веществ. Благодаря этим соединениям дикорастущие растения улучшают пищеварение, сердечно-сосудистую деятельность и эмоциональное состояние. Исследования в этой области в настоящее время направлены на расширение ассортимента. Анализ литературы показал, что наиболее широко исследован химический состав брусники обыкновенной, клюквы болотной и культурных сортов клюквы крупноплодной [5,6]. Однако нельзя забывать о том, что образование и накопление в растениях биологически активных веществ является динамическим процессом, изменяющимся в онтогенезе растения, а также зависящим от многочисленных факторов окружающей среды.

По данным Росстата, потребление фруктов и ягод на душу населения в год (килограммов) за период с 2016 по 2019 гг. составило: в 2016 году – 73 кг, в 2017 году – 73 кг, 2018 году – 74 кг, в 2019 году – 76 кг; в разрезе по Орловской области: в 2016 году – 63 кг, в 2017 году – 62 кг, в 2018 году – 63 кг, в 2019 году – 65 кг. (рис. 4).

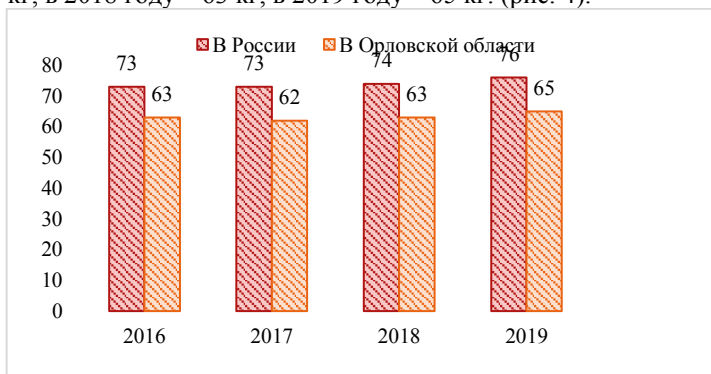


Рисунок 4 – График потребления фруктов и ягод

Данный график свидетельствует об увеличении потребления населением страны фруктов и ягод, в том числе и дикорастущих ягод (брусника, клюква). Уровень потребления фруктов и ягод в Орловской области ненамного ниже уровня по стране в целом.

Тенденция роста объемов производства напитков из молочной сыворотки, выявленная в течение последних лет, позволяет предполагать и дальнейшее развитие данного направления как одного из наиболее доступных, не требующих больших капитальных вложений и

эксплуатационных (в первую очередь энергетических) затрат, удельный вес которых в себестоимости продукции непрерывно растет. Сочетание молочного сырья с растительными компонентами позволяет регулировать содержание в продуктах витаминов, углеводов, минеральных веществ и пищевых волокон. Использование биологически активных соединений, полученных из растительного сырья, в том числе дикорастущих растений, является перспективным направлением в производстве специализированных и функциональных продуктов [7].

Проделанный анализ литературы позволил определить наиболее перспективное сырье для обогащения сывороточного напитка антиоксидантами. Таким перспективным сырьем являются антоциансодержащие фитобиотики, а именно клюква и брусника. Выбор данного сырья обусловлен богатым химическим составом и широким спектром полезных свойств.

В основе безалкогольного функционального напитка используется молочная сыворотка (ГОСТ Р 52738-2007 Молоко и продукты переработки молока). Как побочный компонент при производстве творога, сыворотка относится к вторичному молочному сырью. Она содержит усиливающие иммунитет компоненты, как лактоферин, иммуноглобулин, полный набор витаминов группы В, а также витамин С, никотиновую кислоту, холин, витамин А, витамин Е и биотин, микро и макроэлементы такие, как Са, К и др.

Ягоды брусники и клюквы содержат биологически активные компоненты, которые обладают антимикробными, противовоспалительными, иммуностимулирующими и другими важными свойствами. Значительные возможности применения в медицине и пищевой промышленности эти ягоды получили благодаря наличию витаминов, кислот, фенольных соединений, минеральных веществ и других биологически активных соединений.

Брусника и клюква являются весьма ценным источником фенольных и полифенольных соединений. К ним относятся антоцианы, лейкоантоцианы, катехины, флавонолы и фенолокислоты, отличающиеся Р-витаминным действием и поэтому часто называемые биофлавоноидами (витамин Р). Из биологически активных веществ ягод клюквы и брусники большой интерес представляют полифенольные соединения, накапливающиеся в ягодах в больших количествах, и аскорбиновая кислота. Содержание этих соединений в плодах в полтора раза больше, чем в других представителях растительного мира (овощах и фруктах).

Основные физико-химические показатели выбранных для исследований ягод клюквы и брусники приведены в таблице 1.

На основании проведенных исследований физико-химических характеристик установлено высокое содержание в ягодах клюквы и

брусники фенольных веществ и антоцианов, сделан вывод о целесообразности использования дикорастущего плодово-ягодного сырья для переработки с целью получения функциональных продуктов, оказывающих благоприятное влияние на организм человека.

Таблица 1 – Физико-химические показатели ягод брусники и клюквы

Наименование показателей	Единица измерения	Брусника	Клюква
Массовая доля сухих веществ	%	10.0±0.2	12.5±0.2
Массовая доля сахаров	%	4.2±0.7	8.1±0.7
Массовая доля титруемых кислот	%	3.11±0.29	2.43±0.29
Массовая доля пектиновых веществ	%	0.67±0.03	0.55±0.03
Содержание аскорбиновой кислоты	мг/100г	17.0±1.0	15.0±1.0
Общее содержание фенольных веществ	мг/100г	940.0±5.0	1210.0±5.0
Содержание лейкоантоцианов	мг/100г	66.0±0.5	197.8±0.5
Содержание рутина	мг/100г	130.0±3.0	425.0±3.0
Содержание антоцианов	мг/100г	540.0±3.0	510.0±3.0
Содержание бензойной кислоты	мг/100г	0.10±0.01	0.30±0.01

Анализ исходного сырья показывает принципиальную возможность использования плодов и ягод в качестве источника антиоксидантов (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание фенольных соединений в соке из ягод брусники и клюквы

Наименование компонента	Единица измерения	Сок ягод	
		брусника	клюква
Фенольные соединения:	мг/мл	12.86±0.37	9.44±0.28
бензойная кислота	мг/мл	0.238±0.008	0.186±0.005
антоцианы	мг/мл	0.339±0.007	0.158±0.003

Были разработаны рецептуры безалкогольных напитков на основе молочной сыворотки с добавлением сока ягод брусники и клюквы.

Рецептуры безалкогольных напитков с варьированием ингредиентов приведены в таблице 3. Основным критерием при разработке рецептур являлась органолептическая оценка образцов.

Таблица 3 – Рецептуры безалкогольных напитков на основе сыворотки

Наименование ингредиентов	Единица измерения	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
		1000 мл				
Сок ягод брусники и клюквы (50/50)	мл	260	270	280	290	300
Сахар	гр	40	50	60	70	80
Молочная сыворотка	мл	700	680	660	640	620

По органолептическим показателям выбран наилучший образец напитка (рис. 5) и определены его физико-химические показатели.

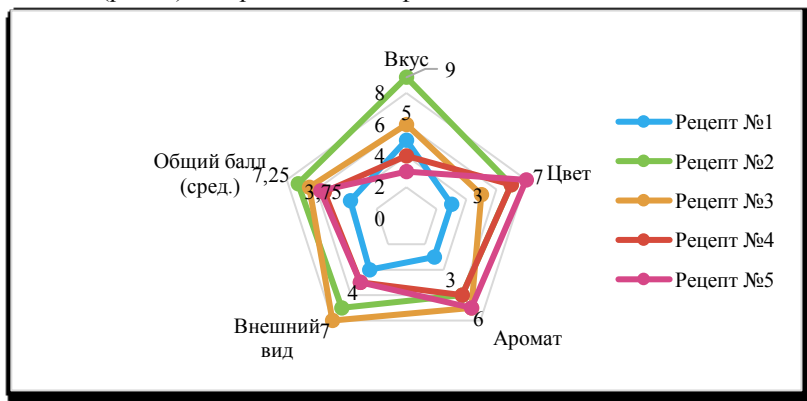


Рисунок 5 – Сенсорный анализ образцов безалкогольных напитков

Результаты органолептического анализа безалкогольного напитка № 2 показали более высокую оценку опытных образцов по всем показателям. Химический состав напитка выбранной рецептуры (образец № 2) приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Физико-химический состав напитка (образец № 2)

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
Кислотность	ед	3.56±0.01
Содержание сухих веществ	%	7.4±0.2
Аскорбиновая кислота	мг %	5.8±0.002
Витамин Р	мг %	4.5±0.2
Дубильные вещества	%	0.10±0.1
Флавоноиды	мг %	54.39±0.01
Антоцианы	мг %	3.04±0.02

Результаты исследования физико-химических показателей свидетельствуют, что разработанный рецепт безалкогольного напитка на основе сыворотки с добавлением антоциансодержащих фитобиотиков (образец №2) содержит в своём составе ценные биологически активные вещества, такие как аскорбиновая кислота, витамин Р, флавоноиды, антоцианы. Полученные результаты указывают, что разработанный напиток может являться источником данных биологически активных веществ. Установлено высокое содержание в плодово-ягодном сырье полифенольных веществ (12097,0±4,0 мг/дм<sup>3</sup> в бруснике, 18079,9±4,0 мг/дм<sup>3</sup> в клюкве) и аскорбиновой кислоты (37,0±0,01 мг/100г в бруснике, 33,0±0,01 мг/100г в клюкве).



**Выводы.** На сегодняшний день, можно говорить об увеличении доли производства продуктов функционального назначения, обогащенных витаминами и минеральными веществами, включая молочные продукты. Высокая пищевая и биологическая ценность разрабатываемых продуктов может (и должна) стать основой для стратегии продвижения продукта на рынке пищевой промышленности и выделения данных функциональных продуктов на фоне конкурирующих брендов. Рынок обогащенных молочных напитков и продуктов является динамично развивающимся сегментом, где ключом к успеху становятся инновации. Таким образом, современные исследования необходимо направлять на разработку рецептур функциональных молочных продуктов, обогащенных растительными добавками с антиоксидантными, пробиотическими свойствами, совершенствование их технологии и оценку потребительской привлекательности.

### **Библиография**

1. Терехова А.А., Нелюбина Е.Г. Функциональные продукты для персонализированного питания в соответствии с концепцией развития рынка. Варна: ЦНИИ «Парадигма», 2020. С. 9-13.
2. Родионова Л.Я., Ольховатов Е.А., Степовой А.В. Технология безалкогольных напитков. Издание: 2-е изд., стер. СПб.: ЛАНЬ, 2018. С. 154-157.
3. Кочкаров Р.Х., Трегубова Н.В. Дегустационный анализ. Ставрополь: Издательско-информационный центр «Фабула», 2020. 118 с.
4. Современные методы исследования свойств сырья растительного происхождения и продукции масложировых предприятий / В.Н. Василенко, Л.Н. Фролова, И.В. Драган, Н.А. Михайлова. Воронеж, 2017.
5. Хорoshiлов И.Е., Барсукова Н.В., Сафонова Э.Э. Нутрициология в индустрии питания. СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. 139 с.
6. Пастух О.Н. Молочные напитки на основе сыворотки // Инновационные процессы в пищевых технологиях: наука и практика: материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 291-295.
7. Темербаева М.В., Ребезов М.Б. Теоретические и практические аспекты создания комбинированных пищевых продуктов специального назначения. Павлодар, 2017. С. 50.

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ  
СОЛОДОРАЩЕНИЯ ПШЕНИЦЫ**  
BIOLOGICAL VALUE OF WHEAT MALTED BYPRODUCTS

**Еремина О.Ю.<sup>1</sup>**, доктор технических наук, и.о. зав. кафедрой  
Eremina O.Yu.<sup>1</sup>, Doctor of Technical Sciences, Acting Head of the Department  
E-mail: [o140170@rambler.ru](mailto:o140170@rambler.ru)

**Серегина Н.В.<sup>1</sup>**, кандидат технических наук, доцент  
Seregina N.V.<sup>1</sup>, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
E-mail: [nata\\_llie@mail.ru](mailto:nata_llie@mail.ru)

**Суворова С.П.<sup>2</sup>**, доктор экономических наук, профессор  
Suvorova S.P.<sup>2</sup>, Doctor of Economic, Professor of the Department

**Аверина Е.Ю.<sup>1</sup>**, магистрант  
Averina E.Yu.<sup>1</sup>, Graduate Student

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»  
<sup>1</sup>FSBEE HE Orel State University named after I.S. Turgenev  
<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Орловский ГАУ  
<sup>2</sup>FSBEE HE Orel SAU

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследований микронутриентного состава солодовых ростков пшеницы (12 партий), полученных в процессе проращивания зерна пшеницы сорта «Московская-56» на солод. Проведено исследование антиоксидантной активности водного и спиртового экстрактов солодовых ростков пшеницы. Полученные данные микронутриентного состава и антиоксидантной активности солодовых ростков пшеницы позволяют позиционировать их как функциональный пищевой ингредиент. Представленный массив экспериментальных данных может быть использован при проектировании обогащенных и функциональных продуктов питания с добавлением солодовых ростков пшеницы.

**Ключевые слова:** побочные продукты, солодовые ростки пшеницы, витамины, минеральные вещества, антиоксидантная активность, функциональный пищевой ингредиент.

**Abstract.** The article presents the results of studies of the micronutrient composition of wheat malt sprouts (12 lots) obtained in the process of germination of grain of the Moskovskaya-56 variety on malt. A study was made of the antioxidant activity of water and alcohol extracts of malt wheat germ. The obtained data of micronutrient composition and antioxidant activity of malted wheat sprouts allow them to be positioned as a functional food ingredient. The presented array of experimental data can be used in the design of enriched and functional food products with the addition of wheat malt sprouts.

**Key words:** by-products, malt sprouts of wheat, vitamins, minerals, antioxidant activity, functional food ingredient.

**Введение.** В настоящее время к основным направлениям развития пищевой и перерабатывающей промышленности относится увеличение сырьевой базы и расширение ассортимента выпускаемой продукции. Так, в Проекте Стратегии пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2030 года отмечается, что одной из проблем на современном этапе является ограниченность объемов производства отдельных видов сельскохозяйственного сырья с определенными качественными характеристиками [1]. Среди основных задач, стоящих перед пищевой и перерабатывающей промышленностью в ближайшее десятилетие, выделяют расширение сырьевой базы и увеличение производства обогащенной и специализированной продукции.

На сегодняшний день, по данным Росстата, в России в год производится 42-44 тыс. тонн обогащенных пищевых продуктов лечебного и профилактического назначения, при потребности рынка 1-1,5 млн тонн в год.

При переработке сельскохозяйственной продукции образуется значительное количество побочных продуктов, степень вовлеченности которых в дальнейшую переработку минимальна.

Одной из основных задач государственной политики в области здорового питания является увеличение производства пищевых продуктов с высокой пищевой ценностью, в том числе продуктов, обогащенных витаминами и минеральными веществами. Современный рацион взрослого человека недостаточно обогащен витаминами и минеральными элементами. Отмечается, что дефицит витаминов является всесезонным и достаточно часто носит характер полигиповитаминозов, недостаток 3 витаминов и более обнаруживается у 30-70% населения РФ [2]. Дефицит минеральных веществ связан, прежде всего, с нехваткой макроэлементов кальция и калия и микроэлементов йода, цинка и железа [3]. Установлено, что в рационе жителей РФ отмечается дефицит большинства витаминов группы В, С, А, β-каротина, кальция, магния и железа [4]. Одним из способов решения данной проблемы является вовлечение побочных продуктов переработки зерновых в пищевые производства в качестве обогатителей.

Побочные продукты производства пшеничного солода – ростки – являются перспективным сырьем для обогащения продуктов питания, с одной стороны, благодаря высокому содержанию микронутриентов, с другой – благодаря доступности и экономической приемлемости [5,6].

Для позиционирования солодовых ростков пшеницы в качестве функционального пищевого ингредиента необходимы комплексные сведения, включающие их химический состав, пищевую ценность и антиоксидантные свойства. В связи с этим, исследования в данном направлении являются актуальными и представляют научный и практический интерес.

**Целью настоящей работы** явилось исследование микронутриентного состава и определение антиоксидантной активности солодовых ростков пшеницы.

**Условия, материалы и методы.** В качестве объектов исследований использовали солодовые ростки, образующиеся в процессе проращивания зерна пшеницы на солод, предоставленные ООО «Орловский завод по производству солода». Солодовые ростки пшеницы после проращивания отделяются на росткоотбойных машинах и высушиваются до массовой доли влаги не более 15%. Исследовано 12 партий ростков, полученных в результате проращивания пшеницы сорта «Московская-56» на солод.

Содержание витаминов группы В определяли по ГОСТ 32042-2012 и ГОСТ EN 14663-2014 методом ВЭЖХ на приборе «Миллихром-5-УФЭ» («Гранат», Россия), снабженном компьютерной системой обработки данных «Мультихром». Пробоподготовку для определения витаминов В<sub>1</sub>(тиамина) и В<sub>2</sub> (рибофлавина) проводили согласно п. 7.4.1 ГОСТ 32042-2012, пробоподготовку для определения витамина В<sub>5</sub> (никотиновой кислоты) – согласно п. 10.2.3.1 ГОСТ 32042-2012. Витамин В<sub>6</sub> определяли как сумму пиридоксина, пиридоксаля, пиридоксамина, включая их фосфорилированные производные, а также β-гликозилированные формы, в пересчете на пиридоксин. Пробоподготовку витамина В<sub>6</sub> осуществляли согласно п. 6.2.1.2 ГОСТ EN 14663-2014. Колонка хроматографическая была заполнена сорбентом Duasorb C16T (5 мкм); в качестве элюента использовали смесь ацетонитрил – 0,03 М КН<sub>2</sub>РО<sub>4</sub> – 0,02 М С<sub>2</sub>Н<sub>5</sub>NH<sub>2</sub> в соотношении 9:91:0,5 (по объему), длина волны спектрофотометрического детектора составляла 254 нм. Повторность опытов двукратная.

Химический состав основных компонентов золы (Р, К, Мп, Fe, Mg, Са, Si, Zn, Cu, Мо) определяли методом энергодисперсионной спектроскопии (ESD) на аналитическом растровом электронном микроскопе JSM 6090 LA (JEOL, Япония) [7, 8].

Суммарную антиоксидантную активность водных и спиртовых экстрактов (этанол в концентрации 70%) солодовых ростков пшеницы определяли на спектрофотометре Helios У (Thermo Electron Corporation, США) методом DPPH [9].

Общее содержание фенольных веществ определяли колориметрическим методом с помощью реактива Folin-Ciocalteu.

Повторность опытов трехкратная. Обработку экспериментальных данных проводили методами математической статистики.

**Результаты и обсуждение.** Исследование витаминного состава солодовых ростков пшеницы выявило существенное содержание витаминов группы В (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание витаминов в солодовых ростках пшеницы

Витамин	Рекомендуемая норма потребления (РНП) [11], мг/сут	Солодовые ростки пшеницы	
		Содержание, мг/100 г	Порция, продукта необходимая для удовлетворения потребности организма в витаминах на 15% от суточной нормы, г
Тиамин	1,5	0,56±0,12	40
Рибофлавин	1,8	0,36±0,08	75
Пантотеновая кислота	5,0	1,86±0,05	40
Пиридоксин	2,0	0,54±0,06	54
Никотиновая кислота	20,0	9,70±0,18	32

Согласно ГОСТ Р 52349-2005, функциональный пищевой ингредиент – это вещество или комплекс веществ животного, растительного, микробиологического, минерального происхождения или идентичные натуральным, входящие в состав функционального пищевого продукта в количестве не менее 15% от суточной физиологической потребности, в расчете на одну порцию продукта, обладающие способностью оказывать научно обоснованный и подтвержденный эффект на одну или несколько физиологических функций, процессы обмена веществ в организме человека при систематическом употреблении содержащего их функционального пищевого продукта [10].

В связи с этим, был произведен расчет размера порции солодовых ростков пшеницы, рекомендуемой для употребления в пищевом рационе с целью удовлетворения потребности в витаминах в количестве 15% от суточной нормы. Как видно из полученных данных таблицы 1, для обеспечения удовлетворения потребности в исследуемых витаминах в количестве 15% от суточной нормы рекомендуемая порция солодовых ростков пшеницы составляет 32-75 г в сутки.

Ранее нами были проведены исследования содержания витаминов в солодовых ростках ячменя. Сравнение содержания витаминов солодовых ростков ячменя и пшеницы свидетельствует о том, что ростки пшеницы по содержанию большинства витаминов группы В превосходят ростки ячменя: тиамин – на 8%, рибофлавина – на 6% и никотиновой кислоты – на 75%, кроме того, в ростках пшеницы имеется пантотеновая кислота, которой в ростках ячменя не было обнаружено [12].

Результаты исследования минерального состава солодовых ростков пшеницы и расчета порции продукта, необходимой для удовлетворения потребности организма в минеральных веществах на 15% от суточной нормы, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание минеральных элементов в солодовых ростках пшеницы

Минеральный элемент	Рекомендуемая норма потребления [11], мг (мкг)/сут	Солодовые ростки пшеницы	
		Содержание, мг/100 г	Порция, продукта необходимая для удовлетворения потребности организма в минеральных веществах на 15% от суточной нормы, г
Макроэлементы			
Калий, мг	2500	818,96±2,94	47
Кальций, мг	1000	88,64±4,62	187
Магний, мг	400	156,16±10,78	32
Фосфор, мг	800	418,30±8,17	29
Микроэлементы			
Железо, мг	10 (муж)/18(жен)	7,16±0,18	20/34
Марганец, мг	2,0	4,08±0,13	8
Медь, мкг	1,0	0,12±0,01	125
Цинк, мг	12,0	5,20±0,06	34
Молибден, мкг	70	196,08±10,16	6
Кремний, мг	30	28,80±0,25	16

Анализ полученных данных показал, что удовлетворение потребности в макро- и микроэлементах на 15% от суточной нормы обеспечивается при включении в пищевой рацион от 6 г солодовых ростков пшеницы. Оптимальная порция солодовых ростков пшеницы, покрывающая суточную потребность на 15% и более в таких минеральных элементах, как молибден, марганец, кремний, железо, фосфор, магний, цинк и калий, составляет 47 г. Для удовлетворения суточной нормы в кальции необходимо употреблять 187 г солодовых ростков пшеницы, в меди – 125 г, потребление такого большого количества ростков в составе продуктов питания достаточно затруднительно, поэтому по этим минеральным элементам солодовые ростки пшеницы не могут позиционироваться как функциональные ингредиенты.

Сравнительный анализ содержания минеральных элементов в ростках пшеницы и ростках ячменя показал, что по содержанию макроэлементов ростки пшеницы значительно уступают росткам ячменя. Так, в ростках ячменя содержание калия выше на 66%, кальция – на 280%, магния – на 24%, фосфора – на 44%. В то же время по содержанию микроэлементов ростки пшеницы по некоторым показателям превосходят ростки ячменя. Так, содержание марганца в ростках пшеницы выше на 155%, содержание молибдена – на 85%. По содержанию железа и меди ростки пшеницы уступают росткам ячменя: на 44% и на 50%

соответственно. Особенно значительное различие между солодовыми ростками наблюдается по содержанию цинка: в ростках пшеницы этого микроэлемента больше в 13 раз по сравнению с ростками ячменя [12].

Таким образом, совокупность проведенных исследований содержания витаминов и минеральных веществ в солодовых ростках пшеницы показывает, что их потребление в составе суточного рациона в количестве от 47 г обеспечивает удовлетворение потребности организма в отдельных нутриентах в количестве от 15% суточной нормы.

На следующем этапе были исследованы антиоксидантные свойства водного и спиртового экстрактов ростков пшеницы, а также определено содержание фенольных соединений (ФС) в ростках пшеницы.

Результаты исследований антиоксидантной активности солодовых ростков пшеницы и содержания в них фенольных соединений представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Антиоксидантная активность и фенольные соединения солодовых ростков пшеницы

Наименование показателя	Значение показателя
Антиоксидантная активность, %:	
Водный экстракт	15,17±0,32
Спиртовой экстракт	43,00±1,02
Сумма фенольных соединений, мг/100 г сухой массы	255,11±3,56

Известно, что к природным веществам, проявляющим антиоксидантную активность, относится ряд органических веществ: фенольные соединения, каротиноиды, витамины, белки-катализаторы и некоторые другие вещества. Кроме того, по растворимости антиоксиданты подразделяют на водорастворимые и жирорастворимые. К водорастворимым антиоксидантам относят аскорбиновую кислоту, некоторые витамины группы В, флавоноиды, катехины, полифенолы, ароматические амины. Жирорастворимые антиоксиданты представлены витаминами Е и А, каротиноидами, убихиноном, фосфолипидами. Вероятно, что водный экстракт ростков пшеницы проявляет антиоксидантную активность в основном за счет наличия фенольных соединений. Высокое содержание фенольных соединений обуславливает высокую антиоксидантную активность водных экстрактов и вытяжек, что показано в работе Макаровой Н.В. и Зюзиной А.В. на примере плодово-ягодного сырья [13]. Для адекватного сравнения антиоксидантной активности ростков пшеницы следует рассмотреть результаты исследования этого показателя в продуктах переработки зерновых культур. В работе Сизовой Т.И. исследовалась антиоксидантная активность водных экстрактов ячменного солода (20,68%), солодовых ростков ячменя (19,89%) и выжимок солодовых ростков (20,11%), полученные нами результаты антиоксидантной

активности водного экстракта ростков пшеницы согласуются с этими данными, существенной разницы в данном показателе не отмечается. В работах зарубежных ученых результаты исследования антиоксидантной активности ростков пшеницы отличаются от результатов, полученных нами: антиоксидантная активность водного экстракта составила  $80,6 \pm 11,2\%$  и спиртового -  $9,7 \pm 1,8\%$  [14, 15]. Разница в полученных значениях может быть связана с различными факторами, влияющими на антиоксидантную активность, к которым относятся природа исходных продуктов (сорт, район произрастания, состав почвы, климатические условия и др.), технология производства (условия и режимы проращивания пшеницы), дополнительная обработка (отбивка ростков, сушка и др.), условия и режимы экстрагирования (температура, крепость экстрагента, продолжительность экстрагирования, концентрация субстрата и др.). В дальнейшем эти вопросы требуют экспериментального изучения для выявления и оптимизации параметров факторов, влияющих на антиоксидантную активность. Поскольку антиоксидантная активность спирторастворимой фракции оказалась достаточно высокой (43,0%), можно предположить наличие в ростках пшеницы витаминов группы Е и А, каротиноидов, убихинона и некоторых других соединений.

Таким образом, совокупность полученных данных по содержанию витаминов и минеральных элементов в пшеничных ростках, а также их антиоксидантной активности позволяет позиционировать их как функциональные пищевые ингредиенты. Комбинаторика солодовых ростков пшеницы и ячменя позволит создать комплексный пищевой ингредиент с более выраженной функциональной направленностью, который в дальнейшем возможно использовать для обогащения широкого ассортимента продуктов питания. Представленный массив экспериментальных данных может быть использован при проектировании обогащенных и функциональных пищевых продуктов с использованием побочных продуктов солодоращения.

## Библиография

1. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2030 года (проект) // URL: <https://barley-malt.ru/wp-content/uploads/2019/11/proekt-strategyu-razvytija-pyschevoj-y-pererabatyvajuschej-promyshlennosty-rf.pdf>.
2. Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Сокольников А.А. Витаминизация пищевых продуктов массового потребления: история и перспективы // Вопросы питания. 2012. Т. 81, № 5. С. 66-78.



3. Коденцова В.М., Вржесинская О.А. К обоснованию уровня обогащения витаминами и минеральными веществами пищевых продуктов массового потребления // Вопросы питания. 2010. Т. 79, № 5. С. 23-33.
4. Обеспеченность населения России микронутриентами и возможности ее коррекции. Состояние проблемы / В.М. Коденцова, О.А. Вржесинская, Д.В. Рисник, Д.Б. Никитюк, В.А. Тутельян // Вопросы питания. 2017. Т. 86, № 4. С. 113-124.
5. Бережная, О.В. Проростки пшеницы – ингредиент для продуктов питания // Пищевая промышленность. 2015. № 5. С. 26-29.
6. Тутельян В.А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания: справочник. М: ДеЛи плюс, 2012. 284 с.
7. Plum (*Prunus rossica* Erem.) fruit field and laboratory researces depending on the scion-stock combinations / S. Motyleva, G. Upadysheva, I. Kulikov, M. Upadyshev, S. Medvedev, D. Panischeva // Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences. 2019. V. 13. P. 993-1000.
8. Мотылева С.В. Методические рекомендации по выполнению анализа зольных элементов и минеральных включений в органах растений методом энергодисперсионной спектроскопии на аналитическом РЭМ. М.: Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства, 2018. 40 с.
9. Pukacka S, Pukacki P Seasonal changes in antioxidant level of Scots pine (*Pinussylvestris* L.) needles exposed to industrial pollution. L-Ascorbate and thiol content // Plant Physioll. 2000. V. 22. No 4. P. 451-456.
10. ГОСТ Р 55577-2013 «Продукты пищевые специализированные и функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности // URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200107585>.
11. МР 2.3.1.2432 -08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» // URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200076084>.
12. Зубцов Ю.Н., Еремина О.Ю., Серегина Н.В. Микронутриентная ценность побочных продуктов солодоращения ячменя // Вопросы питания, 2017. Т. 86. № 3. С. 115-120.
13. Макарова, Н.В., Зюзина А.В. Исследование антиоксидантной активности по методу DPPH полуфабрикатов производства соков // Техника и технология пищевых производств. 2011. № 3. С. 21-25.
14. Сизова, Т.И. Моделирование пищевой добавки на основе солода и солодовых ростков методом симплекс-решетчатого планирования // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2014. № 26. С. 44-51.
15. Calzuola I, Marsili V. Synthesis of Antioxidantsin Wheat Sprouts// Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2004. № 52. P. 5201-5206.

УДК / UDC 636 (470.319)

**ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА  
В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**  
TRENDS AND PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT OF ANIMAL  
HUSBANDRY IN THE OREL REGION AT THE MODERN STAGE

**Иванова Т.Н.**, доктор технических наук, профессор  
Ivanova T.N., Doctor of Technical Sciences, Professor  
E-mail: [toma.ivanova.47@bk.ru](mailto:toma.ivanova.47@bk.ru)

**ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»**  
FSBEE HE Orel State University named after I.S. Turgenev  
**Евдокимова О.В.**, доктор технических наук, профессор,  
проректор по учебно-методической работе  
Evdokimova O.V., Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Vice-rector for Educational and Methodological Work  
E-mail: [evdokimova\\_oxana@bk.ru](mailto:evdokimova_oxana@bk.ru)

**Бутенко И.В.**, кандидат экономических наук, доцент,  
ведущий инженер-программист  
Butenko I.V., Candidate of Economic Sciences, Assistant Professor,  
Leading Software Engineer  
E-mail: [butenko@orelsau.ru](mailto:butenko@orelsau.ru)

**Никитенко О.С.**, кандидат технических наук,  
начальник отдела информатизации учебного процесса  
Nikitenko O.S., Candidate of Technical Sciences,  
Head of the Department of Informatization of the Educational Process  
E-mail: [nikitenko@orelsau.ru](mailto:nikitenko@orelsau.ru)

**Алфимова Е.А.**, преподаватель общественных дисциплин  
многопрофильного колледжа  
Alfimova E.A., Social studies teacher of the Multidisciplinary College  
E-mail: [lana.alfimova.61@mail.ru](mailto:lana.alfimova.61@mail.ru)

**Аннотация.** Авторами проведен статистический анализ, характеризующий структуру и динамику некоторых показателей развития животноводства в Орловской области. Выполнен расчет и анализ динамики показателей животноводства при помощи графического метода и метода динамических рядов. Дана оценка изменения показателей эффективности отрасли животноводства. Главным фактором эффективности ведения племенного молочного скотоводства является реализация племенной продукции. Разработанный механизм государственной поддержки на приобретение племенного молодняка показал, что данное направление востребовано на внутреннем рынке.

**Ключевые слова:** агропромышленный комплекс, сельское хозяйство, животноводство, скот, продовольственная безопасность, потенциал сельских территорий.

**Abstract.** The authors conducted a statistical analysis that characterizes the structure and dynamics of some indicators of the development of animal husbandry in the Orel region. The calculation and analysis of the dynamics of livestock indicators using the graphical method and the method of dynamic series is performed. The assessment of changes in the efficiency indicators of the livestock industry is given. The main factor of the efficiency of breeding dairy cattle breeding is the sale of breeding products. The developed mechanism of state support for the purchase of breeding young animals has shown that this direction is in demand on the domestic market.

**Key words:** agro-industrial complex, agriculture, animal husbandry, livestock, food security, potential of rural areas.

**Введение.** Агропромышленный комплекс России и его базовая отрасль – сельское хозяйство являются ведущими сферами экономики нашей страны, которые формируют агропродовольственный рынок, продовольственную и экономическую безопасность, а также трудовой потенциал сельских территорий области [1].

Сложившаяся непростая экономическая ситуация в стране, связанная со снижением курса рубля, а также с введением санкций со стороны западных стран обострили существующие проблемы и создали новые, которые непосредственно влияют на эффективное функционирование сельскохозяйственных предприятий [2].

С целью углубленного исследования существующих проблем в аграрном секторе экономики возникла необходимость рассмотреть ряд вопросов, которые касаются производства сельскохозяйственной продукции и уровня развития сельского хозяйства Орловской области в целом.

По состоянию на 01.01.2021 года в Орловской области действуют 160 сельскохозяйственных предприятий. Среди наиболее крупных, активно осуществляют производственную деятельность следующие сельскохозяйственные предприятия [3]:

- ООО «Знаменский селекционно-гибридный центр»;
- ООО «Авангард-Агро-Орел»;
- ООО «Мираторг-Орел»;
- ООО «АПК «Юность»;
- ООО «АгроГард-Орел»;
- ООО «Орловский лидер»;
- ООО «Орелагроинвест»;
- ООО «Брянская мясная компания»;
- АО «Агрофирма «Мценская»;
- ЗАО «Славянское».

При этом в Орловских сельскохозяйственных организациях животноводства устойчиво растет численность работников; так, в 2020 году было занято 4,2 тыс. человек, что составило 102,0 % по сравнению с 2019 годом [4].

**Цель исследования.** В связи с острой необходимостью отслеживать динамику важнейших показателей развития животноводства в Орловской области в целях выявления слабых сторон, а также разработки эффективной программы развития сельского хозяйства было выполнено статистическое исследование современного состояния развития данной отрасли [5].

**Условия, материалы и методы.** В ходе исследования была собрана, систематизирована и сгруппирована официальная статистическая информация [6], характеризующая развитие животноводства в Орловской области за период с 2010 по 2019 годы; с помощью графического метода и метода динамических рядов была дана оценка динамики представленных показателей; результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика показателей развития животноводства в Орловской области за период с 2010 по 2019 гг.

Показатели	Годы							Базисный абсолютный прирост*	Базисный темп роста, %*
	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
Объем производства продукции сельского хозяйства (в хозяйствах всех категорий; в фактически действовавших ценах; млн.р.	26544	50565	61978	68598	60456	72247	82455	+55911	310,6
Индексы производства продукции сельского хозяйства (в хозяйствах всех категорий; в сопоставимых ценах, % к предыдущему году)	85,1	108,7	94,1	109,8	100,9	106,8	108,5	+23,4	-
Индексы производства продукции животноводства, % к предыдущему году)	108,1	100,8	99,7	101,1	102,8	103,7	103,1	-5	-
Производство скота и птицы на убой (в убойном весе) (в хозяйствах всех категорий; тысяч тонн)	76,3	82,4	74,7	85,2	100,7	109,8	133,0	+56,7	174,3
Производство скота и птицы на убой, % от общего объема производства с/х продукции	68,1	78,2	82,0	84,3	87,1	87,4	92,1	+24	-
Поголовье крупного рогатого скота (в хозяйствах всех категорий; на конец года; тысяч голов)	125,9	116,2	158,4	162,0	147,2	173,7	162,4	+36,5	128,9
Поголовье свиней (в хозяйствах всех категорий; на конец года; тысяч голов)	355,0	378,9	338,9	382,2	410,3	391,4	525,4	+170,4	148,0
Поголовье овец и коз (в хозяйствах всех категорий; на конец года; тысяч голов)	58,7	63,2	66,7	66,9	66,9	55,4	53,6	+5,1	91,3

Примечание. \*Расчитано авторами.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что в 2019 году по сравнению с 2010 годом наблюдаются устойчивые положительные тенденции, а именно:

- в динамике объемов производства продукции сельского хозяйства, которые за 9 лет возросли на 55911 млн. руб., что составило 210,6%; в динамике объемов производства скота и птицы на убой, которые возросли на 56,7 тыс. тонн, что составило 74,3%; в динамике поголовья КРС, которое возросло на 36,5 тыс. голов, что составило 28,9%; в динамике поголовья свиней, которое возросло на 170,4 тыс. голов, что составило 48 %;

- доля объемов производства скота и птицы на убой в общем объеме производства сельскохозяйственной продукции возросла на 24%;

- индекс производства продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий возрос на 23,4%.

Негативная тенденция сложилась в динамике поголовья овец и коз; в 2019 году их численность по сравнению с 2010 годом сократилась на 5,1 тыс. голов, что составило 8,7%.

**Результаты и обсуждение.** По результатам проведенного исследования можно сделать вывод о том, что в Орловской области сложились предпосылки для дальнейшего эффективного развития животноводства [7]. По объему производства продукции сельского хозяйства, произведенной в сельскохозяйственных организациях, Орловская область в 2020 году находилась на 8-м месте в ЦФО и на 16-м месте – в РФ. Только за прошедший год произошел достаточно резкий скачок показателей, характеризующих производство с/х продукции в регионе. В 2020 году, по предварительным данным, во всех категориях хозяйств производство сельскохозяйственной продукции в действующих ценах составило 91,6 млрд. руб., или 111,1% к 2019 году, в том числе растениеводство – 64,8 млрд. руб. (рост на 10,3% к предыдущему году), животноводство – 26,8 млрд. руб. (рост на 13,1%) [4].

Среди 18-ти субъектов ЦФО, ранжированных по темпам роста производства продукции сельского хозяйства в действующих ценах, Орловская область во всех категориях хозяйств в 2020 году занимала 5-е место (111,1%); это выше, чем по Российской Федерации (105,3%) и ЦФО (106,6%).

Объем производства сельскохозяйственной продукции во всех категориях хозяйств в сопоставимой оценке к уровню 2019 года составил 110,9%. В том числе в растениеводстве объем производства продукции увеличился к предшествующему году на 9,3%, в животноводстве – на 15,0%.

По индексу производства продукции сельского хозяйства, по предварительным данным, Орловская область находится на 2-м месте из 18 субъектов ЦФО и на 8-м месте из 84-х субъектов РФ. Индекс производства продукции сельского хозяйства, по предварительным данным, по Российской Федерации составил 101,5%, по ЦФО – 103,7% [4].

В 2020 году производство скота и птицы на убой составило 205,2 тыс. тонн в живой массе, что на 7,4% больше уровня предыдущего года. Следует отметить, что по сравнению с 2019 годом выросло производство в сельскохозяйственных организациях на 15,1 тыс. тонн, или на 8,7%, в крестьянских (фермерских) хозяйствах – увеличилось на 149 тонн (на 10,9%), в хозяйствах населения – снизилось на 1,0 тыс. тонн (на 6,8%).

По темпам роста производства мяса в живом весе в хозяйствах всех категорий в январе-декабре 2020 года к январю-декабрю 2019 года Орловская область занимает 6-е место среди 18-ти регионов ЦФО и 17-е место в РФ.

По объему производства мяса в живом весе (205,2 тыс. тонн) Орловская область находится на 9-м месте в ЦФО и на 26-м месте в РФ [4].

Вместе с этим наблюдается повышение эффективности данной отрасли [8], о чем свидетельствует устойчивая тенденция роста показателей прибыли и рентабельности продукции животноводства в Орловской области за период с 2005 по 2019 гг., что показано на рисунках 1 и 2.

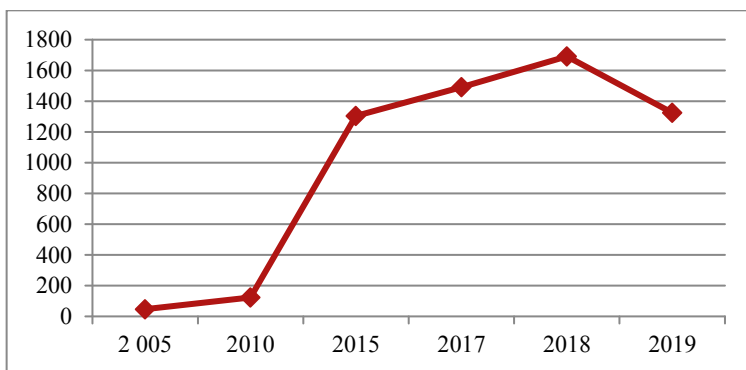


Рисунок 1 – Динамика прибыли организаций животноводства за период с 2005 по 2019 гг., млн. руб.

Диаграмма свидетельствует об устойчивой тенденции роста объемов прибыли организаций, производящих продукцию животноводства в Орловской области за период с 2005 по 2018 гг.; затем наблюдается незначительный спад в течение года.

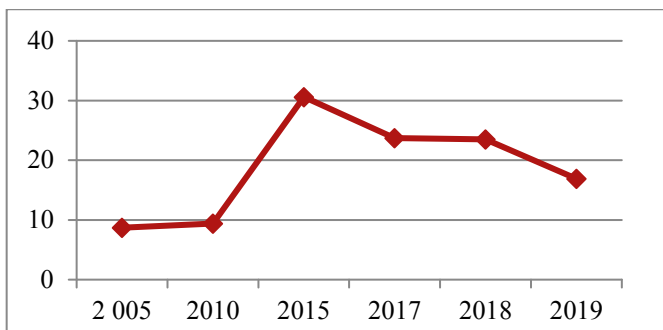


Рисунок 2 – Динамика рентабельности проданных товаров продукции животноводства за период с 2005 по 2019 гг., %

Диаграмма свидетельствует об устойчивой тенденции роста уровня рентабельности организаций, производящих продукцию животноводства в Орловской области за период с 2005 по 2015 гг.; начиная с 2015 года, наблюдается незначительный спад в течение последних четырех лет.

В целом, по данным докладов руководителей сельскохозяйственных предприятий, прозвучавших на сессиях Орловского областного совета народных депутатов, по анализируемой отрасли в 2020 году произошло увеличение племенных стад на 12% по сравнению с 2019 годом, что позволило увеличить количество племенных коров на 11,9%, молочную продуктивность на 11,3% [4].

В 2020 году в Орловской области на государственную поддержку племенного животноводства было направлено более 330 млн. руб. На 2021 год также были предусмотрены субсидии на содержание племенного маточного поголовья сельскохозяйственных животных, а также приобретение племенного молодняка. Вместе с этим были предусмотрены гранты в форме субсидий на поддержку производства и реализацию сельскохозяйственной продукции собственного производства научным и образовательным организациям, а также другие мероприятия [4].

В 2020 году в ходе проведения внеплановых проверок племенных хозяйств были выявлены следующие типовые нарушения:

- отсутствие полного ограждения территории хозяйства;
- немаркированный инвентарь;
- отсутствие санпропускников, дезбарьеров, дезковриков;
- нарушения, связанные с утилизацией биологических отходов [8].

Эпизоотическая ситуация в регионе достаточно благополучная в связи с тем, что наблюдается снижение заболеваемости животных такими болезнями, как сибирская язва, ящер, бруцеллёз, классическая чума свиней, а также большое внимание уделяется вакцинации животных по вышеперечисленным заболеваниям, проводятся регулярные диагностические исследования по выявлению болезней.

Главным фактором эффективности ведения племенного молочного скотоводства является реализация племенной продукции. Разработанный механизм государственной поддержки на приобретение племенного молодняка показал, что данное направление востребовано на внутреннем рынке [7].

**Выводы.** Таким образом, в результате выполненного исследования были выявлены определенные позитивные и негативные моменты в развитии отрасли, а именно:

- в Орловской области действуют 160 сельскохозяйственных предприятий;
- численность работников сельскохозяйственных предприятий устойчиво растет;

- объемы производства продукции животноводства устойчиво растут;
- доля объемов производства скота и птицы на убой в общем объеме производства сельскохозяйственной продукции возросла за период с 2019 по 2020 гг. на 24%;

- индекс производства продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий возрос за период с 2019 по 2020 гг. на 23,4%;

- численность поголовья овец и коз в 2019 году по сравнению с 2010 годом сократилась на 8,7%;

- по объему производства продукции сельского хозяйства, произведенной на сельскохозяйственных предприятиях, Орловская область в 2020 году находилась на 8-м месте в ЦФО и на 16-м месте – в РФ; по темпам роста производства продукции сельского хозяйства в действующих ценах во всех категориях хозяйств в 2020 году область занимала 5-е место; это выше, чем по Российской Федерации и ЦФО; по индексу производства продукции сельского хозяйства область находилась на 2-м месте из 18 субъектов ЦФО и на 8-м месте из 84-х субъектов РФ; по темпам роста производства мяса в живом весе в хозяйствах всех категорий Орловская область занимала 6-е место среди 18-ти регионов ЦФО и 17-е место в РФ; по объему производства мяса в живом весе область находится на 9-м месте в ЦФО и на 26-м месте в РФ;

- наблюдается устойчивая тенденция роста показателей прибыли и рентабельности продукции животноводства в Орловской области за период с 2005 по 2019 гг.;

- в ходе проведения внеплановых проверок племенных хозяйств были выявлены некоторые нарушения, основные из них: отсутствие полного ограждения территории хозяйства, немаркированный инвентарь, отсутствие санпропускников, дезбарьеров, дезковриков, а также нарушения, связанные с утилизацией биологических отходов;

- эпизоотическая ситуация в регионе достаточно благополучная за счет снижения заболеваемости животных и проведения вакцинации животных и регулярных диагностических исследований по выявлению болезней.

В целях дальнейшего перспективного развития племенного животноводства Орловской области органам исполнительной государственной власти специальной компетенции необходимо продолжить работу по оказанию господдержки хозяйствующим субъектам, разработать различные мероприятия



по стимулированию товаропроизводителей региона с целью приобретения отечественной племенной продукции, в том числе произведённой на территории Орловской области, а также направить усилия на повышение уровня научного обеспечения племенного животноводства на основе сотрудничества с российскими отраслевыми научными центрами и ведущими образовательными учреждениями региона и принять дополнительные меры по обеспечению благополучной эпизоотической ситуации, недопущению распространения на территории области очагов заразных болезней животных.

### Библиография

1. Никитенко О.С. Типы социальных портретов населения Орловской области // Ученые записки Орловского Государственного университета. Серия «Гуманитарные и социальные науки». 2015. № 1 (61). С. 81-86.
2. основополагающие факторы, формирующие качество жизни населения региона / О.В. Евдокимова, К.А. Ререкин, Т.С. Бычкова, Н.С. Евдокимов // Проблемы импортозамещения и безопасности регионального потребительского рынка: материалы форума 17 декабря 2018 г. Орел. С. 35-41.
3. Орловский областной Совет народных депутатов // Заседание комитета по аграрной политике. URL: <http://oreloblsovet.ru/events/deputaty-i-obsudili-perspektivy-i-razvitiya-plemennogo-jivotnovodstva-na-territorii-orlovskoy-oblasti.html> (дата обращения: 22.09.2021).
4. Инвестиционный портал Орловской области // Агропромышленный комплекс. URL: <https://invest-orel.ru/articles-obl/itogi> (дата обращения: 22.09.2021).
5. Бутенко И., Евдокимова О., Евдокимов Н. Статистическое исследование региональных особенностей динамики заболеваемости и смертности по причинам болезней органов пищеварения в России // Fundamental science and technology - promising developments XVII: материалы XVII международной научно-практической конференции. Vol. 2 «Фундаментальная наука и технологии – перспективные разработки». North Charleston, USA, 2018. С. 116-122.
6. Федеральная служба государственной статистики // Регионы России. Социально-экономические показатели 2020 г. URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/LkooETqG/Region\\_Pokaz\\_2020.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/LkooETqG/Region_Pokaz_2020.pdf) (дата обращения: 22.09.2021).
7. Евдокимова О.В., Толкунова Н.Н. Фактическое потребление продуктов питания населения – важная составляющая продовольственной безопасности // Проблемы и методы управления экономической безопасностью регионов: материалы Региональной научно-теоретической конференции. Коломна, 2006. С. 23-26.
8. Evdokimova O.V., Ivanova T.N., Evdokimov N.S. Оценка качества питания населения – одна из важных социальных проблем общества // 2nd International Scientific Conference on New Industrialization: Global, National, Regional Dimension (SICNI 2018). Copyright 2019, the Authors. Published by Atlantis Press. p. 476-479.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПОКРЫТИЙ,  
ПОЛУЧЕННЫХ КОМБИНИРОВАННЫМ СПОСОБОМ**  
STUDY OF WEAR RESISTANCE OF COATINGS OBTAINED  
BY THE COMBINED METHOD

**Кузнецов Ю.А.**, доктор технических наук, профессор  
Kuznetsov Yu.A., Doctor of Technical Sciences, Professor

**Прохоров Д.Г.**, аспирант  
Prokhorov D.G., Postgraduate Student

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

Email: [kentury@yandex.ru](mailto:kentury@yandex.ru)

**Аннотация.** В статье приведены результаты сравнительных испытаний износостойкости покрытий, полученных газопламенным напылением с комплексным применением плазменно-электролитического оксидирования. Напыление покрытий осуществляли на образцы, изготовленные из коррозионно-стойкой стали 12X18H10T. При выборе материала образцов исходили из того, что данная сталь используется для изготовления деталей молокоперерабатывающего оборудования. Испытания проводили в условиях граничной смазки на машине трения «ИИ-5018». В ходе исследований установлено, что полученные многослойные покрытия отличаются высокой износостойкостью и могут быть рекомендованы для восстановления и упрочнения деталей различной номенклатуры перерабатывающих производств агропромышленного комплекса.

**Ключевые слова:** покрытие, газопламенное напыление, плазменно-электролитическое оксидирование, упрочнение, износ.

**Abstract.** The article presents the results of comparative tests of the wear resistance of coatings obtained by flame spraying with the integrated use of plasma-electrolytic oxidation. Spraying of coatings was carried out on samples made of corrosion-resistant steel 12X18H10T. When choosing the material for the samples, it was assumed that this steel is used for the manufacture of parts for milk processing equipment. The tests were carried out under boundary lubrication conditions on an «ИИ-5018» friction machine. In the course of research, it was found that the obtained multilayer coatings are distinguished by high wear resistance and can be recommended for the restoration and hardening of parts of various nomenclature of processing industries of the agro-industrial complex.

**Key words:** coating, flame spraying, plasma electrolytic oxidation, hardening, wear.

**Введение.** Нанесение покрытий на поверхности материалов, регулирование их состава и структуры дает возможность наиболее рационально использовать свойства материалов основы и модифицированных слоев, экономить дорогостоящие металлы и сплавы [1-5].

Среди перспективных способов получения композиционных покрытий на деталях машин, изготовленных из алюминиевых сплавов, особые перспективы имеет плазменно-электролитическое оксидирование (ПЭО). В литературе оно также известно под названиями «микродуговое оксидирование», «микроплазменный синтез», «ANOF-process» (anodischen oxidation unter funkenentladung). Покрытия, полученные данным способом тверды, износостойки, обладают высокими коррозионными свойствами [5-6].

Анализ литературных источников показывает, что процесс формирования композиционных оксидно-керамических покрытий методом ПЭО нуждается в существенной оптимизации. В частности, данный метод не позволяет получать износостойкие покрытия, способные компенсировать износ деталей. Процесс ПЭО не возможен на деталях, изготовленных из железоуглеродистых сплавов [5, 6].

Устранить подобные недостатки рассматриваемого способа можно за счет применения комбинированных способов [6, 7]. В качестве одного из них, можно предложить использование газопламенного напыления и плазменно-электролитического оксидирования. Суть его заключается в том, что в начале, на деталь газопламенным напылением наносится алюминийсодержащий порошковый материал, а затем, после его механической обработки, проводится упрочнение ПЭО.

**Цель исследований** – дать оценку износостойкости покрытий, сформированных на деталях, изготовленных из коррозионно-стойких сталей газопламенным напылением алюминийсодержащего порошкового материала с комплексным применением плазменно-электролитического оксидирования.

**Условия, материалы и методы.** Для проведения исследований использовали образцы, изготовленные из коррозионно-стойкой стали 12X18H10T.

Для напыления покрытий применяли порошковые газопламенные горелки фирмы «ТЕРМІКА» (рис. 1).



а)



б)

Рисунок 1 – степень Газопламенные горелки «ТЕРМІКА»: а) «Искра-1»; б) «Искра-1В».

Для упрочнения напыленных покрытий использовали лабораторную установку для плазменно-электролитического оксидирования (рис. 2). В качестве электролита служил водный раствор типа « $KOH - Na_2SiO_3$ ».

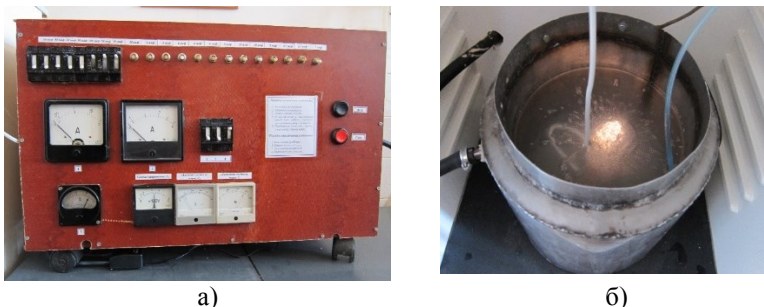


Рисунок 2 – Общий вид установки для плазменно-электролитического оксидирования: а – блок управления; б – электролитическая ванна.

Испытания на изнашивание проводили на машине трения ИИ-5018 в молочной среде по схеме, приведенной на рис. 3. За эталон сравнения принимались стальные образцы без покрытий.

Значение износа образцов определяли гравиметрическим методом на весах АДВ-200М.

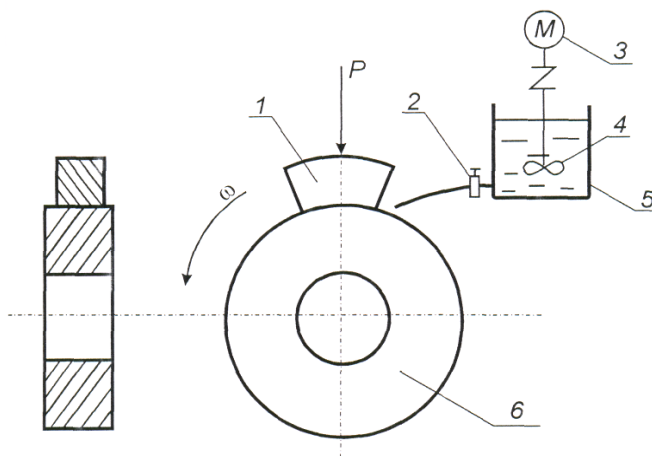


Рисунок 3 – Схема испытаний пар трения на изнашивание:  
 1 – колодка; 2 – кран; 3 – электродвигатель; 4 – лопастная мешалка;  
 5 – резервуар для жидкости; 6 – ролик.

**Результаты и обсуждение.** Испытания износостойкости сравниваемых пар трения показали, что зависимость износа от продолжительности испытаний носит линейный характер (рис. 4 и 5).

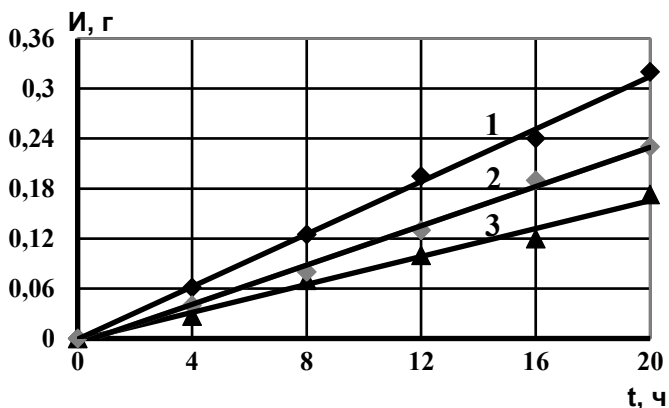


Рисунок 4. – Изменение износа роликов с упрочненными покрытиями от продолжительности испытаний. Режимы ПЭО:  $D_T = 20 \text{ А/дм}^2$ ,  $t_{\text{обр}} = 120 \text{ мин}$ . Электролит: 1 – СКОН – 7 г/л,  $\text{CNa}_2\text{SiO}_3$  – 6 г/л; 2 – СКОН – 6 г/л,  $\text{CNa}_2\text{SiO}_3$  – 6 г/л; 3 – СКОН – 3 г/л,  $\text{CNa}_2\text{SiO}_3$  – 6 г/л.

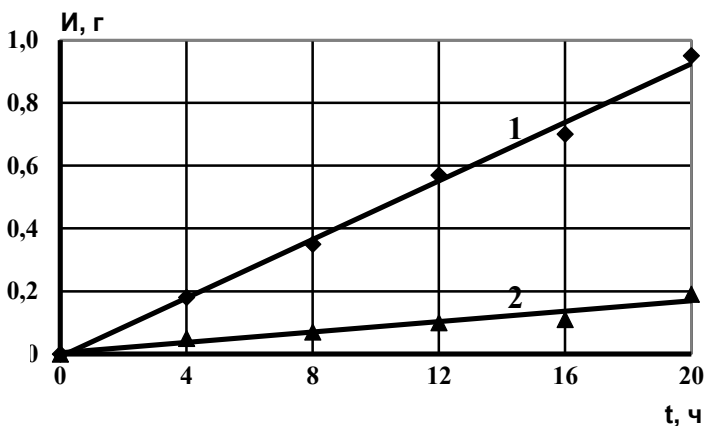


Рисунок 5 – Изменение износа сравниваемых образцов от продолжительности испытаний: 1 – ролик без покрытия; 2 – ролик с упрочненным покрытием. Режимы ПЭО:  $D_T = 20 \text{ А/дм}^2$ ,  $t_{\text{обр}} = 120 \text{ мин}$ . Электролит: СКОН – 3 г/л,  $\text{CNa}_2\text{SiO}_3$  – 6 г/л.

В ходе исследований был подобран рациональный состав электролита для упрочнения покрытий, полученных газопламенным напылением алюминийсодержащего порошкового материала: КОН – 3 г/л,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  – 6 г/л, остальное дистиллированная вода.

Было установлено, что износостойкость упрочненного покрытия, полученного на коррозионностойкой стали, в 5 раз выше износостойкости этой же стали без покрытия. После 20 часов испытаний суммарный износ исследуемой пары трения составил 1,08 г, а эталонной без покрытия – 1,69 г.

При этом, скорость изнашивания упрочненной эталонной пары трения составила 0,054 г/ч, а неупрочненной – 0,085 г/ч.

Общий вид образцов, после проведенных испытаний показан на рис. 6.

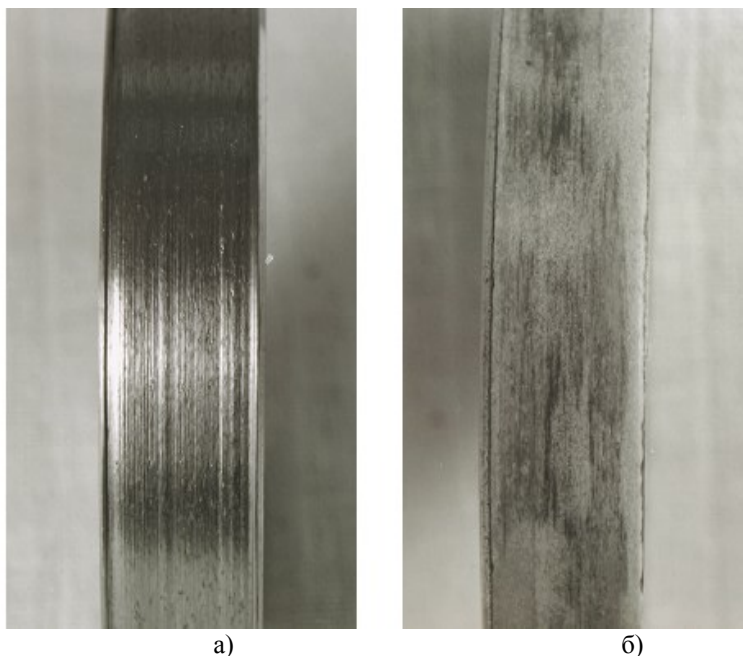


Рисунок 6 – Общий вид образцов после проведения испытаний:  
а) ролик без покрытия; б) ролик с покрытием

**Выводы.** Проведенные испытания сравниваемых пар трения на изнашивание показали, что многослойные покрытия, полученные на коррозионно-стойких сталях газопламенным напылением с комплексным применением плазменно-электролитического оксидирования характеризуются высокой износостойкостью и могут быть рекомендованы для восстановления и упрочнения деталей машин перерабатывающего оборудования АПК различной номенклатуры.

### Библиография

1. Афанасьева Л.Е., Раткевич Г.В., Новоселова М.В. Роль структурного фактора в повышении износостойкости NI - CR - В - SI-покрытия после лазерной обработки // Металловедение и термическая обработка металлов. 2019. № 9 (771). С. 55-60.

2. Ловшенко Ф.Г., Федосенко А.С. Плазменные покрытия из механически синтезированных композиционных порошков на основе системы «железо-алюминий» // Литье и металлургия. 2020. № 3. С. 84-92.

3. Гузанов Б.Н., Большакова М.Ю., Обабков Н.В. Температурустойчивые износостойкие керметные покрытия для газотурбостроения // Литейные процессы. 2014. № 13. С. 120-131.

4. Лялякин В.П. Восстановление деталей машин – важное направление импортозамещения в агропромышленном комплексе // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2019. № 9. С. 3-5.

5. Yürektürk Y., Muhaffel F., Baydoğan M. Characterization of micro arc oxidized 6082 aluminum alloy in an electrolyte containing carbon nanotubes // Surface and Coatings Technology. 2015. V. 269. Is. 1. P. 83-90.

6. Study of the microarc oxidation of aluminum modified with silicon carbide particles / M.A. Markov, S.N. Previslov, A.V. Krasikov, D.A. Gerashchenkov, A.D. Bykova, M.L. Fedoseev // Russian Journal of Applied Chemistry. 2018 Vol. 91. No. 4. P. 543-549.

7. Machining of the ceramic oxide coating formed by plasma electrolytic oxidation / Yu.A. Kuznetsov, I.N. Kravchenko, V.V. Goncharenko, M.A. Glinskii // Russian metallurgy (Metally). 2018. T. 2018. № 13. С. 82-86.

**ПРИМЕНЕНИЕ ПЕКТИНОВОГО КОНЦЕНТРАТА ИЗ  
СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ  
ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ**  
THE USE OF BEET PUMP PECTIN CONCENTRATE  
AS ONE OF THE FACTORS OF IMPROVING THE QUALITY  
OF LIFE OF THE POPULATION

**Мищенко Е.В.**, кандидат технических наук, доцент  
Mishchenko E.V., Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor  
**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU  
E-mail: [art\\_lena@inbox.ru](mailto:art_lena@inbox.ru)

**Аннотация.** Проанализирован современный рынок пектиновых веществ в России. Показано влияние пектиновых веществ на качество жизни и здоровье людей. Рассмотрены области применения пектинов.

**Ключевые слова:** пектин, свекловичный жом, сахарный завод, экология.

**Abstract.** The modern market of pectin substances in Russia is analyzed. The influence of pectin substances on the quality of life and health of people is shown. The fields of application of pectins are considered.

**Key words:** pectin, beet pulp, sugar factory, ecology.

**Введение.** Пектины (или пищевая добавка Е-440) – это полисахариды, образованные остатками частично метоксилированной D-галактуроновой кислоты, в которой атом водорода заменен на группу ОСН<sub>3</sub>. Одним из важнейших свойств пектинов является их желирующая способность. Благодаря этому свойству пектины нашли широкое применение в производстве желеино-пастильных изделий, фруктовых начинок и наполнителей, фруктовых соков, варенья, джемов, а также кисломолочных напитков.

Наряду с функцией стабилизации пектин является источником растворимых пищевых волокон – пребиотиком, а также добавкой, которая способствует связыванию ионов тяжелых металлов и их выведению из организма. Данные свойства позволяют использовать пектин в производстве диетического и лечебно-профилактического питания для детей и взрослых. Кроме того, пектин может применяться в качестве лечебного средства. В последнее время изучено влияние пектинов на микрофлору и предложено обоснованное лечение, на которое имеется разрешение Фармкомитета РФ.

Также пектин оказывает положительное влияние на некоторые показатели иммунитета, является вспомогательным средством при изготовлении многих лекарственных форм, усиливает действие противотуберкулезных препаратов. То есть установлена перспективность использования пектинов в лечении и профилактике



многих заболеваний. Врачи-гигиенисты определили, что ежедневная профилактическая доза пектина – два грамма для ребенка и четыре грамма для взрослого человека (для жителей экологически неблагоприятных районов она достигает 11 граммов) – может уберечь человека от многих тяжелых болезней [1].

**Основная часть.** Интерес к производству пектина с каждым годом все возрастает. Этот недешевый ингредиент практически не производится в России, в связи с чем практически весь объем потребляемого пектина поставляется из-за рубежа. На российском рынке представлен пектин из Европы и Китая. После кризиса 1998 г. импорт пектинов значительно уменьшился. В 1999-2000 гг. по сравнению с 1997 г. объем его поставок сократился на 30-35 %, а в настоящее время после введения западными странами экономических санкций против России западные поставщики практически ушли с российского рынка [2].

Крупнейшими поставщиками пектина в Россию (по итогам 2010 г.) стали компании Cargill (Франция), CP Kelco (Дания, Германия) и Herbstreith & Fox (Германия). Крупнейшими поставщиками пектина (по итогам 2015 г.) стали компании Cargill (Франция, [www.cargill.com](http://www.cargill.com)), ANTAI ANDRE PECTIN CO., LTD (Китай, [andrepectin.com](http://andrepectin.com)), Herbstreith&Fox (Германия, [herbstreith-fox.de](http://herbstreith-fox.de)). К 2015 г. китайский производитель пектина Yantai Andre Pectin значительно увеличил свои поставки по сравнению с прошлыми годами – рыночная доля этого игрока выросла на 3,1% (рис. 1). Можно предположить, что объем поставок пектина из Китая и дальше будет только расти.

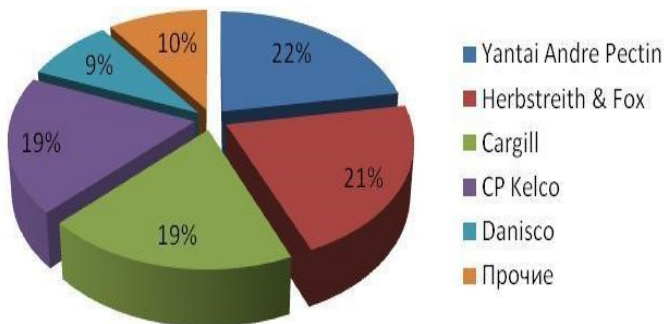


Рисунок 1 – Компании-поставщики пектина в Россию (до введения экономических санкций)

На сегодняшний день объем рынка пектина составляет 80-100 млн. долларов, при этом емкость рынка пищевого пектина превышает указанный показатель как минимум в два раза. Пектин, полученный из свекловичного жома, является низкометоксилированным, мировой уровень цен на эту продукцию 20-30 долл. США за килограмм. Для

производства пектина выгодно использовать жом сахарной свеклы из-за его низкой цены. Никакой другой вид пектиносодержащего сырья не может конкурировать со свекловичным жомом по своей дешевизне, так как у предприятий, перерабатывающих сахарную свеклу, возникает проблема реализации жома.

Анализируя производство сахарной свеклы, было установлено следующее. Из одной тонны сахарной свеклы можно получить около 125 кг сахара. При цене сахара 40 руб./кг это составит 5 тыс. руб. валовой продукции. Но из этой же тонны свеклы можно получить 150 кг пектина, при цене 20 долларов США (1460 руб.) за кг, что составит 219 тыс. руб. валового продукта. При этом 875 кг жома, образующегося при производстве сахара содержит те же 15 %, то есть 131 кг пектина, что может принести 191 тыс. руб. валового продукта. Если даже учесть, что 10 % используется для получения корма скоту, то все равно, порядка 64 тыс. руб. возможной прибыли выбрасывается в отходы.

**Выводы.** В настоящее время прослеживается следующая тенденция, способствующая росту потребностей отечественных предприятий в пектине – стремление населения к здоровому образу жизни. Всё большее количество потребителей обращают внимание на состав и безопасность пищевых продуктов. Пектин, как вещество растительного происхождения, полностью соответствует этим требованиям. Пектины и пектиносодержащие продукты просто незаменимы как профилактические средства и детоксиканты тяжелых металлов и радионуклидов для жителей зон с повышенной радиацией; для работников производств, связанных с токсичными металлами и их солями, а также работающих в сельском хозяйстве с пестицидами, гербицидами. Адсорбционные свойства пектинов по отношению к тяжелым металлам определяют в значительной степени их ценность в профилактическом питании, и поэтому пектин с такими свойствами является неотъемлемой частью пищевого рациона в современных экологических условиях.

Учитывая большую значимость пектина для пищевой промышленности РФ, открытие завода по производству пектинового концентрата позволило бы снизить зависимость экономики России от импортных поставок и внешнеэкономической ситуации [3-8].

Отечественное производство пектинового концентрата имеет следующие преимущества на российском рынке по сравнению с иностранными поставщиками:

- отсутствие таможенных платежей;
- более низкие цены по сравнению с зарубежными аналогами, на которые напрямую влияет курс валют;
- меньший срок доставки продукции от производителя к потребителю;
- использование свекловичного жома как сырья для производства пектина выгодно с точки зрения экологии региона (уменьшается загрязнение окружающей среды) [9];

– с учетом того, что свекловичный жом как сырье после извлечения пектина по своим качественным показателям не ухудшается и может использоваться в качестве корма для животных и птицы, вывод такого количества сырья для получения пектина не ухудшает кормовой баланс региона.

Таким образом, создание отечественного производства пектина – необходимое условие формирования ассортимента, качества, конкурентоспособности продукции российской пищевой промышленности.

### Библиография

1. URL: <http://invest-rus.com/rynok-pektina-vozmozhnosti-dlya-importozameshheniya/> (дата обращения: 18.04.2021).
2. URL: <http://i-canit.com/proekty/proizvodstvo/item/607-plant-for-the-production-of-pectin.html> (дата обращения: 18.04.2021).
3. Яцун, С.Ф., Мищенко, В.Я., Мищенко, Е.В. Использование вибрационного воздействия в процессах массообмена // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки. 2008. № 5. С. 99-101.
4. Яцун, С.Ф., Мищенко, В.Я., Мищенко, Е.В. Влияние вибрационного воздействия на процесс экстракции в пищевой промышленности // Известия вузов. Пищевая технология. 2009. № 4. С. 70-72.
5. Мищенко, В.Я., Мищенко, Е.В. Вибрационное экстрагирование пектиновых веществ из свекловичного жома // LAP Lambert Academic Publishing. 2015. 92 с.
6. Мищенко, В.Я., Мищенко, Е.В. Новые подходы к проектированию вибрационного технологического оборудования в пищевой и перерабатывающей промышленности // Вестник Брянского государственного технического университета. 2016. № 4 (52). С. 116-121.
7. Вибрационная техника в пищевой и перерабатывающей промышленности / С.Ф. Яцун [и др.]. Курск, 2009. 148 с.
8. Мищенко Е.В. Вибрационное экстрагирование – инновационная технология получения пектиновых веществ // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Орел, 2017. С. 173-177.
9. Мищенко Е.В., Мищенко В.Я. Экологические проблемы, возникающие при хранении свекловичного жома на сахарных заводах // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: материалы IV международной научно-практической конференции. Саратов, 2018. С. 139-143.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ КАК ФАКТОР  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В АПК**  
IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE USE OF AGRICULTURAL  
MACHINERY AS A RESOURCE-SAVING FACTOR IN THE AGRO-  
INDUSTRIAL COMPLEX

**Павленко Т.Г.**, старший преподаватель  
Pavlenko T.G., Senior Lecturer  
**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU  
E-mail: [pavtat@mail.ru](mailto:pavtat@mail.ru)

**Аннотация.** В рамках статьи рассмотрены основные модели машиноиспользования, которые способствуют повышению экономической эффективности используемой сельскохозяйственной техники на всех стадиях производства сельхозпродукции. Проанализировав современный уровень технической оснащенности аграрного сектора, сформулированы основные направления повышения эффективности использования технических средств. Предлагается недостаток техники компенсировать за счет ее коллективного использования на основе машинно-технологических станций.  
**Ключевые слова:** машинно-тракторный парк, конкурентоспособные технологии, ресурс, эксплуатация, технический сервис.

**Abstract.** Within the framework of the article, the main models of machine use are considered, which contribute to an increase in the economic efficiency of the agricultural equipment used at all stages of agricultural production. After analyzing the current level of technical equipment in the agricultural sector, the main directions of increasing the efficiency of the use of technical means are formulated. It is proposed to compensate for the lack of technology through its collective use on the basis of machine-technological stations.

**Key words:** machine and tractor fleet, competitive technologies, resource, operation, technical service.

Эффективность использования техники в сельском хозяйстве в современных условиях рынка составляет основу ресурсосбережения и конкурентоспособности готовой продукции. В технической базе сельскохозяйственной отрасли в ходе аграрных реформ произошли глобальные изменения. Парк машин и оборудования у большого количества сельскохозяйственных предприятий либо сократился, либо стал физически и морально устаревшим. В последствие это неизбежно привело к резкому спаду производственных мощностей, а также снижению уровня ее конкурентоспособности. Таким образом, в сложившейся ситуации, необходимо максимально повысить

эффективность использования сельскохозяйственной техники через оптимизацию структуры машинно–тракторного парка. С этой целью необходимо использовать агрегаты большей производительности, которые способны выполнять несколько операций [6].

Эксплуатация почвообрабатывающих и посевных машин в соответствии с правилами во многом влияет на урожайность всех сельскохозяйственных культур. Перед началом полевых работ необходимо проводить стационарные регулировки сельскохозяйственных машин на смотровых площадках, специально для этого оборудованных. Также при работе необходимо выдерживать установленные для каждой машины параметры и не превышать их [4].

Дефицит техники в хозяйствах является определяющим, но далеко не единственным фактором спада производства. Некоторые предприятия оказались не готовы к работе в условиях рынка, в связи с чем повсеместно вскрылись проблемы технического и организационного характера во время эксплуатации имеющихся средств механизации. Поддержание их в работоспособном состоянии также затруднительно.

За годы реформ в нашей стране произошло существенное сокращение площадей, которые используются под сельскохозяйственные угодья, поэтому нагрузка на технику возростала менее высокими темпами, нежели ее выбытие. В этой связи наблюдается избыток некоторых видов сельскохозяйственных машин, которые малопроизводительны и морально устарели.

В области производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия необходимо осуществить разработку и реализацию программ технической и технологической модернизации, в том числе внедрение новой техники и технологий, обеспечивающих повышение производительности труда, энергоэффективность, ресурсосбережение и снижение потерь в сельском хозяйстве. С учетом высокой стоимости новых машин и механизмов, наиболее приемлемыми способами решения этой задачи являются обеспечение полного и эффективного использования имеющейся в сельском хозяйстве техники, а также реализация системы новых организационных форм ее эксплуатации.

Проанализировав современный уровень технического оснащения предприятий аграрного сектора, обобщив отечественный и зарубежный опыт использования средств механизации, а также опираясь на материальные возможности приобретения новой техники, сформулируем основные положения повышения эффективности применения имеющейся в машинопарке техники [6]. Процесс воспроизводства в сельскохозяйственных предприятиях происходит дифференцированно. Принято различать простой, расширенный и суженный тип воспроизводства. Поэтому за основу примем следующую классификацию моделей машинопользования:

– хозяйства, располагающие техникой самого современного поколения. Как правило, такая техника приобретается у ведущих зарубежных фирм. Она имеет компьютерное управление и имеет многофункциональное назначение. Так же эти хозяйства применяют технологии возделывания сельскохозяйственных культур наиболее конкурентоспособного уровня. В своей стратегии развития машинно-тракторного парка эти предприятия делают упор на приобретение техники в основном новых моделей зарубежных и отечественных производителей. Показатели экономической эффективности в части соотношения цена/качество полностью оправдывают себя. Такие предприятия принято называть «точками роста». Они всегда являются лидерами отрасли;

– хозяйства, машинопарк которых состоит из конкурентоспособной отечественной техники. Их объемы производства ниже, чем у первой группы, однако по материальной отдаче от вложенных средств они находятся примерно на одинаковом уровне. Основной целью в стратегии развития у этой группы хозяйств определяют следование за лидерами отрасли. Для реализации цели они приобретают проверенную временем и опытом передовых хозяйств зарубежную и отечественную технику средней мощности;

– хозяйства, которые на замену выбывающим средствам механизации приобретают технику, бывшую долгие годы в эксплуатации в хозяйствах первых двух моделей. Из-за собственной неплатежеспособности, а также неудовлетворительного состояния баланса, доступ к лизинговым фондам для них ограничен. Необходимо отметить, в настоящее время доля таких хозяйств, которые совсем незначительно обновили свой парк за последние 5-10 лет, примерно треть от общего количества. Развития машинно-тракторного парка у этой группы предприятий происходит за счет продления срока службы техники, а также совместного ее использования с близлежащими хозяйствами. В данной стратегии высок риск потери технического потенциала в будущем;

– хозяйства, которые за последние 5-10 лет новую технику не приобретали или приобрели ее в незначительном количестве, а износ используемой техники составляет выше 50-60%. Количество таких хозяйств составляет более 50% от общего числа сельскохозяйственных предприятий. Их технический потенциал утрачен либо стремится к нулю. Стратегия развития машинно-тракторного парка отсутствует. Как правило, техника хранится с нарушением необходимых условий, часто прямо на личном подворье механизаторов. Так же не используются ремонтные мастерские либо ремонт производится рабочими с недостаточным уровнем компетенции. Примерно для половины этих хозяйств растениеводство выполняет роль обслуживающей животноводство отрасли и используется экстенсивно, только для производства кормов. Только при условии реализации мер антикризисного управления хозяйства имеют шанс

восстановить свой технический потенциал, но объем производства будет все равно ограничен. Для этого необходимо включить их в целевые программы, а также обеспечить финансовую помощь с помощью инструментов лизинга [6].

Таким образом, для реализации положений Доктрины необходимо обеспечить разработку дифференцированного подхода, в зависимости от уровня исходной технической оснащенности хозяйств. В этой связи необходимо стихийному процессу адаптации хозяйств к условиям технического потенциала придать управляемый и целенаправленный характер. Базой в этом процессе должны стать разработанные и принятые к реализации целевые комплексные программы по технологической и технической перестройке сельского хозяйства и ресурсосбережения. Необходимо отметить, что недостаток техники можно компенсировать путем коллективного ее использования, в том числе с помощью машинно-технологических станций. Организовать машинно-технологические станции можно двумя путями. Первый – на основе кооперации предприятий, когда их техника объединяется для общего использования. Второй – путем организации самостоятельного и отдельного предприятия, которое приобретет машины по лизингу, за счет кредитов и других заемных средств [7]. Начать необходимо с создания системы базовых хозяйств, которые бы относились к первой группе классификации, рассмотренной выше. Затем дополнить ее предприятиями из второй и третьей групп. Базовые хозяйства, сформированные на основе имеющегося у них машинно-тракторного парка, их машинных дворов и ремонтных мастерских будут выполнять функцию машинно-технологических станций. В дальнейшем парк этих предприятий будет укрепляться за счет техники, поступающей по лизингу. На базе крупных сельхозпредприятий можно создать систему прокатных пунктов. Так же целесообразно создать на базе ремонтных мастерских предприятий специальных пунктов, которые бы покупали изношенную технику, восстанавливали ее и продавали по цене на 20-50% ниже, чем новые машины и оборудование.

Необходимо отметить, что в зависимости от организационно-экономических условий работы хозяйства возможны следующие варианты управления эффективностью использования техники:

- выполнение работ собственными силами на собственной базе с полной децентрализацией, частичной децентрализацией или централизованным использованием технических средств;

- выполнение работ собственными силами на собственной технической базе с частичным привлечением средств механизации со стороны, а также аренда и прокат технических средств;

- смешанный вариант, обеспечивающий товаропроизводителям возможность использования собственной технической базы, а также

привлечение не только техники, но и услуг сторонних организаций, например, в части ремонта;

– использование техники для услуг сторонних организаций. Данный вариант характерен для мелких хозяйств [5].

На уровне региональных органов исполнительной власти АПК необходимо регулярно осуществлять технический и технологический мониторинг с целью объективной оценки ситуации в динамике. Мониторинг так же поможет оперативно скорректировать систему пополнения парка машин и их рационального использования. Для всех организаций отрасли без исключения необходимо определить экономическую целесообразность приобретения новых машин и привлечения сторонних исполнителей, выявить наличие или отсутствие возможности выполнения работы собственными силами при обязательном сохранении хозрасчетных отношений между подразделениями для стимулирования экономии издержек при применении технических средств [4].

Рассмотренные в рамках статьи подходы могут стать основой для успешной реализации мероприятий технического и технологического плана в рамках обеспечения продовольственной безопасности нашей страны.

### **Библиография**

1. Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации».

2. Абдразаков Э.Ф. Совершенствование организации технического сервиса машинно-тракторного парка: дис. ... канд. тех. наук. Саратов, 2012. 166 с.

3. Власов П.А., Ашаков С.В. Проблемы технического сервиса МТП. Пенза: РИО ПГСХА, 2014. С. 41.

4. Кокорева Е.Б. Повышение эффективности использования сельскохозяйственной техники // Журнал науки и практики. 2018. С. 320-325.

5. Павлов А.Ю., Кудрявцев А.А., Кармышова Ю.В. Развитие несельскохозяйственных видов деятельности в сельской местности индустриально-аграрного региона // Региональная экономика: теория и практика. 2015. № 2 (277). С. 39-47.

6. Санду И.С., Рыженкова Н.Е. Проблемы и перспективы реализации инновационной продукции в аграрном секторе экономики // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. М., 2014. С. 254-261.

7. Формирование инновационной системы АПК: механизм трансферта инноваций / И.Г. Ушачев, И.В. Палаткин [и др.]. М.: ФГБНУ ВНИИЭСХ, 2015. 206 с.

8. Черноиванов В.И., Лялякин В.П., Голубев И.Г. Инновационные проекты и разработки в области технического сервиса. М.: Росинформагротех, 2010. 95 с.



**ДЕЙСТВУЮЩИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС  
И СУЩЕСТВУЮЩИЕ МЕТОДЫ В ИНФОРМАЦИОННЫХ  
СИСТЕМАХ ПУТЕМ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ  
ДЛЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА**  
THE CURRENT INTELLIGENT INTERFACE AND EXISTING  
METHODS IN INFORMATION SYSTEMS THROUGH ENERGY  
SAVING FOR THE AGRICULTURAL SECTOR

**Панков В.В.**, старший преподаватель  
Pankov V.V., Senior lecturer  
**РТУ МИРЭА**  
RTU MIREA  
E-mail: [9220775959@mail.ru](mailto:9220775959@mail.ru)

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются существующие проблемы создания голосовых пользовательских интерфейсов, для пользователей и потребителей за счёт экономии трудозатрат, с последующим внедрением в сельскохозяйственных секторах. В результате всего мы можем выбрать совокупность формулировок, которые предвидеться от пользователя в данных правилах грамматики, а они подразумевают собой совокупность формулировок и начинают действовать в необходимое время, это все напрямую зависит от фактического диалога или активации приложения. Вывод данного исследования заключается в том, что при каждой пользовательской фразой и выходной грамматикой должно быть установлено равное соответствие.

**Ключевые слова:** интеллектуальная информационная система, интерфейс, обработка, влияние среды.

**Abstract.** This article discusses the existing problems of creating voice user interfaces for users and consumers by saving labor costs, with subsequent implementation in the agricultural sectors. As a result, we can choose a set of formulations that are expected from the user in these grammar rules, and they imply a set of formulations and begin to act at the necessary time, it all directly depends on the actual dialog or activation of the application. The conclusion of this study is that for each user phrase and the output grammar, an equal correspondence should be established.

**Key words:** intelligent information system, interface, processing, environmental impact.

**Введение.** Уже сегодня, очень многие IT-компании работают над созданием голосовых пользовательских интерфейсов именно в аграрных секторах, которые должны решать задачи, не только одной

своей первоначальной формулировкой. Вообще, как правило, выделяют два вида систем опознавания первоначальной речи: первые – командные системы, при помощи данного вида создается голосовое управление компьютером что и приводит в работу тем самым программное обеспечение, тем не менее в цель системы не входит опознавание смысла тех или иных фраз пользователей, она просто сопоставляет данные со своей действующей библиотекой, а при нахождении схождений исполняет ту или иную команду. А вторая задача — диалоговые системы, данные системы поддерживают диалоги для концепции итоговой конечной цели, и во время диалога она узнает или пытается узнать некоторые данные из своей базы, которые и будут полезны для достижения тех или иных целей. В отличие от первой системы, вторая, наоборот, понимает смысл, чем и снижает существующие энергозатраты [5, с. 396].

**Цель исследований.** Пробуя выделить проблемные области для дальнейшего исследования и понимания естественного языка сбережения всегда выделить можно целый перечень задач, но статья надо всегда выделять наиболее значимые и существенные — это смысловые значения, которые будут заложены в текст, проще говоря задаётся ситуация, при которой нам не совсем ясен смысл текста. Вторая проблема постановка задач, как правило, появляется при введении диалога с тем или иным объектом, а также требуется глубокие знания той или иной исследуемой области, третья эквивалентности если информацию дополнить, смысл может и должен кардинально поменяться. Четвертая проблема стандартов данная проблема складывается у более двух массивов, и на прямую влияет на знания систем, так как в зависимости от полученных знаний складывается та или иная действительность. Пятая и завершающая проблема прямо конструктивное построение, это случай, при которой та или иная часть информации шлифуется. Трудность срочных расхождений складывается тогда, когда в одном предложении встречаются две формы времени, таким образом, не имея соответствия взаимностей [7 с. 254].

**Условия и методы.** Одним из видов алгоритмов является алгоритм классификации. Он может распределять данные по разным группам. Тот же алгоритм классификации, используемый для распознавания написанных шифровании, также может быть задействован для распознавания электронных писем на спам и не-спам без изменения строки кода. Что же касается того алгоритма, но в него пробуют вводятся разные самообучающиеся данные, поэтому его использует как другую логику для классификации, по своей сути, на самом деле просто пробуют реализовать линию наилучшего соответствия, за исключением многих недостающих аспектов. Действующая модель прогнозирования в аграрном секторе будет

рассматривать массу данных, причем каждая существующая точка данных будет иметь несколько измерений, таких как размер складских помещений, количество сырья, количество единиц техники, площадь засева и т.д. Он должен будет создать функцию из этих входных параметров, а затем просто сдвигает коэффициенты к каждому из этих параметров, рассматривая все больше и больше поступающих на него данных.

Выходная грамматика или говоря иными словами фраза, которая отправляется в приложение для реализации. Если такой же набор команд получается путем анализа выражения пользователя, то мы предполагаем, что суть выражения пользователя должна быть понята. Кстати, они включают далеко не только управляющие команды, но и команды исполнители. Такие правила всегда содержат утверждения, которые можно использовать в текущий момент для уменьшения энергозатрат [3 с. 27].

**Результаты и обсуждение.** При реализации вывода в интеллектуальной информационной системе существуют два способа: метод логического и эвристического вывода. Первый построен на использование логики. Изначально он складывается из учения о понятиях, суждениях и вывода. Стоит заметить, что логика – это наука о мышлении терминами, а не познании мира посредством мышления в терминах, неконтролируемое обучение просто находит сходство в данных – в примере в массивах данные не будут включать значение в секторах, и модель сможет сказать, основываясь именно на этих параметрах, но не сможет предсказать частные примеры. Совершение тех или иных действий в окружающей среде, которые интерпретируются как вознаграждение и представление состояния, которые передаются обратно массивам. В течение дальнейших периодов временем, если будут продолжаться удовлетворяться условия в этих массивах в секторах они начнут самообучаться самостоятельно.

Существуют несколько типов для логических суждений: первый тип – дедукция. Дедукция заключается в размышление от сложного к простому, иными словами, приобретение определенного канона на основе общего канона сначала делается вывод о чем-то сложном, а затем на основании этого сложного делается вывод о простом. Второй – индукция, или размышление от простого к сложному, то есть, когда общие правила создаются на основе частных примеров. Противоположный процесс дедукции. И третий, последний, – аналогия или размышления, основанные на приобретенном опыте.

Не монотонность вывода означает, что вывод не может закончиться и не дать ответа. Иными словами, есть принципиально неразрешимые проблемы или решаемые для какого-то определенного

метода. Их нельзя решить никаким как существующим методом, так и одним из методов, которые когда-либо будут.

У эвристического метода всего один способ – это эвристика. Под эвристикой понимают последовательность действий или список ответов, которые основываются прежде всего на опыте личном, а не на информации, основанной на методах науки, или логическом заключении. Она выражает оригинальность того, как такие проблемы решает человек, когда он не использует формальные методы. Если эти методы получаются определить, то такие программы называются эвристическими.

**Выводы.** Прежде всего, в исследовании доказывалось что рациональнее и умнее будет снизить потребление энергозатрат, а не бесконечно наращивать их выработку, и современная, эвристика только помогает нам, сделать такие выводы. Применение не только в сферах IT и программировании, но и в сельскохозяйственных стратегических аспектах. В экспертных системах при формализации потребления и регулировании энергозатрат в этой сфере доказывают, что результаты зависят не только от данных и их оценки параметров, но и от поступающих значений, касающихся способов решения задач на селе как в проблемной области, что широко можно использовать для прогнозирования дальнейшей экономии.

### **Библиография**

1. Артемьев В.С., Маргинов В.В., Кузяков А.С. Технико-экономическое обоснование внедрения вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) // Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК: материалы Международной научно-практической конференции. Чебоксары, 2015. С. 567-571.

2. Артемьев В.С. Реконструкция энергохозяйства городов Республики // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: материалы II международной молодежной научно-практической конференции. Вологда-Молочное, 2017. С. 8-14.

3. Артемьев В.С. Производственное энергосбережение с регулируемым использованием энергоресурсов // Перспективы развития технического сервиса в агропромышленном комплексе: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Чебоксары, 2018. С. 26-29.

4. Артемьев В.С., Белова Н.Н. Инженерное проектирование. Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2019. 85 с.

5. Белова Н.Н., Белов В.В., Артемьев В.С. Современные САПР системы в АПК // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию первого выпуска технологов сельскохозяйственного производства. Чебоксары, 2018. С. 394-399.

6. Белова Н.Н., Артемьев В.С. Создание приложений в портативных операционных системах для обучения // Перспективы развития технического сервиса в агропромышленном комплексе: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Чебоксары, 2018. С. 50-52.

7. Эффективность использования информационных технологий при исследовании механизмов сельскохозяйственных машин / В.В. Белов, Н.Н. Белова, В.С. Артемьев, Е.А. Васильев // Биологизация земледелия – основа воспроизводства плодородия почвы: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика РАН Леонида Геннадьевича Шашкарова. Чебоксары, 2018. С. 254-258.

8. Евграфов О.В., Артемьев В.С. Управление развитием сельского хозяйства в условиях риска // Вестник современных исследований. 2018. № 6.4(21). С. 136-139.

9. Тихонов В.А., Белов В.В., Артемьев В.С. Анализ базовых моделей транспортного потока // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2017. № 3-2. С. 175-177.

10. Якунин С.П., Басманов Д.А., Артемьев В.С. Формирование групп энергосберегающих технологий с учетом технико-экономической целесообразности // Студенческая наука – первый шаг в академическую науку: материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. Чебоксары, 2018. С. 137-140.

11. Патент на полезную модель № 135400 U1 Российская Федерация, МПК F26B 21/00. Камера полимеризации: № 2013123898/03: заявл. 24.05.2013; опубл. 10.12.2013 / В.А. Алексеев, В.С. Артемьев.

**ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА  
ИЗ ЗЕРНА ПОЛБЫ**

**INNOVATIVE TECHNOLOGY OF BREAD PRODUCTION  
FROM SPELT GRAIN**

**Хмелева Е.В.**, кандидат технических наук, доцент  
Khmeleva E.V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Румянцева В.В.**, доктор технических наук, профессор  
Rumyantseva V.V., Doctor of Technical Sciences, Professor

**Королев Д.Н.**, аспирант  
Korolev D. N., Postgraduate Student

**ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»**  
FSBEE HE Orel State University named after I.S. Turgenev  
E-mail: [hmelevaev@bk.ru](mailto:hmelevaev@bk.ru)

**Аннотация.** Интерес во всем мире к здоровому питанию активизирует производство нетрадиционных хлебобулочных изделий. К числу таких относится хлеб из целого зерна. Полба как культура с ценным химическим составом является перспективным источником сырья для создания зерновых хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности и придания им функциональных свойств. Показано высокое содержание в полбе белков, характеризующихся сбалансированностью аминокислотного состава, пищевых волокон, минеральных веществ. Исследована возможность использования зерна полбы (*Triticum dicoccum* (Schrank.) Schuebl.) в хлебопечении для производства цельнозернового хлеба. Разработана инновационная технология зернового хлеба, исключая ухудшение технологических свойств зерна полбы на стадии замачивания и позволяющая получать зерновой хлеб с высокими органолептическими и физико-химическими характеристиками.

**Ключевые слова:** полба, зерно, хлеб.

**Abstract.** The worldwide interest in healthy nutrition activates the production of non-traditional bakery products. These include whole grain bread. Spelt as a culture with a valuable chemical composition is a promising source of raw materials for creating grain bakery products of increased nutritional value and giving them functional properties. The high content of proteins in the spelt is shown, characterized by a balanced amino acid composition, dietary fibers, and minerals. The possibility of using spelt grain (*Triticum dicoccum* (Schrank.) Schuebl.) in baking for the production of whole-grain bread is investigated. An innovative technology of grain bread has been developed, which eliminates the deterioration of the technological properties of spelt grain at the soaking stage and allows to obtain grain bread with high organoleptic and physico-chemical characteristics.

**Key words:** spelt, grain, bread.

**Введение.** Полба (*Triticum dicossum*, двузернянка) относится к древним пленчатым пшеницам, обладает неприхотливостью к условиям возделывания, устойчивостью к сельскохозяйственным заболеваниям, скороспелостью, имеет богатый химический состав и представляет особую ценность для хлебопекарной отрасли. Зерно полбы превосходит мягкую пшеницу по содержанию белка, редуцирующих сахаров, полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, некоторых витаминов (пантотеновой, фолиевой кислот и холина), минеральных веществ (магний, фосфор, цинк, марганец). Полба выигрывает у пшеницы и по аминокислотному составу белка, в частности по содержанию валина, изолейцина, лейцина, суммы метионин+цистеин [1].

Учитывая богатый химический состав полбы, целесообразно ее использование для расширения сырьевой базы хлебопекарной отрасли и ассортимента хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности и функциональной направленности.

**Цель исследований** заключалась в расширении сырьевой базы хлебопекарной отрасли и ассортимента зернового хлеба за счет использования зерна полбы, получении хлеба повышенной пищевой ценности с высокими показателями качества, продлении сроков сохранения свежести зернового хлеба.

**Условия, материалы и методы.** Объект исследований – зерно полбы *Triticum dicossum* (Schrank.) Schuebl., сорт Руно, возделываемый в Орловской области. Данный сорт был выделен путем индивидуального отбора из образца коллекции ВИРа к17560 специалистами ГНУ Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко, успешно прошел Государственное сортоиспытание и был включен в реестр селекционных достижений с 2009 года. Заявленные характеристики сорта полбы Руно: засухоустойчив, среднеспелый, устойчив ко всем видам ржавчины, мучнистой росе, головне; зерно красное, стекловидное, отличается высоким содержанием белка (17-20,5 %) и лизина (0,46-0,51 % в а.с.в.) [2].

Методы исследований химического состава и показателей качества зерна: влажность определяли методом высушивания с помощью прибора СЭШ-3М, редуцирующие вещества – по ГОСТ 8756.13-87, крахмал – объемным методом, основанным на получении комплексного соединения с йодом, последующем окислении крахмала бихроматом и йодометрическом учете последнего, общий белок - по методу Кьельдаля, липиды – по методике, основанной на определении показателей преломления липидов и  $\alpha$ -бромнафталина, целлюлозу – методом Кюршнера и Ганака, золу – по ГОСТ 32933-2014, содержание и свойства клейковины – по ГОСТ 54478-2011, число падения – по ГОСТ 27676-88.

Методы оценки качества цельнозернового хлеба: органолептические (внешний вид, состояние мякиша, вкус, запах) и физико-химические показатели (влажность, пористость, кислотность, удельный объем, структурно-механические свойства мякиша) в изделиях определяли через (5±1) ч после выпечки по методикам, указанным в [3].

**Результаты и обсуждение.** Сравнительная пищевая ценность зерна полбы и мягкой пшеницы представлена в таблице 1. Выявлено более высокое содержание белков – 13,9 %, что делает полбу перспективным источником растительного белка; жиров – 2,4 %, редуцирующих веществ – 3,4 %, клетчатки – 5,3 %, в то время как у пшеницы значения этих показателей составляют 11,8 %, 2,2 %, 1,09 % и 2 % соответственно. Высокое содержание клетчатки в полбе также является положительным фактором, влияющим на уровень холестерина, перистальтику кишечника, выведению из организма человека токсичных соединений. По суммарному содержанию минеральных веществ (зольности) полба также выигрывает у пшеницы – 2,1 % и 1,7 % соответственно.

Таблица 1 – Пищевая ценность зерна

Наименование показателя	Значение показателя	
	Зерно полбы сорта Руно	Зерно мягкой пшеницы
Вода, %	11	14
Белки, %	13,9	11,8
Жиры, %	2,4	2,2
Углеводы, %, в том числе	70,2	70,3
редуцирующие сахара, %	3,42	1,09
крахмал, %	53,9	55,5
клетчатка, %	5,3	2,0
Зола	2,1	1,7
Минеральные вещества, мг		
Магний	136	108
Фосфор	401	370
Железо	4,4	5,4
Калий	338	337
Цинк	3,28	2,79
Марганец	115	108
Селен, мкг	11,7	29,0
Витамины, мг:		
В <sub>1</sub>	0,36	0,44
В <sub>2</sub>	0,113	0,15
В <sub>5</sub>	1,16	1,15
В <sub>6</sub>	0,23	0,53
В <sub>9</sub> , мкг	45,0	37,5
Н	9,3	10,4



Классическая технология производства зернового хлеба предусматривает этап подготовки зерна, заключающийся в замачивании зерна до достижения им технологической влажности, необходимой для получения диспергируемой массы. Ранее проведенные исследования показали, что на этапе замачивания зерна неизбежны изменения в его белково-протеиназном и углеводно-амилазном комплексах, что негативно отражается на реологических свойствах теста и качестве готовых зерновых хлебобулочных изделий. Для нивелирования ухудшения упруго-эластичных свойств клейковины зерна полбы и, как следствие, качества зернового хлеба на стадии замачивания использовали аскорбиновую кислоту, обладающую способностью изменять состояние белково-протеиназного комплекса зерна, влияя на его белковые вещества.

Для улучшения физико-химических показателей качества зернового хлеба предложено использование соевого лецитина (E 322, производитель ADM, США) в составе водной эмульсии жира при замесе теста.

Органолептические и физико-химические показатели качества зернового хлеба представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Показатели качества зернового хлеба

Наименование показателя	Контроль (хлеб из зерна пшеницы)	Хлеб из зерна полбы
Внешний вид: форма	Соответствующая форме, в которой производилась выпечка с плоской верхней коркой	Соответствующая форме, в которой производилась выпечка с несколько выпуклой верхней коркой
поверхность	Без крупных трещин и подрывов, слегка шероховатая	Без крупных трещин и подрывов, слегка шероховатая
цвет	Коричневый	Светло-коричневый
Состояние мякиша: пропеченность	Слегка влажный на ощупь	Слегка влажный на ощупь
пористость	Недостаточно развитая, пустот нет	Хорошо развитая, поры мелкие, распределены равномерно, пустот нет
Запах	Выраженный, хлебный, без посторонних запахов	Ярко выраженный, хлебный, без посторонних запахов
Вкус	Характерный для зернового хлеба	Характерный для зернового хлеба, с нотками ореха
Влажность, %	43,0	44,8
Кислотность, град	3,5	4,2
Пористость, %	64	69,5
Удельный объем, см <sup>3</sup> /г	3,0	3,1
Структурно-механические характеристики мякиша, ΔН <sub>ск</sub> , ед. приб. АП 4/2		
через 4 ч хранения	73	79
через 48 ч хранения	69	75
через 72ч хранения	55	68

По органолептическим и физико-химическим показателям образцы зернового хлеба из полбы превосходят хлеб из зерна пшеницы. Имеет место повышение пористости на 6% и удельного объема изделий на 5% по сравнению с прототипом. При хранении структурно-механические характеристики мякиша выпеченного зернового хлеба из полбы выше, чем у контроля, и эти изделия дольше сохраняют свежесть. Это объясняется совместным действием вносимого по рецептуре растительного масла и лецитина в виде эмульсии, в результате чего повышается газодерживающая способность теста, происходит равномерное распределение пузырьков газа, уменьшается размер пор, удлиняется период образования корочки в начальной стадии выпечки, что ведет к увеличению объема и пористости изделий. Также замедляется черствение зернового хлеба в результате образующихся комплексов фосфолипидов с крахмалом зерна полбы.

**Выводы.** Предложенная инновационная технология производства зернового хлеба позволяет расширить сырьевую базу хлебопекарной отрасли и ассортимент зернового хлеба за счет использования зерна полбы сорта Руно, получить хлеб повышенной пищевой ценности с высокими показателями качества, продлить сроки сохранения свежести зернового хлеба.

### Библиография

1. Чугунова О.В., Крюкова Е.В. Агронимические свойства полбы, как нетрадиционного сырья для производства мучных кондитерских изделий // Научный вестник. 2015. № 3. С. 90-100.
2. Боровик А.Н. Селекция и возвращение в культуру исчезающих и редких видов пшеницы: шарозёрной (*triticum sphaerococcum* pers.), полбы (*triticum dicoccum* (schrank.) schuebl.), твёрдой (*triticum durum* desf.) и создание тритикале шарозёрной (*triticale sphaerococcum*) для диверсификации производства высококачественного зерна: дис. ... д-ра с-х. наук. 2016. 447 с.
3. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий / С.Я. Корячкина, Н.В. Лабутина, Н.А. Березина, Е.В. Хмелева. М.: ДеЛи плюс, 2012. 740 с.

## СЕКЦИЯ 5. ИННОВАЦИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

УДК / UDC 633.16:631.81

### **УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМОЙ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЙ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ** YIELD OF SPRING BARLEY DEPENDING ON THE USED FERTILIZER SYSTEM ON GRAY FOREST SOILS OF THE OREL REGION

**Бобкова Ю.А.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Bobkova Yu.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Шукалин С.С.**, студент  
Shukalin S.S., Student

**Безбородых П.А.**, студент  
Bezborodykh P.A., Student

**Савкин А.С.**, студент  
Savkin A. S., Student

**Тупицын К.Н.**, студент  
Tupitsyn K.N., Student

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [bobkovaj75@mail.ru](mailto:bobkovaj75@mail.ru)

**Аннотация.** В условиях полевого опыта на опытном поле ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ» проводилось исследование по установлению эффективности комплексных удобрений на урожайность ячменя ярового. Учет густоты стояния растений ячменя показал, что на фоне внесения жидкого комплексного удобрения и NPK (15-15-15) + В (10) всхожесть увеличивалась по сравнению с контролем на 11-21%. Индекс кущения вариантов с жидким комплексным удобрением и с комплексным удобрением с добавлением бора был выше контроля, что свидетельствует о благоприятном влиянии вносимых удобрений на культуру. Применяемые удобрения оказали влияние на урожайность культуры. Урожайность ячменя с применением жидкого комплексного удобрения и NPK (15-15-15) + В (10) была достоверно выше, чем на контрольном варианте.

**Ключевые слова:** яровой ячмень, удобрение, урожайность, нормы внесения удобрений, Орловская область.

**Abstract.** Under the conditions of a field experiment on the experimental field of the FSBEE HE Orel SAU, a study was carried out to establish the effectiveness of complex fertilizers on the yield of spring barley. Taking into account the plant density of barley plants showed that against the background of the introduction of liquid complex fertilizer and NPK (15-15-15) + B (10), the germination capacity increased in comparison with the control by 11-21%. The tillering index of variants with liquid complex fertilization and with complex fertilization with the addition of boron was higher than the control, which indicates a favorable effect of the applied fertilizers on the crop. The applied fertilizers had an effect on the crop yield. The yield of barley with the use of liquid complex fertilizer and NPK (15-15-15) + B (10) was significantly higher than in the control variant.

**Key words:** spring barley, fertilizer, yield, fertilization rates, Orel region.

**Введение.** Очевиден тот факт, что минеральные удобрения эффективны для повышения урожайности всех сельскохозяйственных культур [1]. Ячмень для получения высоких и стабильных урожаев также требует большого количества легкодоступных элементов питания, особенно в первый период своего роста и развития. Одним из важнейших факторов в повышении урожая и получении высококачественного зерна при возделывании ячменя является применение удобрений [2, 6]. Сроки и нормы внесения удобрений должны быть обусловлены характером потребления основных элементов питания в течение вегетации культуры [3, 7]. Урожайность ячменя зависит не только от доз внесенных удобрений, но и от их видов [4].

Стоимость на минеральные удобрения неуклонно растет, что заставляет их использовать более экономно. При этом азотные удобрения необходимо вносить в достаточном количестве. Но их наибольшая эффективность проявляется на почвах, хорошо обеспеченных фосфором и калием с рН почвы, близким к нейтральному [5].

**Цель исследований.** В 2021 году на опытном поле факультета агробизнеса и экологии ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ» в НОПЦ «Интеграция был заложен опыт, целью которого было изучение эффективности комплексных минеральных удобрений на ячмене яровом в условиях Орловской области.

**Условия, материалы и методы.** Опыт состоял из пяти вариантов (табл. 1). Повторность опыта трехкратная. Расположение делянок систематическое. Площадь делянки-  $6*11,1 = 66,6\text{м}^2$

Удобрения по вариантам опыта вносили: фон 5 мая 2021 года. Опытные варианты: 6 мая 2021 года. После внесения удобрений была проведена их заделка Catros 7501T. Посев осуществлялся 7 мая 2021г. Сеялка AMAZONE D9 60. Норма высева: 5 млн./га. Глубина заделки: 4-5 см. Междурядья: 12,5 см.

Таблица 1 – Схема опыта по изучению эффективности комплексных минеральных удобрений ячмене яровом

Вариант	Норма внесения, кг/га	Способ внесения
1. Контроль: фон (NPK 16:16:16)	200	предпосевной
2. фон + ЖКУ (NP 11:37)	100	предпосевной
3. фон+ Аммофос (NP 12:52)	71	предпосевной
4. фон+ NPK (15-15-15) + В (10)	246	предпосевной
5. фон+ Аммофос 12:52+сульфат аммония компактированный	71 22	предпосевной

Технология возделывания ячменя общепринятая для Орловской области.

Почва опытного участка темно-серая лесная со следующими агрохимическими показателями (табл. 2).

Таблица 2 – Агрохимическая характеристика почвы опытного участка в НОПЦ «Интеграция» с. Лаврово, Орловский район

Гумус, %	pH	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Оценка качества почв в баллах
2,2	5,2	4,5	12,3	5,1

Климатическая характеристика региона закладки опыта следующая: среднегодовая температура +4,7°С; сумма температур выше 10 °С – 2500; сумма осадков за год/вег.период – 570/350 мм; ГТК – 0,96; запас продуктивной влаги в слое 0-100 мм – 120 мм; вегетационный период составляет около 190 суток.

Вегетационный период 2021 года характеризовался повышенными температурами по сравнению со средними многолетними данными, особенно в июне-июле. По количеству выпавших осадков год выдался сухим – дефицит атмосферных осадков однозначно оказал влияние на урожайность ярового ячменя.

**Результаты и обсуждение.** В фазу полных всходов ячменя ярового определялась густота стояния растений. Разницы по вариантам в сроках наступления фазы полных всходов отмечено не было. Результаты учета густоты стояния растений на 1 м<sup>2</sup> представлены в таблице 3. Учет густоты стояния растений ячменя ярового по всходам показал, что варианты 2 и 4 значительно превосходили контроль по этому показателю. Вариант 2. фон + ЖКУ (NP 11:37) – на 11%, вариант 4.фон+ NPK (15-15-15) + В (10) – 21% соответственно.

Таблица 3 – Густота стояния растений ячменя ярового в фазу всходов по вариантам опыта (20.05.2021)

Вариант	Среднее по варианту число растений ячменя на 1 м <sup>2</sup>
1.Контроль: фон (NPK 16:16:16)	292
2. фон + ЖКУ (NP 11:37)	327
3.фон+ Аммофос (NP 12:52)	288
4.фон+ NPK (15-15-15) + В (10)	356
5.фон+ Аммофос 12:52+сульфат аммония компактированный	285

В фазу кушения ячменя проводились учеты по определению высоты растений и индекса кушения по вариантам опыта (по 10 типичным растениям). Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Морфологические показатели ячменя ярового, фаза кушения (08.06.2021)

Вариант	Средняя высота растений, см	Индекс кушения
1.Контроль: фон (NPK 16:16:16)	25,4	1,8
2. фон + ЖКУ (NP 11:37)	21,2	2,2
3.фон+ Аммофос (NP 12:52)	25,6	1,3
4.фон+ NPK (15-15-15) + В (10)	26,7	1,9
5.фон+ Аммофос 12:52+сульфат аммония компактированный	22,4	1,2

Исходя из представленных в таблице 4 данных, следует, что наиболее высокорослыми были растения 3 и 4 вариантов, варианты 2 и 5 были ниже контроля. Индекс кушения вариантов 2 и 4 был выше контроля, что может свидетельствовать о благоприятном влиянии вносимых удобрений на культуру.

В фазу колошения ячменя определялись морфологические параметры. Результаты представлены в таблице 5. Высота растений ячменя ярового по вариантам опыта в фазу колошения отличалась. Наиболее высокорослыми на фоне контроля были растения 3 и 4 вариантов, у них же был выше и индекс кустистости. Сырая надземная биомасса в пересчете на 1 растение была выше в вариантах: фон+ Аммофос (NP 12:52) -71 кг/га и фон+ Аммофос 12:52+сульфат аммония компактированный.

Таблица 5– Морфологические параметры растений ячменя ярового по вариантам опыта, фаза колошения (02.07.2021)

Вариант	Высота растений, см	Число продуктивных стеблей, шт./раст	Сырая надземная биомасса 1 раст., г
1.Контроль: фон (NPK 16:16:16)	50,7	1	2,73
2. фон + ЖКУ (NP 11:37)	51,2	1,07	3,24
3.фон+ Аммофос (NP 12:52)	53,6	1,29	3,83
4.фон+ NPK (15-15-15) + B (10)	56,4	1,17	2,96
5.фон+ Аммофос 12:52+сульфат аммония компактированный	50,9	1,07	3,33

Уборку культуры производили в фазу полной спелости 14 августа 2021 года. Влажность зерна составляла 13,5%. Учет урожая проводился методом сплошного комбайнирования делянок селекционным комбайном Terrior SR 2010. Зерно ячменя с учетных делянок взвешивалось, урожайность пересчитывалась на ц/га и приводилась к стандартной влажности (14%). Результаты по урожайности культуры в зависимости от варианта используемого удобрения представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Урожайность ярового ячменя в зависимости от используемого удобрения

Вариант	Урожайность, ц/га
1.Контроль: фон (NPK 16:16:16)	24,3
2. фон + ЖКУ (NP 11:37)	30,5
3.фон+ Аммофос (NP 12:52)	26,9
4.фон+ NPK (15-15-15) + B (10)	33,3
5.фон+ Аммофос 12:52+сульфат аммония компактированный	25,7
НСР <sub>05</sub>	3,48

Исходя из данных таблицы 6 следует, что урожайность ярового ячменя в год исследования была невысокой, что связано со сложившимися в летний период сухими и жаркими метеорологическими условиями.

Применяемые удобрения оказали влияние на урожайность культуры. Урожайность ячменя с применением ЖКУ и NPK (15-15-15) + B (10) была достоверно выше, чем на контрольном варианте. Урожайность ярового ячменя с применением аммофоса и аммофос +сульфата аммония компактированного отличалась от урожайности на контроле незначительно (различия в пределах ошибки опыта).

**Выводы.** Из представленных данных следует, что применение минеральных удобрений на ячмене яровом в условиях Орловской области оказывало влияние на урожайность культуры. Однако, влияние различных видов комплексных удобрений было неоднозначно. Наибольший эффект на повышение урожайности ячменя оказали удобрения ЖКУ (NP 11:37) и NPK (15-15-15) + В (10) производства ООО «ФосАгро».

### Библиография

1. Бобкова Ю.А. Особенности удобрения озимой пшеницы на тёмно-серых лесных почвах Орловской области // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. Курган, 2020. С. 408-412.

2. Ячмень яровой. Современные технологии возделывания в Республике Башкортостан (методические рекомендации) / А.А. Сахибгареев, Р.Л. Акчурин [и др.]. Уфа, Мир печати, 2016. 64 с.

3. Сигида М.С., Николенко Н.В. Пищевой режим чернозема выщелоченного и продуктивность звена севооборота в зависимости от систем удобрений // Приложение к журналу Плодородие. 2007. № 3(36). С. 57-58.

4. Громова Н.В. Влияние систем удобрений и способов основной обработки почвы на урожайность озимого ячменя на выщелоченном черноземе Ставропольской возвышенности: дис. ... канд. с.-х. наук. Ставрополь, 2018. 167 с.

5. Агрохимия / М.А. Габибов, Д.В. Виноградов, Н.В. Бышов, Г.Н. Фадькин. Рязань: РГАТУ, 2020. 404 с.

6. Титова Е.М., Внукова М.А. Эффективность применения комплексных удобрений на посевах ячменя ярового // Вестник ОрелГАУ. 2011. № 5. С. 116-119.

7. Санина Н.В. Эффективность применения комплексов удобрений нового поколения на яровом ячмене в аридных условиях Среднего Поволжья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 5. С. 77-80.



**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИХ  
ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ГУМАТОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ  
ПРОРОСТКОВ ЯЧМЕНЯ И ПШЕНИЦЫ**

**STUDY OF THE EFFECT OF GROWTH-STIMULATING DRUGS  
BASED ON HUMATES ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF  
BARLEY AND WHEAT SEEDLINGS**

**Гагарина И.Н.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Gagarina I.N., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

FSBEE HE Orel SAU

E-mail [i-gagarina@list.ru](mailto:i-gagarina@list.ru)

**Аннотация.** В статье представлены данные, показывающие роль ростостимулирующих препаратов для сельского хозяйства и роль гуматов торфа для зерновых культур. Выявлено стимулирующее действие препарата БИО-Гумата на проростки –15% в сравнении с контролем, препарата Нигор плюс плюс на корнеобразование – на 20%. На ячмене показал эффективность препарат Нигор плюс плюс, при этом разница в сравнении с контролем составила 31%. Таким образом, показано ростостимулирующее влияние на проростки ячменя и пшеницы всех препаратов, однако наиболее выраженный эффект показал новый препарат Нигор плюс плюс на проростках и корнях ячменя, а также усиливал корнеобразование у пшеницы.

**Ключевые слова:** гуматы, ростовые показатели, пшеница, ячмень, проростки, препараты.

**Abstract.** The article presents data showing the role of growth-stimulating drugs for agriculture and the role of peat humates for grain crops. The stimulating effect of the BIO-Humate preparation on seedlings was revealed - 15% in comparison with the control, the Nigor plus plus preparation on root formation - by 20%. On barley, the drug Nigor plus plus showed the effectiveness, while the difference in comparison with the control was 31%. Thus, a growth-stimulating effect on barley and wheat seedlings of all preparations was shown, however, the most pronounced effect was shown by the new drug Nigor plus plus on barley seedlings and roots, and also enhanced root formation in wheat.

**Key words:** humates, growth indicators, wheat, barley, seedlings, preparations.

**Введение.** В России и на мировом рынке представлен большой перечень ростостимулирующих препаратов. Ростостимуляторы повсеместно применяются в растениеводстве, овощеводстве, плодоводстве для ускорения роста и развития в процессе вегетации, для ускоренного роста при размножении. Стимуляторы роста ускоряя развитие сельскохозяйственных культур, повышают количество и качество урожая. Получение высоких урожаев привлекает внимание

производственников сельскохозяйственной продукции. Поэтому особую актуальность приобретает разработка и производство таких препаратов [5]. Следует отметить, что именно низкие концентрации ростостимуляторов рекомендованы к применению, ввиду их высокой активности. Высокие концентрации могут оказать обратное, ингибирующее действие [2, 4].

В настоящее время большой интерес вызывают препараты на основе торфа, а точнее сказать на основе гуматов, выделенных из торфа. Именно благодаря наличию в экстрактах торфа таких функциональных групп, как карбоксильные, фенольные гидроксильные, карбонильные, аминогруппы, способных активировать или ингибировать различные биологические процессы, торф может служить основой для производства биологически активных препаратов или сложных органоминеральных удобрений [3, 6, 7].

В результате повышения активности клеток под влиянием гуматов повышается энергия клетки, усиливается процесс фотосинтеза и обмен веществ. В результате деление клеток ускоряется, а это означает, что общий рост улучшается. Активно развивается корневая система, улучшается питание корней, а также впитывание влаги. Интенсификации корневого питания способствует комплексное воздействие на почву гуминовых удобрений. Увеличение биомассы растений и активация метаболизма приводят к усилению фотосинтеза и накоплению углеводов [1, 8].

**Целью исследований** является изучение влияния ростостимулирующих препаратов на основе гуматов на рост и развитие проростков ячменя и пшеницы.

**Условия, материалы и методы.** Экспериментальные исследования проведены в ЦКП «Орловский региональный центр сельскохозяйственной биотехнологии».

Семена зерновых культур пшеницы сорта «Московская 40» и ячменя «Атаман» перед проращиванием замачивали в растворах препаратов ростостимулирующего действия: БИО-Гумат от производителя БИО-Комплекс, Нигор (патент РФ №2463759) и новый улучшенный препарат Нигор плюс плюс в течение 2-х часов. Проращивание проводили в растильнях в программируемой климатокамере «Фитотрон». Контролем служил вариант без обработки, т.е. замачивание в воде. Показания снимали на 9-е, 12-е и 15-е сутки. Полученные результаты исследований обрабатывали с использованием методов математической статистики.

**Результаты и обсуждение.** Показано стимулирование длины проростков пшеницы по всем вариантам исследований. При этом, при применении для замачивания препаратов на основе гуматов, длина проростков на конец исследований составила 23,0 см, что на 15% больше контрольного варианта. При этом масса проростков у варианта с применением БИО-Гумата выше контроля на 35 % и варианта Нигор плюс плюс на 20%. Анализ длины и массы корешков проростков

пшеницы показал превышение показателей у варианта с препаратом Нигор плюс плюс на 15% в сравнении с вариантом БИО-Гумат и 32% контролем без обработки.

Таблица 1 – Влияние ростостимуляторов на ростовые показатели проростков пшеницы.

Название экстракта	Сутки эксперимента	Длина проростков, см	Масса проростков, г	Длина корешка, см	Масса корешков, г
контрольный вариант (вода)	9 - е	7,5	0,04	5,5	0,03
	12 – е	14,0	0,09	12,5	0,08
	15 –е	20,0	0,14	16,5	0,09
раствор Нигор плюс	9 - е	9,5	0,08	8,0	0,06
	12 – е	14,5	0,13	10,5	0,11
	15 –е	23,0	0,19	22,5	0,12
раствор Нигор плюс плюс	9 - е	9,0	0,05	6,5	0,05
	12 – е	16,5	0,13	15,0	0,12
	15 –е	23,0	0,17	23,0	0,13
раствор БИО-Гумат	9 - е	8,0	0,06	7,0	0,04
	12 – е	14,5	0,09	14,0	0,10
	15 –е	23,0	0,22	21,0	0,11

Таким образом, исследования показали, что все изучаемые препараты обладают ростостимулирующим эффектом.

При изучении ростостимулирующего эффекта на проростках ячменя выявлены наиболее высокие результаты длины и массы проростков с использованием препарата Нигор плюс плюс. Разница с контрольным вариантом составила 31% а препаратами Нигор и БИО-Гумат 7%. Аналогичный результат получен при измерении длины и массы корешков.

Таблица 2 – Влияние ростостимуляторов на ростовые показатели проростков ячменя.

Название экстракта	Сутки эксперимента	Длина проростков, см	Масса проростков, г	Длина корешка, см	Масса корешков, г
контрольный вариант (вода)	9 - е	7,0	0,07	4,0	0,04
	12 – е	14,0	0,09	7,5	0,11
	15 –е	17,0	0,17	13,0	0,16
раствор Нигор плюс	9 - е	8,5	0,09	3,5	0,07
	12 – е	15,0	0,17	8,0	0,13
	15 –е	22,0	0,23	14,0	0,18
раствор Нигор плюс плюс	9 - е	9,5	0,13	4,5	0,07
	12 – е	16,0	0,19	10,0	0,12
	15 –е	23,0	0,28	17,0	0,19
раствор БИО-Гумат	9 - е	8,0	0,08	5,0	0,06
	12 – е	14,0	0,18	9,0	0,11
	15 –е	22,0	0,23	13,0	0,13

Таким образом, самые высокие результаты показали варианты с применением раствора Нигор плюс плюс.

**Выводы.** Таким образом, исследования показали, что препарат БИО-Гумат стимулирует рост и накопление массы проростков, а препарат Нигор плюс плюс стимулирует корнеобразование на проростках пшеницы. На проростках ячменя новый препарат Нигор плюс плюс проявляет ростостимулирующий эффект, как на проростках, так и на корешках.

### Библиография

1. Эффективность применения ростостимуляторов при возделывании яровой мягкой пшеницы в южной лесостепной зоне западной Сибири / Н.Ф. Балабанова, Н.А. Воронкова, В.А. Волкова, Н.А. Цыганова // Достижения науки и техники АПК. 2020. 19 с.

2. Безуглова О.С., Самоничева Е.А. Эффективность гуминовых удобрений различной природы // Труды 4 всероссийской конференции – Гуминовые вещества в биосфере. М., 2007. С. 393-398.

3. Воронина Л.Н., Якименко О.С., Терехова В.А. Оценка биологической активности промышленных гуминовых препаратов // Агрехимия. 2012. № 6. С. 50-57.

4. Горовая А.И., Орлов Д.С., Щербенко О.В. Гуминовые вещества. Строение, функции, механизм действия, протекторные свойства, экологическая роль. Киев: Наука думка, 1995. 304 с.

5. Behie, S.W., Bidochka, M.J. Nutrient transfer in plant-fungal symbioses // Trends Plant Sci. 2014. № 9. P. 734-740.

6. Calvo, P., Nelson, L., Kloepper, J.W. Agricultural uses of plant biostimulants // Plant Soil. 2014. № 383. P. 3-41.

7. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести // URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200023365> (дата обращения: 20.04.2021).

8. ГОСТ 10968-88 Зерно. Методы определения энергии прорастания и способности прорастания // URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200024312> (дата обращения: 20.04.2021).

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
ПРОИЗВОДСТВА ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
ECOLOGICAL PROBLEMS OF AGRICULTURAL PRODUCTION  
OF THE OREL REGION

**Данилов С.Ю.**, аспирант

Danilov S.Yu., Postgraduate Student

**Резвякова С.В.**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Rezvyakova S.V., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

FSBEE HE Orel SAU

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы негативного влияния аграрного производства на окружающую среду. В результате нарушения технологий возделывания сельскохозяйственных культур происходит снижение плодородия почв, повышается эродированность земель, накопление загрязняющих веществ в виде остаточных количеств пестицидов, тяжелых металлов, радионуклидов.

**Ключевые слова:** почва, плодородие, агрохимиками, пестициды, тяжелые металлы.

**Abstract.** The article discusses the negative impact of agricultural production on the environment. Because of the violation of crop cultivation technologies, soil fertility decreases, land erosion increases, and the accumulation of pollutants in the form of residual amounts of pesticides, heavy metals, and radionuclides.

**Key words:** soil, fertility, agrochemicals, pesticides, heavy metals.

Орловская область расположена в центральной части Среднерусской возвышенности в пределах степной и лесостепной зон. Рельеф поверхности – всхолмленная равнина, зона переходных почв от дерново-подзолистых к преимущественно выщелоченным и оподзоленным черноземам. Основная часть занимаемой площади приходится на сельскохозяйственные угодья (2085,7 тыс. га), из которых 1662,7 тыс. га (79,7%) составляет пашня. В области встречаются различные типы почв - от светло-серых лесных на западе до выщелоченных и типичных черноземов на востоке и юго-востоке [1].

Расчлененность рельефа, характер почвенного покрова и хозяйственная деятельность определили повсеместное активное развитие процессов водной эрозии. Более половины пашни относится к разряду смытых и эрозионно-опасных земель, почти столько же нуждаются в известковании.

По данным Генеральной схемы противоэрозионных мероприятий 56,1% сельскохозяйственных угодий, в том числе 62,4% пашни, подвержены в той или иной степени эродированности [2]. Наибольшая эродированность наблюдается в Сосковском, Урицком, Дмитровском, Орловском и Мценском районах, где процессам эрозии подвержено более 30 % пахотных угодий, а в отдельных хозяйствах этих районов - более 50 % пашни.

Для обеспечения эффективной защиты земель от эрозии в области осуществляется планомерный перевод земледелия на почвозащитную основу с внедрением минимальной и нулевой обработки почв, замены черных паров сидеральными. В целом по области в последние годы наблюдается положительная тенденция увеличения посевных площадей, занимаемых зернобобовыми культурами и соей, улучшающими плодородие почвы, накапливающими атмосферный азот. В первую очередь, необходимо обеспечить увеличение площадей многолетних трав на 10% и довести их до 70 тысяч гектаров [1, 2].

Мировая и отечественная практика убедительно показывает, что удобрения – это материальная основа количества и качества получаемой растениеводческой продукции, источник биогенных элементов для растений [3, 4]. В то же время применение удобрений и других средств химизации – это весьма активное влияние на природную среду. Наличие различных токсичных примесей в минеральных удобрениях, неудовлетворительное их качество, а также возможное нарушение технологии их использования могут привести к серьезным негативным последствиям. В настоящее время в индустриально развитых странах, а также в ряде регионов нашей страны применяются высокие дозы минеральных удобрений, и их негативное влияние на природную среду приобретает опасный характер [5].

За последние десять лет в Орловской области наблюдается значительное увеличение производства сельскохозяйственной продукции. Однако интенсивное использование средств химизации приводит к тому, что многие продукты сельского хозяйства содержат в себе нитраты и пестициды, часто превышающие допустимые, безопасные нормы для человека. Отходы животноводства (навоз) эффективно утилизируются примерно на 30%, а большая часть его стихийно сбрасывается в природную среду. По отдельным оценкам около 60% вносимых в почву удобрений и пестицидов поступает в водоемы [2].

Отделом ФГУ «Орловский референтный центр Россельхознадзора» ведется работа по выявлению природоохранных проблем по следующим направлениям:

1. Решение задач по выявлению источников загрязнения окружающей среды (порчи земель в результате нарушения правил

обращения с пестицидами и агрохимикатами или иными опасными для здоровья людей и окружающей среды веществами, отходами производства и потребления);

2. Исследования качества агрохимикатов, различных видов минеральных и органических удобрений, химических мелиорантов, навозных стоков и других агрохимических средств.

3. Решение задач в области государственного земельного контроля по сохранению плодородного слоя почвы - агрохимическая оценка плодородия [1].

Например, в течение 2019 года с целью эколого-токсикологической оценки почв на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению после аварии на Чернобыльской АЭС, рядом с Железнодорожным ГОКом, вблизи магистральных автодорог и других объектов повышенной опасности, регулярно проводился мониторинг состояния земель. Почвенные образцы исследовались на содержание таких загрязняющих компонентов, как тяжелые металлы, остаточные количества пестицидов, радионуклиды. В результате выявлены признаки загрязнения почв пестицидами в 14 образцах из 68, что составило 20,6%. Обнаруженные загрязнители – это пестициды 1 класса опасности (группа хлорорганических пестицидов – гексохлорциклогексан, полихлорпинен, полихлоркамфен; группа ртути-содержащих -гранозан) и пестициды 2 класса опасности (2,4-Д, карбофос, рогор).

Для выявления загрязнения тяжелыми металлами объектов окружающей среды, агрохимикатов, сточной воды был отобран – 161 образец. Превышение ПДК по цинку и меди отмечено в 6 образцах (3,7%).

В 57 образцах почвы, взятых с площади в 2489 га, выявлены превышения ПДК по содержанию радионуклидов, а также тяжелых металлов в 25 образцах на площади 1426 га (43,8%).

В Болховском районе с. Гнездилово превышения ПДК установлены по цезию – 137 (до 5 Ки/км<sup>2</sup>) в 21 образце (площадь обследования составила 1346 га). В 4-х образцах выявлены превышения по цинку в 10 раз, меди в 12 раз и никелю в 2 раза.

В современном сельском хозяйстве для увеличения производства продукции по отдельным оценкам необходимо повысить в 10 раз внесение удобрений, ядохимикатов и мощность техники. При этом неизбежно возрастает степень загрязнения среды. В связи с этим пришло время думать не только о получении высоких урожаев, но и о квалифицированной защите окружающей среды от многих негативных факторов. Нет никакого сомнения в том, что пренебрегать этой проблемой нельзя [1].

Тревогу вызывает факт наличия на сельхозпредприятиях агрохимикатов и пестицидов с истекшим сроком годности или запрещённых к применению. При обследовании объектов размещения указанных опасных отходов сельскохозяйственного производства выявлено 60 объектов, на

которых размещено более 200 тонн агрохимических средств, представляющих опасность для окружающей среды [2].

Участники Международной конференции «Минимизация воздействия сельскохозяйственного производства на окружающую среду путем внедрения рациональных технологий» предлагают особое внимание уделять обучению руководителей и специалистов сельхозпредприятий, глав фермерских хозяйств и образованию населения, проживающего на территории области. Разработать и внедрить систему поощрения сельскохозяйственных товаропроизводителей, применяющих элементы или систему экологического земледелия, особенно на территории охраняемых природных объектов или находящихся в непосредственной близости от них.

Успешное решение проблемы негативного воздействия сельского хозяйства на окружающую среду возможно лишь на основе планомерного внедрения в производство новых подходов и разработок. В связи с этим учеными и практиками предлагаются различные альтернативные варианты (рациональное использование удобрений и средств химической защиты растений, эффективные способы утилизации отходов производства и получения на этой основе высококачественных органических удобрений, широкое применение современных разработок микробиологической науки и т.д.) [1, 3-4, 6]. Эти меры дадут возможность значительно уменьшить негативное влияние современного сельскохозяйственного производства на окружающую среду.

### **Библиография**

1. Резвякова С.В., Гурин А.Г. Экологическая политика РФ: основные пути реализации в Орловской области: монография. Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2015. 170 с.

2. Доклад об экологической ситуации в Орловской области в 2014 году / Н.В. Вышегородских [и др.]. Орел, 2015. 128 с.

3. Резвякова С.В. Земельные ресурсы Орловской области и меры по охране почв сельскохозяйственного назначения // Актуальные проблемы экологии и природопользования: матер. III Всеросс. (национальной) науч.-практ. конф. Курган, 2019. С. 61-66.

4. Левшаков Л.В., Музалёв И.И. Проблемы и перспективы развития садоводства в Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 1. С. 51-59.

5. Иванова, Т. За чистый мир // Газета «Орловская правда». 2003. 4 марта. С. 1.

6. Влияние способов обработки почвы и удобрений на засоренность и урожайность кукурузы на зерно / С.Д. Лицуков [и др.] // Вестник ОрелГАУ. 2012. № 6. С. 27-29.



**ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ  
ИСКУССТВЕННЫХ ГРУНТОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ  
НЕТРАДИЦИОННЫХ УДОБРЕНИЙ**  
ASSESSMENT OF ECOLOGICAL AND FUNCTIONAL STATE OF  
ARTIFICIAL SOILS UNDER THE INFLUENCE OF  
UNCONVENTIONAL FERTILIZERS

**Догадина М.А.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Dogadina M.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Правдюк П.И.**, аспирант

Pravdvuk P. I., Postgraduate Student

**Величкин А.А.**, аспирант,

Velichkin A.A., Postgraduate Student

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

FSBEE HE Orel SAU

**Правдюк А.И.**, студент

Pravdvuk A.I., Student

**ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»**

FSBEE HE Orel State University named after I.S. Turgenev

E-mail: [marinadogadina@yandex.ru](mailto:marinadogadina@yandex.ru)

**Аннотация.** Статья содержит результаты исследования эколого-функционального состояния искусственных грунтов, сформированных под влиянием нетрадиционных удобрений: осадка сточных вод МПП ВКХ «Орелводоканал», золы лузги гречихи ООО «Элита» Орловской области и вермикомпоста, полученного при использовании червей *Eiisenia foetida*. Установлена положительная роль нетрадиционных удобрений в улучшении агрофизических и агрохимических свойств почвогрунтов. Нормализуется кислотность почвогрунта от 5,7 до 6,6 единиц, значительно повышается содержание общего азота, фосфора и калия в грунтах в благоприятном аспекте для жизнедеятельности растений. Лучшей комбинацией является удобрительная смесь, состоящая из ОСВ и вермикомпоста в соотношении 1:1 с добавлением золы лузги гречихи (100 г/м<sup>2</sup>).

**Ключевые слова:** искусственный грунт, нетрадиционные удобрения, агрофизические и агрохимические свойства почвогрунтов.

**Abstract.** The article contains the results of a study of the ecological and functional state of artificial soils formed under the influence of unconventional fertilizers: sewage sludge of the MPP VKH "Orelvodokanal", buckwheat husk ash of LLC "Elite" of the Orel region and vermicompost obtained using worms *Eiisenia foetida*. We have established the positive role of non-traditional fertilizers in improving the agrophysical and agrochemical properties of soils. The acidity of the soil is normalized from 5.7 to 6.6 units, the content of total nitrogen, phosphorus and potassium in the soil is significantly increased in a favorable aspect for the vital activity of plants. The best combination is a fertilizer mixture consisting of OSV and vermicompost in a ratio of 1:1 with the addition of buckwheat husk ash (100 g/m<sup>2</sup>).

**Key words:** artificial soil, non-traditional fertilizers, agrophysical and agrochemical properties of soil.

**Введение.** Одной из важных задач современности является создание комфортной среды для жизнедеятельности человека по экологическим, функциональным и эстетическим показателям. Городская флора служит основой для создания здоровой окружающей среды. Продуктивность, жизнеспособность и качества растений антропогенного ландшафта в значительной степени зависят от состояния почвогрунтов [1-3]. Почвогрунт – важнейший компонент для формирования качественных зеленых насаждений, которые в условиях города представлены различными ботаническими группами.

Большинство растений предъявляют высокие требования к почвенным условиям, особенно в защищенном грунте. Продолжительное использование искусственного грунта в теплицах приводит к ряду негативных последствий: накопление токсичных веществ, вредителей и инфекций, уменьшение элементов питания, необходимых растениям и т.д. Следовательно, создание оптимальных условий для выращивания растений предопределяет поиск удобрительных материалов, обладающих экологичностью, питательностью и пролонгированностью действия [4-6].

**Цель исследования** – оценка качества почвогрунтов в условиях антропогенного ландшафта.

**Условия, материалы и методы.** Опыты были проведены в условиях агроэкосистем: в теплицах муниципального унитарного предприятия города Орла «Зеленстрой» (МУП г. Орла «Зеленстрой»). В качестве нетрадиционных удобрений использовали: осадок сточных вод МПП ВКХ «Орелводоканал», золу лузги гречихи ООО «Элита» Орловской области и вермикомпост, полученный при использовании червей *Eiisenia foetida*.

*Осадок сточных вод.* В эксперименте использовался осадок сточных вод, отобранный с полигона хранения иловых площадок очистных сооружений г. Орла после обеззараживания и 3-летнего хранения. Азот в осадке часто находится в слабодоступной для растений форме и постепенно в течение ряда лет высвобождается в результате минерализации, это обуславливает повышенный 3-5-летний эффект ОСВ в последствии. Фосфор более доступен, чем азот. Калий, как правило, содержится в легкодоступной для растений форме. Содержание органического вещества в осадках сточных вод 25-43%, что позволяет рассматривать их как действенный фактор усиления биологической активности почвы. Из 1 т органического вещества свежих осадков образуется около 230 кг гумуса.

*Вермикомпост* – это продукт переработки различного отходов коммунального хозяйства и промышленности червями *Eiisenia foetida*. В своем составе содержит все необходимые растению элементы питания, а также биологически активные вещества, стимулирующие рост и развитие культур. Агрохимические показатели биогумуса (мг/100 г почвы) N<sub>мин</sub> – 6,37; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 22,0; K<sub>2</sub>O – 7,03; гумус – 14%; рН –

7,3; сумма поглощенных оснований – 43,25 мг-экв/100 г; содержание органического углерода – 8,8%; тяжелых металлов (мг/кг): Pb – 3,7; Cu – 19,2; Cd – 0,12; Ni – 15,0; Co – 2,2; Zn – 75,5.

*Зола лузги гречихи* – содержит макро- и микроэлементы, необходимые растениям: калий, кальций, магний, железо, кремний, фосфор, сера, бор, марганец и др. за исключением азота.

Отбор проб ОСВ проводили в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-84 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа» и ГОСТ 17.4.3.01-83 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб».

Лабораторные исследования выполнены в ФГБУ «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Орловский». Анализ физико-химических свойств субстратов выполнялся согласно ГОСТам: ГОСТ 27753.3 – 88. Грунты тепличные. Метод определения рН водной суспензии. ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества. ГОСТ 27753.5-88. Грунты тепличные. Метод определения водорастворимого фосфора. ГОСТ 27753.6-88. Грунты тепличные. Метод определения водорастворимого калия. ГОСТ 26715-85. Грунты тепличные. Метод определения общего азота. ГОСТ Р 53380-2009. Почвы и грунты. Грунты тепличные. Технические условия. Содержание тяжелых металлов по ГОСТ Р 53218-2008. Определение гранулометрического состава почв рассчитывали по Н.А. Качинскому.

Коэффициент дисперсии по Качинскому рассчитывали по формуле:

$$K = (a/v) * 100,$$

где *a* – содержание илистой фракции при микроагрегатном анализе, %;  
*v* – содержание той же фракции при механическом анализе, %. Чем выше коэффициент дисперсности, тем ниже степень агрегированности почвы.

Плотность (объемная масса) почвы:

$$OM = A/V,$$

где *A* – масса сухой почвы, г;

*V* – объем бура, см<sup>3</sup>;

$$A = 100/(100 + W\%) * a;$$

где, *a* – масса влажной почвы, г;

*W* – влажность почвы в %.

Удельная масса почвы:  $UM = A:B$ ;

где *A* – масса абсолютно сухой твердой фазы почвогрунта,

*B* – вес воды при 4°C.

Сквашность – это соотношение плотности твердой фазы (удельной массы) и плотности сложения (объемной массы) почвы.

$$C = (1 - \text{ОМ/УМ}) * 100;$$

где, С – общая сквашность почвы, %;

ОМ – объемная масса почвы, г/см<sup>3</sup>;

УМ – удельная масса почвы.

**Результаты и обсуждение.** Создание искусственных сообществ декоративных растений с заданными полезными свойствами требует квалифицированного научно-методического подхода, основанного на современных достижениях и разработках отечественных и зарубежных исследователей.

Исследованиями ученых установлена положительная роль нетрадиционных удобрений в формировании растений, выращиваемых на почвогрунтах с добавками осадка сточных вод, вермикомпоста [7-12]. Но учитывая региональную специфику составляющих элементов, веществ и соединений ОСВ, исследование их агрофизических и агрохимических характеристик, а также комбинация нетрадиционных удобрений по составу и качеству имеет ярко выраженную практическую значимость, в т.ч. и для внедрения в производство ресурсосберегающих технологий.

Удобрительные свойства осадка сточных вод, вермикомпоста, золы лузги гречихи оценивали определением агрофизических и агрохимических свойств почвогрунтов (рис.1, 2).

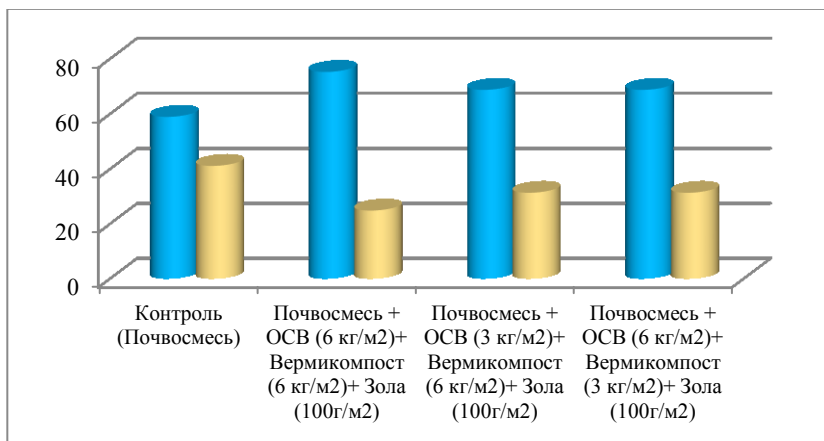


Рисунок 1 – Влияние комплекса нетрадиционных удобрений на агрегатный состав почвогрунта, %

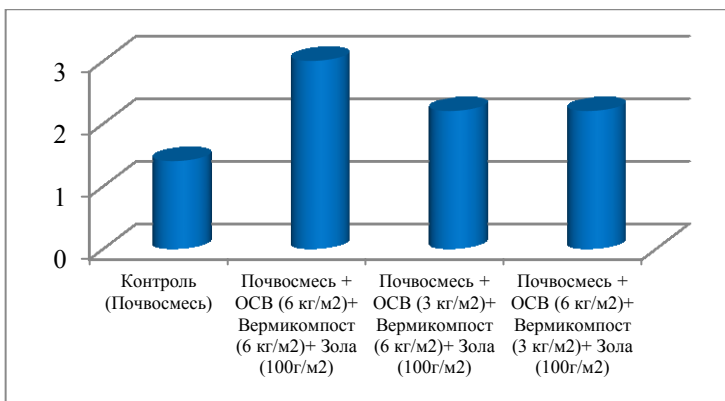


Рисунок 2 – Коэффициент структурности

Применение комплекса удобрений: осадка сточных вод, вермикомпоста и золы лузги гречихи позволило увеличить коэффициент структурности смеси до 3, содержание агрегатов размером 10-0,25мм – с 58,9 до 75,2%. Лучшие результаты показало применение ОСВ и вермикомпоста в соотношении 1:1 с добавлением золы лузги гречихи (100 г/м<sup>2</sup>).

Плотность является одним из важных показателей физических свойств, который характеризует сложение почвы. Влияние удобрительных основ, включающих ОСВ, золу и вермикомпост на плотность почвы показано на рисунке 3.

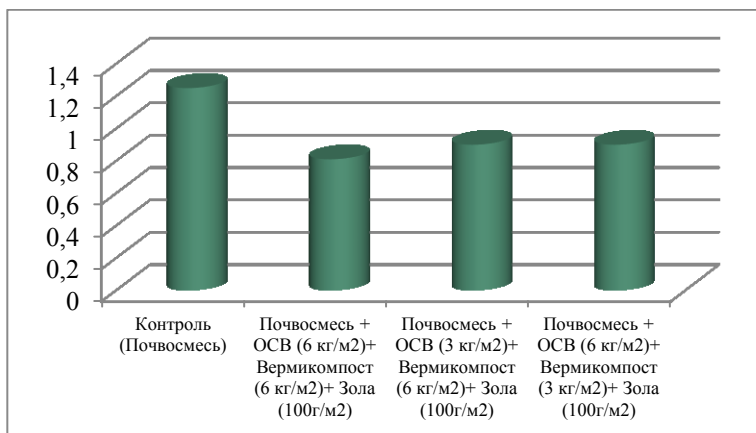


Рисунок 3 – Зависимость плотности почвогрунта от комплекса органоминеральных удобрений

Удельная масса – отношение твердой фазы абсолютно сухой почвы к весу равного объема воды при температуре 4°С. Эти два рассматриваемых показателя зависят от агрохимических и агрофизических характеристик почвы.

Плотность и удельная масса зависят от, плодородия почвы и ее агрохимических характеристик. Зависимость удельной массы почвогрунта от комплекса органоминеральных удобрений представлена на рисунке 4.

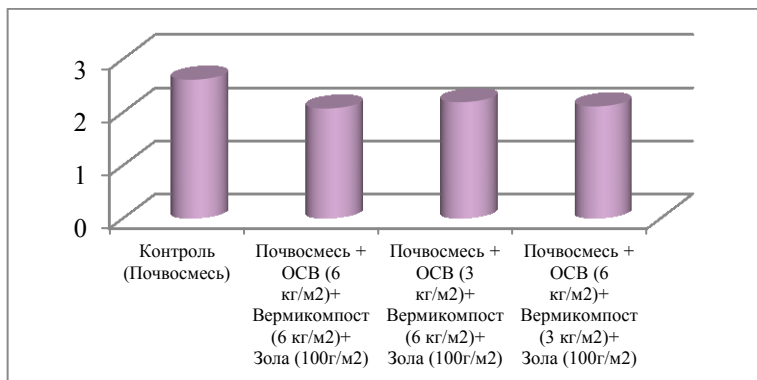


Рисунок 4 – Зависимость удельной массы почвогрунта от комплекса органоминеральных удобрений (НСР<sub>05</sub> 0,51)

Сквозность грунта значительно улучшалась на опытных вариантах (рис. 5), что связано с изменением гранулометрического состава, структурности, содержания органического вещества.

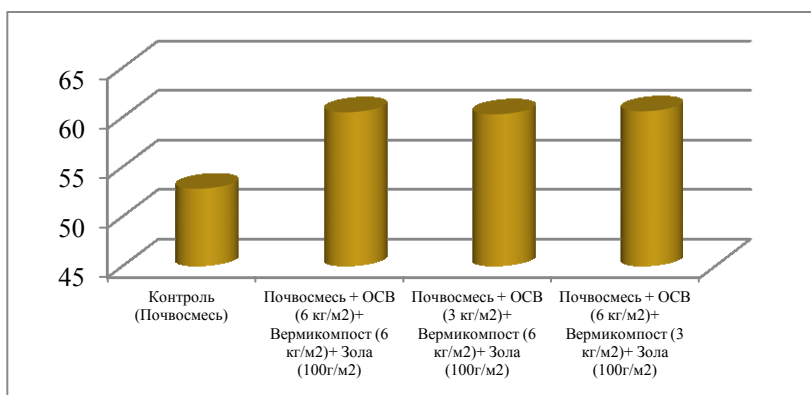


Рисунок 5 – Зависимость сквозности почвогрунта от комплекса органоминеральных удобрений (НСР<sub>05</sub> 3,61)

Наиболее благоприятные свойства для роста и развития растений складывались при внесении в почвосмесь осадка сточных вод и вермикомпоста в соотношении 1:1 (доза 6 кг/м<sup>2</sup>) с добавкой золы лугзи гречихи 100 г/м<sup>2</sup>. Плотность на этом варианте была меньше в сравнении с контролем на 0,43 г/см<sup>3</sup>, удельная масса на 0,5 г/см<sup>3</sup>, скважность на 9,1% и составляли 0,81 г/см<sup>3</sup>, 2,09 г/см<sup>3</sup>, 61,2% соответственно.

Таким образом, комплекс осадка сточных вод, вермикомпоста, золы лугзи гречихи обуславливает положительное действие на свойства питательных грунтов и обеспечивает продолжительное сохранение благоприятных агрофизических свойств.

Использование добавок осадка сточных вод, вермикомпоста и золы обуславливает изменение агрохимических свойств питательных тепличных грунтов. (рис. 6).

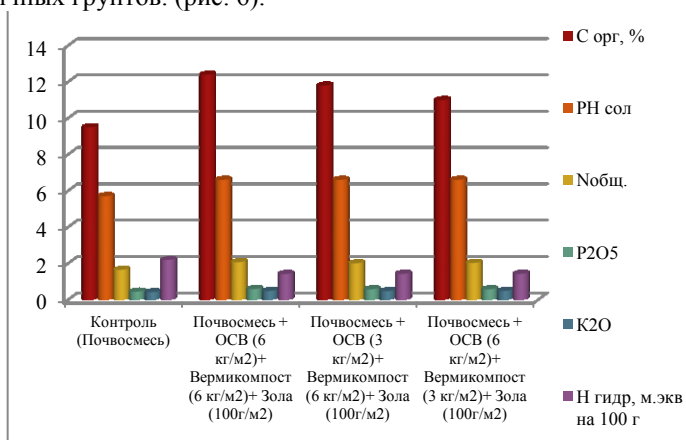


Рисунок 6 – Влияние различных композиций питательных смесей на агрохимические свойства питательных грунтов

Различные комбинации нетрадиционных удобрений: ОСВ, вермикомпоста и золы нормализуют кислотность почвогрунта от 5,7 до 6,6 единиц, т.е. формируя нейтральную среду, отличающуюся наиболее благоприятными свойствами для роста и развития растений. Осадок сточных вод и вермикомпост, как концентрированные удобрения значительно повышают содержание общего азота, фосфора и калия в грунтах в благоприятном аспекте для жизнедеятельности растений. Лучшие показатели были получены при комбинации осадок сточных вод : вермикомпост : зола – 6 кг/м<sup>2</sup> : 6 кг/м<sup>2</sup> : 100 г/м<sup>2</sup>.

**Выводы.** Применение в составе почвогрунтов осадка сточных вод, вермикомпоста и золы лугзи гречихи позволяет улучшить их агрофизические и агрохимические показатели.

Лучшие результаты показало применение ОСВ и вермикомпоста в соотношении 1:1 с добавлением золы лугзи гречихи (100 г/м<sup>2</sup>).

## Библиография

1. Догадина М.А., Ставцева Т.И. Совместное использование удобрительных свойств химических соединений при утилизации и рециклинге вторичных ресурсов // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2016. Т.60. № 3. С. 52-59.
2. Смирнов Н.А., Суслов С.А. Диверсификация отраслей сельского хозяйства – основа эффективности в условиях рыночной экономики // Вестник НГИЭИ. 2013. № 5 (24).
3. Степанова Д.И., Григорьев М.Ф., Григорьева А.И. Влияние вермикомпоста и подкормок йодом на продуктивность огурца в условиях защищенного грунта арктической зоны Якутии // Вестник аграрной науки. 2019. № 2 (77).
4. Межевова А.С. Нетрадиционные природные и техногенные удобрения-мелиоранты и их возможности // Вестник аграрной науки Дона. 2016. № 36.
5. Догадина М.А. Агроэкологические аспекты снижения экотоксикологической нагрузки поллютантов на окружающую среду // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2011. Т. 30. № 3. С. 64-68.
6. Терещенко Н.Н., Кравец А.В., Акимова Е.Е. Использование торфа и органических отходов для получения биопрепарата системного действия для повышения адаптогенных свойств растений // Достижения науки и техники АПК. 2014. № 12.
7. Касатиков В.А., Шабардина Н.П. Влияние почвогрунта на основе осадка городских сточных вод на агрохимические свойства дерновоподзолистой почвы и урожайность райграса однолетнего // Владимирский земледелец. 2021. № 3.
8. Пахненко Е.П. Осадки сточных вод и другие нетрадиционные органические удобрения. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. 311 с.
9. Методы утилизации осадков сточных вод / А.И. Житкова, А.С. Веселова, А.Ю. Рыгина, В.И. Орехова // Научный журнал. 2018. № 4 (27).
10. Чепрунова Ю.В., Тиньгаев А.В., Шепталов В.Б. Урожайность и качество сельскохозяйственных культур на вновь созданном агроландшафте рекультивируемого полигона твердых коммунальных отходов // Вестник АГАУ. 2021. № 4 (198).
11. Несторенко С.Н., Бакирова Д.В. Применение биогумуса в восстановлении плодородия почв Донбасса // Academy. 2016. № 11 (14).
12. Ананьева Ю.С. Биологическая активность черноземов Алтайского Приобья при внесении органо-минеральных удобрений // Плодородие. 2008. № 6.



**ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТЕНИЙ  
В ПОСЕВАХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ  
РАЗЛИЧНОГО СРОКА СОЗРЕВАНИЯ**  
PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF PLANTS IN CROPS OF CORN  
HYBRIDS OF DIFFERENT RIPE TIME

**Евдакова М.В.**, соискатель  
Evdakova M.V., Applicant  
**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU  
E-mail: [maria.evdakova@yandex.ru](mailto:maria.evdakova@yandex.ru)

**Аннотация.** Кукуруза является одной из востребованных культур среди сельскохозяйственных растений, связано это в первую очередь с отраслью животноводства. Поэтому кукурузе все больше уделяют внимание в аграрном секторе. В связи с этим, в статье рассмотрим фотосинтетическую деятельность гибридов кукурузы различных по сроку созревания. Фотосинтезу принадлежит ведущая роль в формировании сырой биомассы и сухого вещества растений. Листовая поверхность является основной частью растения для поглощения солнечной энергии.

**Ключевые слова:** фотосинтез, фотосинтетическая деятельность, гибриды кукурузы, листовая поверхность кукурузы, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза.

**Abstract.** Corn is one of the most popular crops among agricultural plants; this is primarily due to the livestock industry. Therefore, more and more attention is paid to corn in the agricultural sector. In this regard, in the article we will consider the photosynthetic activity of corn hybrids of different ripening periods. Photosynthesis plays a leading role in the formation of raw biomass and dry matter in plants. The leaf surface is the main part of the plant for absorbing solar energy.

**Key words:** photosynthesis, photosynthetic activity, maize hybrids, maize leaf surface, photosynthetic potential, net productivity of photosynthesis.

**Введение.** Одной из важнейших сельскохозяйственных культур является кукуруза. Основной причиной увеличения посевных площадей и валовых сборов зерна кукурузы является быстрое развитие отраслей животноводства на территории Российской Федерации. Связано это с тем, что именно в этой отрасли кукуруза является одним из основных составляющих кормового рациона животных [2, 5].

Получение высоких урожаев кукурузы требует интенсификации агротехнических приемов, предусматривающих внесение удобрений с учетом планируемого урожая и естественного фона плодородия. Однако для реализации потенциала культуры необходимо обеспечить растение не только основными элементами питания, но и микроэлементами. В

последние годы с целью повышения урожайности и улучшения качества растениеводческой продукции используется некорневая обработка растений различными микроэлементами и гуминовыми препаратами. Их особенность заключается в том, что питательные элементы, попадая на листья, быстрее включаются в обменные процессы растений, что особенно важно при их недостатке в почве, наблюдающемся в критические периоды роста и развития растений. Такой агротехнический прием позволяет усилить основные физиологические процессы в растительных организмах, что приводит к более полной реализации потенциальных возможностей сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. Поэтому некорневые подкормки микроудобрениями должны стать необходимым элементом в системе удобрения [5].

За последние несколько лет производство животноводства в России выросло в несколько раз. В результате этого возникает тенденция увеличения посевных площадей под кукурузой и повышение её валовых сборов. Кроме того, качественный посев кукурузы зависит от сеялки точного высева с одновременным внесением удобрений, высокопроизводительная техника для химической защиты кукурузы, дающая возможность обработать посевы необходимыми пестицидами, кукурузные жатки для уборки урожая без потерь зерна.

Фотосинтезу принадлежит ведущая роль в формировании сырой биомассы и сухого вещества растений. Листовая поверхность является основной частью растения для поглощения солнечной энергии. Поэтому, одним из основных показателей фотосинтетической деятельности растений, которая определяет продуктивность сельскохозяйственной культуры, является величина площади листовой поверхности и формирование ее в процессе роста. Исследования о влиянии различных агротехнических и технологических приемов на рост и развитие сельскохозяйственных растений, в свою очередь, сопровождается наблюдениями за особенностями фотосинтетической деятельности в посевах сельскохозяйственных культур. Изменение условий вегетационного периода растений неизбежно, оно прямо или косвенно влияет на продукционный процесс, а также, в свою очередь, на формирование урожая сельскохозяйственной культуры [3, 4, 8, 10].

Многолетние исследования А.А. Ничипоревича показали, что продуктивность сельскохозяйственных растений тесно связана с ростовыми процессами и фотосинтезом, являющиеся физиологическими процессами. Во-первых, важным условием для получения нормальной продуктивности посева является создание фотосинтетического аппарата высокой активности. Во-вторых, не менее важным условием является создание фотосинтетического аппарата, соответствующего по размеру, то есть получение оптимальной площади листьев на растениях [8-10].

Для нормального роста и развития кукурузы, когда наблюдается высокая интенсивность фотосинтеза, необходимо строго следить оптимальной освещенностью растения, соблюдать оптимальный водный и питательный режим. Затенение растений из-за загущенности посевов или их засоренности может негативно сказаться на росте и развитии кукурузы. За этими условиями нужно следить постоянно, иначе наступает задержка фенологических фаз и есть возможность потерять значительную часть урожая. Продуктивность гибридов кукурузы на высоком уровне говорит о том, что ассимиляционные процессы углеродного газа происходят, как и у других растений тропической зоны по очень эффективному циклу [7, 8].

Фотосинтез является важнейшим процессом, который лежит в основе первичной биологической продуктивности природных экосистем, определяющий формирование урожая в посевах сельскохозяйственных культур [4, 8, 9].

Фотосинтетический потенциал посева является величиной, которая характеризует возможность применения посевами сельскохозяйственных культур солнечной радиации для фотосинтеза в течение вегетационного периода. Данный интегральный показатель вычисляется суммированием площади листьев за каждый день вегетации или умножением средней площади листьев на длину вегетационного периода. Еще А.А. Ничипорович в своих исследованиях указывал, что период вегетации посева сельскохозяйственных культур более 80 дней, должны формировать фотосинтетический потенциал не менее 1,5 млн. м<sup>2</sup>/га дней [10].

**Целью исследований** являлось определение фотосинтетической деятельности растений в посевах гибридов кукурузы различного срока созревания.

**Материалы и методы.** Полевые опыты проводились в 2017-2020 гг. на опытном поле НОПЦ «Интеграция» Орловского района Орловской области. Почвы опытного поля относятся к серым лесным, среднесуглинистым. Агротехнические приемы возделывания кукурузы общепринятые в регионе для кормовых и силосных культур.

**Результаты исследований.** Такие параметры как, площадь листьев, индекс листовой поверхности, фотосинтетический потенциал, а также чистая продуктивность фотосинтеза являются основными показателями, которые характеризуют продукционный процесс в посевах.

Среди вариантов гибридов кукурузы, наибольшая листовая поверхность среди раннеспелых гибридов в период появления 5-7-го листа отмечена у раннеспелого гибрида ЕС Реген 19,4 м<sup>2</sup>/га и среднераннего гибрида ЕС Хаббл – 19,1 м<sup>2</sup>/га, в период появления метелок – у среднераннего гибрида СИ Талисман – 58,1 м<sup>2</sup>/га; в период выхода нитей початка кукурузы – у среднераннего гибрида ЕС Хаббл – 50,3 м<sup>2</sup>/га и ЕС Эпилог – 47,2 м<sup>2</sup>/га; в период молочно-восковой спелости – у гибридов Евростар – 46,9 м<sup>2</sup>/га, ЕС Хаббл – 48,3 м<sup>2</sup>/га, СИ Ротанго – 45,2 м<sup>2</sup>/га (табл. 1).

Таблица 1 – Площадь листьев гибридов кукурузы в тыс. м<sup>2</sup>/га, среднее за 2019-2020 гг.

Варианты	ФАО	Фазы вегетации растений кукурузы			
		5-7-й лист	появление метелок	выход нитей початка кукурузы	молочно-восковая спелость
ЕС Реген	170	19,4	48,3	46,5	44,7
Росс-140 СВ	150	16,5	45,9	45,4	41,0
СИ Талисман	180	17,5	58,1	44,8	43,7
Дельфин	190	16,9	50,9	44,5	43,6
П8521	200	17,0	50,1	46,3	40,6
ЕС Сирриус		16,7	49,6	45,6	43,8
СИ Ротанго		18,2	47,6	46,1	45,2
Евростар	210	17,2	47,6	46,6	46,9
СИ Телиас		18,6	49,6	45,7	43,0
ЕС Эпилог	230	16,5	50,0	47,2	46,5
ЕС Хаббл	240	19,1	50,0	50,3	48,3

Таким образом, отметим, что на интенсивность формирования листовой поверхности растений оказали погодные условия в период вегетации, так как были и засушливые, и дождливые дни, так и характер формирования листовой поверхности существенно определяется биологическими особенностями гибридов. Гибриды ЕС Хаббл, ЕС Эпилог, Евростар, ЕС Реген и Дельфин формировали наибольшую листовую поверхность, по сравнению с другими гибридами.

В 2019 году показатель фотосинтетического потенциала отмечен в пределах от 1,512 млн. м<sup>2</sup>/га до 2,030 млн. м<sup>2</sup>/га. Наибольшие величины данного показателя отмечены у раннеспелых гибридов ЕС Реген – 1,745 млн. м<sup>2</sup>/га и СИ Талисман – 1,639 млн. м<sup>2</sup>/га; среди вариантов среднеранних гибридов у ЕС Хаббл – 2,030 млн. м<sup>2</sup>/га, ЕС Эпилог – 1,893 млн. м<sup>2</sup>/га и СИ Телиас – 1,873 млн. м<sup>2</sup>/га (табл. 2).

В 2020 году показатель фотосинтетического потенциала растений был выше по сравнению с предыдущими годами, это произошло в результате увеличения вегетационного периода, поэтому показатели отмечены в пределах от 1,605 млн. м<sup>2</sup>/га до 2,227 млн. м<sup>2</sup>/га. Наибольший показатель фотосинтетического потенциала отмечен на вариантах раннеспелых растений у гибрида СИ Талисман 1,934 млн. м<sup>2</sup>/га. Среди вариантов среднеранних растений наибольшие показатели отмечены у гибридов ЕС Хаббл – 2,227 млн. м<sup>2</sup>/га, Евростар – 2,019 млн. м<sup>2</sup>/га, СИ Ротанго – 2,012 млн. м<sup>2</sup>/га и ЕС Эпилог – 1,916 млн. м<sup>2</sup>/га.

Наибольший показатель фотосинтетического потенциала за 2019-2020 гг. отмечен у среднераннего гибрида ЕС Хаббл – 2,129 млн. м<sup>2</sup>/га, Евростар – 1,915 м<sup>2</sup>/га, СИ Ротанго – 1,917 м<sup>2</sup>/га, ЕС Эпилог – 1,905 м<sup>2</sup>/га; среди раннеспелых вариантов у гибридов ЕС Реген – 1,819 м<sup>2</sup>/га, СИ Талисман – 1,787 м<sup>2</sup>/га.

Таблица 2 – Фотосинтетический потенциал гибридов кукурузы в млн. м<sup>2</sup>/га дней, среднее за 2019-2020 гг.

Варианты	ФАО	Период вегетации растений кукурузы				сумма
		всходы - появление 5-7-го листа	появление 5-7-го листа – появление метелок	появление метелок – выход нитей початка кукурузы	выход нитей початка кукурузы– молочно- восковая спелость	
ЕС Реген	170	0,217	0,543	0,524	0,503	1,787
Росс-140 СВ	150	0,173	0,480	0,476	0,430	1,559
СИ Талисман	180	0,194	0,644	0,497	0,484	1,819
Дельфин	190	0,186	0,560	0,491	0,473	1,709
П8521		0,201	0,591	0,545	0,479	1,815
ЕС Сирриус	200	0,196	0,582	0,535	0,515	1,828
СИ Ротанго		0,222	0,581	0,563	0,552	1,917
Евростар	210	0,210	0,578	0,567	0,570	1,925
СИ Телиас		0,126	0,613	0,563	0,531	1,832
ЕС Эпилог	230	0,196	0,595	0,561	0,553	1,905
ЕС Хаббл	240	0,243	0,636	0,639	0,612	2,129

При формировании урожайности растений кукурузы основную роль играет фотосинтез. Эффективность работы листовой поверхности растений кукурузы находит выражение в чистой продуктивности фотосинтеза – это интенсивность роста кукурузы в течение вегетационного периода. Данный показатель представляет отношение суточного привеса сухой массы к площади листьев, то есть с помощью его можно оценить интенсивность накопления органической массы в посеве [7, 8].

Чистая продуктивность фотосинтеза растений кукурузы в 2019 году отмечена в пределах от 7,29 до 11,01 м<sup>2</sup>/га сутки. Наибольший показатель продуктивности фотосинтеза растений кукурузы отмечен на вариантах раннеспелых растений у гибридов Дельфин – 11,01 м<sup>2</sup>/га сутки и СИ Талисман – 9,48 м<sup>2</sup>/га сутки. На вариантах со среднеранними гибридами показатель чистой продуктивности фотосинтеза растений отмечен у гибридов СИ Ротанго – 10,40 м<sup>2</sup>/га сутки, ЕС Эпилог – 10,14 м<sup>2</sup>/га сутки и ЕС Хаббл – 10,10 м<sup>2</sup>/га сутки (табл. 3)

Таблица 3 – Чистая продуктивность фотосинтеза листьев кукурузы в г/м<sup>2</sup> сутки, 2019-2020 гг.

Варианты	ФАО	Период вегетации растений кукурузы				Среднее
		всходы – появление 5-7-го листа	появление 5-7-го листа – появление метёлок	появление метелок – выход нитей початка кукурузы	выход нитей початка кукурузы – молочно- восковая спелость	
ЕС Реген	170	8,65	15,69	7,36	7,67	9,84
Росс-140 СВ	150	6,84	13,46	5,46	6,08	7,96
СИ Талисман	180	6,55	11,55	9,11	8,73	8,98
Дельфин	190	7,82	15,88	10,60	7,60	10,47
П8521	200	7,27	14,35	8,05	7,41	9,27
ЕС Сирриус		8,59	15,13	5,96	6,06	8,93
СИ Ротанго		8,59	16,61	9,31	7,19	10,42
Евростар	210	7,99	16,34	6,90	5,12	9,08
СИ Телиас		5,76	13,49	8,99	7,27	8,88
ЕС Эпилог	230	6,79	12,81	9,42	8,50	9,38
ЕС Хаббл	240	8,31	15,18	7,33	7,93	9,69

В 2020 году чистая продуктивность фотосинтеза растений кукурузы отмечена в пределах от 8,62 до 10,44 м<sup>2</sup>/га сутки. Наибольший показатель отмечен на вариантах с раннеспелыми растениями у гибридов СИ Талисман – 10,20 м<sup>2</sup>/га сутки и Дельфин – 9,94 м<sup>2</sup>/га сутки. На вариантах среди среднеранних растений кукурузы наибольший показатель чистой продуктивности фотосинтеза отмечен у гибрида СИ Ротанго – 10,44 м<sup>2</sup>/га сутки.

Таким образом, наибольший показатель чистой продуктивности фотосинтеза листьев кукурузы отмечен у гибридов Дельфин - 10,47 г/м<sup>2</sup> сутки, СИ Ротанго - 10,42 г/м<sup>2</sup> сутки, ЕС Реген - 9,84 г/м<sup>2</sup> сутки, ЕС Хаббл - 9,69 г/м<sup>2</sup> сутки. Данные гибриды кукурузы являются наиболее продуктивными по выработке фотосинтеза за период вегетации.

Высокие показатели чистой продуктивности фотосинтеза оказывают влияние на дальнейшее образование урожая сельскохозяйственной культуры. Согласно, полученным данным за период с 2019 по 2020 года, наиболее продуктивно работают листья на всех исследуемых вариантах в период образования 9-11-го листа – выхода метелок. Далее показатель чистой продуктивности фотосинтеза снижается (таблица 3).

**Выводы.** Таким образом, площадь листовой поверхности является одним из основных показателей продуктивности растений и характеристикой агротехнических приемов. Размеры площади листовой поверхности в определенных фазах вегетационного периода у представленных гибридов кукурузы представляют собой показатель состояния растения и возможности формирования урожая. Отметим, что, как на раннеспелых, так и на среднеранних гибридах кукурузы выявлены высокие показатели фотосинтетической деятельности. Произошло это под влиянием таких параметров, как биологические особенности гибридов, так и погодные условия в период вегетации.

### **Библиография**

1. Карпилов Ю.С. Фотосинтез кукурузы // Особенности структуры и функций фотосинтетического аппарата. Пушино-на-Оке, 1974. 170 с.
2. Жидков В.М., Плескачев Ю.Н. Возможность использования минимальных обработок при выращивании кукурузы на зерно // Кукуруза и сорго. 1998. № 1. С. 11.
3. Интенсивность фотосинтеза листьев растений гречихи в связи с селекцией на высокую и стабильную урожайность / А.В. Амелин, Е.И. Чекалин, В.В. Заикин, А.Н. Фесенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 66. С. 32-37.
4. Интенсивность фотосинтеза листьев у растений озимой пшеницы / А.В. Амелин, Е.И. Чекалин, В.В. Заикин, В.И. Мазалов, Р.А. Икусов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 9. С. 41-48.
5. Конукова О.С., Караева З.В. Влияние различных удобрений на урожайность зерна гибридов кукурузы // Селекция гибридов кукурузы для современного семеноводства: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием. Белгород, 2016. С. 81-89.
6. Кореньков Д.А. Минеральные удобрения при интенсивных технологиях. М.: Росагропромиздат. 1990. С. 167-169.
7. Ничипорович, А.А. Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 3-56.
8. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. М.: Изд-во АН СССР, 1965. 170 с.
9. Ничипорович, А.А. О свойствах посевов растений как оптической системы // Физиология растений. 1961. Т.8. № 5. С.536- 546.
10. Ничипорович А.А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах // Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. М.: АН СССР, 1963. С.5- 37.

**ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПИРАЦИОННОЙ  
АКТИВНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ВОДЫ ЛИСТЬЕВ У РАСТЕНИЙ ГРЕЧИХИ**  
SPECIFIC FEATURES OF TRANSPIRATION ACTIVITY AND  
EFFICIENCY OF WATER USE IN LEAVES IN BUCKNET PLANTS

**Заикин В.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
младший научный сотрудник  
Zaikin V.V., Candidate of Agricultural Sciences, Junior Researcher  
**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

**Аннотация.** В условиях засухи и усиливающейся аридизации климата, важное значение имеет изучение особенностей проявления интенсивности транспирации и эффективного использования испаряемой воды растениями ввиду определяющей их роли в продукционном процессе растений. При изучении данных физиологических процессов у растений гречихи установлены ярко выраженные различия, проявляющиеся в онтогенезе и в течение дня на уровне разных ярусов листьев. Показано, что данные показатели могут являться важными критериями адаптивности растений, что актуально в условиях происходящего глобального изменения климата. Отмечается, что целенаправленный отбор с использованием этих показателей позволит получать высокий и качественный урожай зерна за счет более эффективного использования биологического потенциала культуры и биоклиматических ресурсов зоны ее производства.

**Ключевые слова:** гречиха, интенсивность транспирации, эффективность использования воды.

**Abstract.** In conditions of drought and increasing aridization of the climate, it is important to study the features of the manifestation of the intensity of transpiration and the effective use of evaporated water by plants in view of their determining role in the production process of plants. When studying these physiological processes in buckwheat plants, pronounced differences were found, which are manifested in ontogenesis and during the day at the level of different layers of leaves. It is shown that these indicators can be important criteria for plant adaptability, which is important in the context of the ongoing global climate change. It is noted that targeted selection using these indicators will allow obtaining a high and high-quality grain yield due to more efficient use of the biological potential of the culture and bioclimatic resources of the zone of its production.

**Key words:** buckwheat, transpiration intensity, water use efficiency.



**Введение.** Транспирация является важным и необходимым физиологическим процессом, обеспечивающим приспособление растений к различным условиям произрастания – защищает надземные органы от перегрева и обезвоживания в сухую и жаркую погоду, способствует активному протеканию фотосинтеза и передвижению поглощённых корнями минеральных веществ из почвы вверх по растению [1-4]. Для полноценного функционирования растений, особенно в период цветения и плодоношения, необходима достаточная насыщенность клеток водой, что в определенной степени поддерживается транспирацией и эффективностью использования воды. То есть данные процессы служат теми механизмами, которые обеспечивают бездефицитность водного баланса (пропорциональность между поступлением и расходом воды) – одно из необходимых условий существования всех растений, особенно в условиях засухи [5]. Поэтому весьма актуально знать у каждой сельскохозяйственной культуры, в том числе гречихи, особенности проявления транспирации и эффективности использования воды и их значение в адаптации фотосинтетического и продукционного процессов растений с целью определения эффективных путей регулирования.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились на базе центра коллективного пользования «Генетические ресурсы растений и их использование» ФГБОУ ВО Орловский ГАУ по совместной программе с селекционерами ФГБНУ ФНЦ зернобобовых и крупяных культур.

Объектами исследования являлись 23 сортообразца гречихи. Опытный материал выращивался в условиях вегетационного и полевого опытов. Посев проводился селекционной сеялкой СКС-6-10 рядовым способом с нормой высева 3 млн. шт. семян на га. Площадь делянки составляла 10 м<sup>2</sup>, размещение – рендомизированное, повторность 4-х кратная. Уход за посевами и уборка выполнялись в соответствии с методическими рекомендациями для региона [6].

Измерение интенсивности транспирации листьев растений проводилось с помощью переносного газоанализатора марки LI-6400 ХТ (Li-COR, США), при уровне освещения в измерительной камере 1000 мкмоль/м<sup>2</sup>с и температуре воздуха 25°C. Для измерения отбирали 5-7 типичных для генотипа растений, произрастающих в середине делянки, у которых листья не имели повреждений вредителями и поражений болезнями. Учеты проводились в основные фазы роста (вегетативный рост, цветение+10 дней, цветение+20 дней, цветение+30 дней) на 3-м листе сверху (физиологически взрослом) главного стебля в течение светового дня – с 7:00 и до 19:00 по московскому времени. Периодичность учетов – каждые 3 часа.

Эффективность использования воды растениями (ЭИВ) определялась отношением интенсивности фотосинтеза к интенсивности транспирации, исходя из методических рекомендаций [7].

Математическая обработка полученных результатов исследований осуществлялась с использованием современного компьютерного программного обеспечения с учетом методических рекомендаций Доспехова Б.А. [8].

**Результаты исследований.** В зависимости от условий произрастания, транспирация листьев у растений гречихи проявляется по-разному. В условиях выраженного дефицита влаги и повышенных температур ее активность резко снижается, а в благоприятных условиях – повышается. В 2010 году при сильном проявлении засухи, сопровождающейся высокими температурами воздуха и недостатком влаги на протяжении почти всего периода вегетации растений (гидротермический коэффициент был равен 0,44), ее величина составляла всего 4,94 mmol H<sub>2</sub>O/m<sup>2</sup>s, что было в 1,8 раза меньше, по сравнению с менее экстремальными погодными условиями 2011-2015 годов. В тоже время эффективность использования испаряемой воды растениями на фотосинтез в 2010 году была одной из самых высоких. Значения данного показателя в этот год были на 14% больше, чем в 2011 и на 33%, по сравнению с 2013-2015 годами исследований, что, очевидно, было вызвано необходимостью экономично расходовать воду в условиях выраженного ее дефицита. Однако в годы с благоприятными погодными условиями для роста и развития растений (2012 г.), эффективность использования испаряемой воды растениями на фотосинтез была еще выше, в данном случае по причине повышенной активности фотосинтеза при умеренной транспирации (рис. 1).

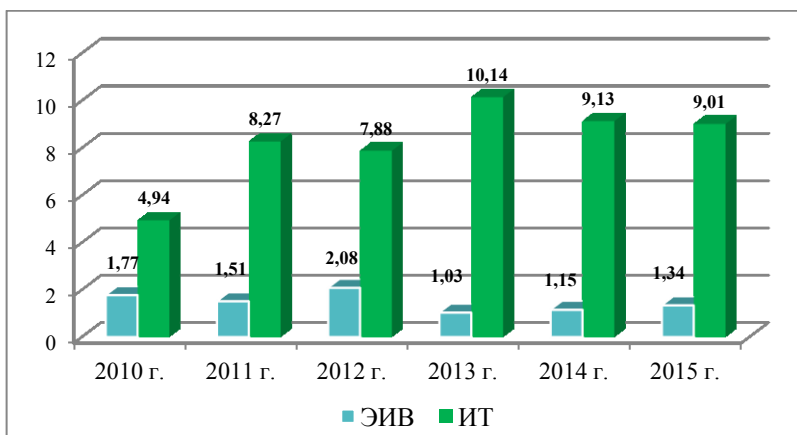


Рисунок 1 – Интенсивность транспирации (ИТ) и эффективность использования воды (ЭИВ) растений гречихи в разные годы исследований

Согласно полученным экспериментальным данным, интенсивность испарения воды листьями гречихи максимальна в период массового цветения и формирования плодов. В фазу «цветение + 10 дней» ее величина у растений была в 2 с лишним раза больше по сравнению с периодом вегетативного роста. При этом эффективность использования воды листьев в онтогенезе растений, наоборот, была самой высокой в фазу активного вегетативного роста (ветвление), а самая низкая – во время бутонизации и цветения. Следует отметить, что онтогенетическая изменчивость показателя была тесно связана с различным характером проявления фотосинтетической и транспирационной активности листьев. Коэффициент корреляции между ЭИВ и интенсивностью фотосинтеза был положительным (+0,69), а с интенсивностью транспирации отрицательным (-0,89) (рис. 2).

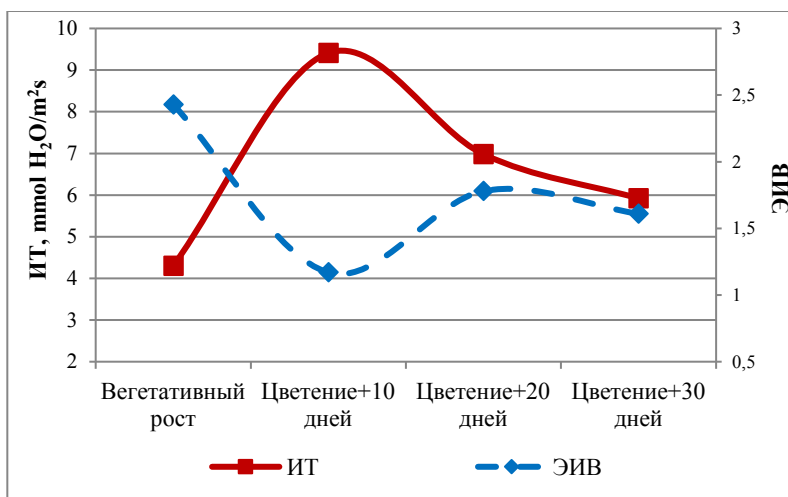


Рисунок 2 – Интенсивность транспирации (ИТ) и эффективность использования воды (ЭИВ) у растений гречихи по фазам развития, 2013 – 2015 гг.

Значимые генотипические различия по транспирации и эффективности использования воды растениями гречихи отмечаются и в течение дня, преимущественно в предобеденное время (с 9 до 11 часов по московскому времени). Так, активность транспирации листьями растений в данные интервалы времени составляла в среднем

5,57 mmol H<sub>2</sub>O/m<sup>2</sup>s, что было на 73,7% больше, чем в утренние (7:00) и вечерние (19:00) часы, и в среднем на 50,9% больше, по сравнению с серединой дня (13:00). Первый пик транспирационной активности, очевидно, связан с поддержанием высокой интенсивности фотосинтеза, а второй – с защитой надземных органов растений от перегрева, так как в этот период времени (с 14 до 16 часов) температура воздуха и листьев часто достигает 30°C и выше. Эффективность использования испаряемой воды была относительно высокой только с 9 до 11 часов по московскому времени, когда активность фотосинтеза проявлялась максимально, а транспирация находилась на среднем дневном уровне. В тоже время в послеобеденное время (с 13:00 до 19:00) ее значение резко падало, так как основные усилия транспирации в это время были, очевидно, направлены на поддержание водного баланса растений и защиту их надземных органов от перегрева (рис. 3).

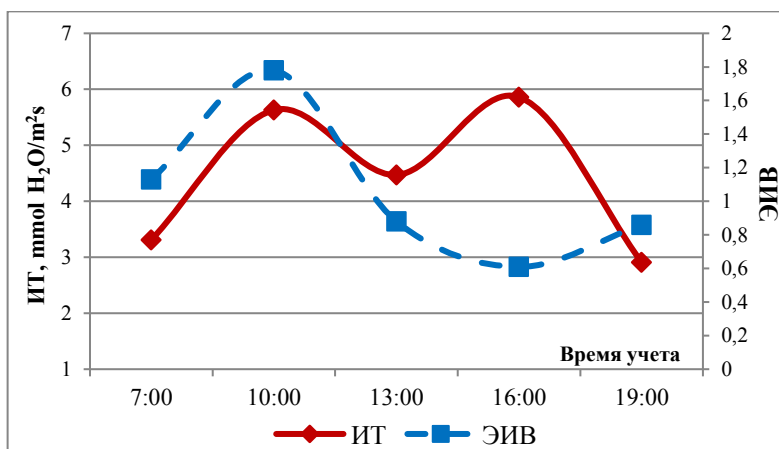


Рисунок 3 – Дневной ход интенсивности транспирации (ИТ) и эффективности использования воды (ЭИВ) у растений гречихи, вегетационный опыт 2014-2015 гг.

**Выводы.** Таким образом, у гречихи, как и у других сельскохозяйственных культур, транспирация листьев играет важнейшую роль в обеспечении активного роста и фотосинтеза растений. Наиболее высокой транспирационной активностью характеризуются верхние молодые листья с 9 до 11 часов и с 15 до 17 часов в период массового цветения и формирования плодов, когда отмечается высокая потребность растений в обеспечении клеток водой, элементами минерального питания и фотоассимилятами. В условиях

высокой температуры воздуха и низкой влажности почвы она резко снижается, что негативно сказывается на формировании стабильной и высокой продуктивности. Эффективность использования воды растениями гречихи положительно связана с характером проявления активности фотосинтеза и отрицательно с транспирацией. В результате селекции ее значение возрастает, что оказывает существенное влияние на урожайность, но не на её стабильность. Исходя из этого, показатель ЭИВ (эффективность использование воды), может быть использован для отбора только продуктивных генотипов гречихи. Все выше отмеченные видовые особенности проявления интенсивности транспирации и эффективности использования воды весьма важно учитывать при разработке селекционных способов и методов регулирования данного процесса у культуры.

### Библиография

1. Davies W.J., Wilkinson S., Loveys B. Stomatal control by chemical signalling and the exploitation of this mechanism to increase water use efficiency in agriculture // *New Phytologist*. 2002. № 153. P. 449-460.
2. Evans J.R., Loreto F. Acquisition and diffusion of CO<sub>2</sub> in higher plant leaves // *Photosynthesis: physiology and metabolism*; Ed. by R.C. Leegood, T.D. Sharkey and S. von Caemmerer. Kluwer Academic: Dordrech, 2000. P. 321-351.
3. Wheat yield progress is associated with higher stomatal conductance, higher photosynthetic rate and cooler canopies / R.A. Fischer [et al.] // *Crop Science*. 1998. Vol. 38. P. 1467-1475.
4. Flexas J., Medrano H. Drought-inhibition of photosynthesis in C<sub>3</sub> plants: stomatal and non-stomatal limitations revisited // *Annals of Botany*. 2002. Vol. 89. P. 183-189.
5. Слейчер Р. Водный режим растений. М.: Мир, 1970. 367 с.
6. Ресурсосберегающая технология производства гречихи: методические рекомендации. Орел: ГНУ ВНИИЗБК, 2009. 40 с.
7. Polley W.H. Implications of atmospheric and climate change for crop yield and water use efficiency. // *Crop Sci*. 2002. № 42. P. 131-140.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебное пособие. 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

**ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И САХАРИСТОСТИ  
САХАРНОЙ СВЕКЛЫ (ОБЗОР)**  
INCREASING THE PRODUCTIVITY AND SUGARITY OF SUGAR  
BEET (REVIEW)

**Игнатова Г.А.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Ignatova G.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

**Аннотация.** В статье дан анализ литературных источников отечественных и зарубежных авторов, занимающихся изучением сахарной свёклы. Обобщены результаты исследований по данной тематике за последние 10 лет. Приводятся теоретическое обоснование и практические аспекты повышения продуктивности и сахаристости данной кормовой культуры. Указаны основные сроки сева культуры, нормы внесения минеральных удобрений для повышения урожая и качества сахарной свеклы.

**Ключевые слова:** сахарная свёкла, продуктивность, микроудобрения, стимуляторы роста растений, внекорневая обработка, сахаристость.

**Abstract.** The article analyzes the literary sources of domestic and foreign authors engaged in the study of sugar beet. The results of research on this topic over the past 10 years are summarized. The theoretical justification and practical aspects of increasing the productivity and sugar content of this fodder crop are given. The main terms of sowing of the crop, the norms of applying mineral fertilizers to increase the yield and quality of sugar beet are indicated.

**Key words:** sugar beet, productivity, micronutrient fertilizers, plant growth stimulants, foliar processing, sugar content.

Условия внешней среды являются необходимыми факторами для роста и развития растений. Это связано с изменением обменных процессов в них, а также интенсивностью биохимических процессов. Накопление основных веществ, необходимых для жизнедеятельности растений, может меняться в широком спектре в зависимости от абиотических и биотических экологических факторов биоценоза. Сельскохозяйственные растения способны выносить с урожаем большое количество элементов питания из почвы, поэтому для восполнения почвенного плодородия необходимо ежегодное внесение минеральных или органических удобрений. С их помощью можно изменять направленность процессов обмена веществ в желаемую сторону, повышая продуктивность растений, а также улучшая их качество [1].

Микроэлементы служат необходимыми веществами для растений, в связи с чем, необходимо их внесение наряду с макроудобрениями под сельскохозяйственные культуры. Данные соединения повышают способность растений к поглощению влаги, энергии и макроэлементов питания, а также повышают иммунитет

растений к основным микозным заболеваниям, являются антидепрессантами к изменяющимся факторам внешней среды и в конечном результате положительно действуют на урожайность и качество сельскохозяйственных растений [2, 3, 17].

Продолжительность вегетационного периода для сахарной свёклы, чтобы получить высокий урожай корнеплодов, должна быть не менее 140–160 дней от появления всходов до уборки [4; 5]. Практика показала, что вегетационный период свеклы должен быть не менее 180 дней. Начинать надо сев данной культуры при наступлении физической спелости почвы при температуре 5-6°С на глубине 8-10 см, что характерно для первой декады апреля. В зависимости от метеорологических условий календарные сроки сева могут наступать в конце марта и заканчиваться не позднее 25 апреля.

Сахарная свекла очень требовательна к уровню элементов питания. Она использует значительно больше удобрений, чем другие сельскохозяйственные культуры. В зоне достаточного увлажнения на темно-серых почвах для получения 50-70 т/га корнеплодов необходимо вносить N150-240P200-250K170-260. Если применять только минеральные удобрения N200-250P160-180K200-280 без использования органики, то также можно получать урожай корнеплодов сахарной свёклы более 500 ц/га [6, 7].

Многолетними исследованиями в условиях стационарного опыта ФГБНУ «ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова» установлено, что наиболее оптимальной дозой при среднем уровне плодородия является применение с осени под основную обработку N135P135K135 совместно с 25 ц/га навоза на пару, а также N120P120K120 совместно с 50 т/га навоза на пару, что обеспечивает получение 38,1-41,2 т/га корнеплодов сахарной свёклы гибридов отечественной селекции [8].

Внекорневые подкормки растворами удобрений повышают урожайность и сахаристость корнеплодов сахарной свеклы. По данным С.В. Харченко и Н.Г. Мязина (2009) при проведении опытов подкормки в три срока (6-10 настоящих листьев, смыкание рядков, смыкание междурядий) применение борной кислоты в качестве микроудобрения, стабильно повышает урожайность сахарной свёклы, но снижает её сахаристость.

Другие авторы утверждают, что при внесении сульфата цинка под сахарную свеклу способствовало повышению сахаристости её корнеплодов, но снижало её урожайность [10-12].

Эффективность применения биопрепарата «БиоТерра Антистресс» для внекорневой подкормки сахарной свеклы обусловлена, вероятно, его многокомпонентностью. Способствуя повышению продуктивности, технологических показателей корнеплодов и экономической эффективности возделывания сельскохозяйственной культуры [10].

В сельскохозяйственном производстве в последние годы для повышения почвенного плодородия и увеличения поглотительной

способности растениями элементов питания применяют бактериальные препараты, что является экологически безопасным способом управления микробным сообществом почвы. Микропрепараты на основе бактерий рода *Bacillus* способны продуцировать широкий спектр вторичных метаболитов, включая антибиотические и ростостимулирующие соединения. Перспективность использования таких биопрепаратов базируется на способности этих бактерий к спорообразованию, позволяющей микроорганизму длительное время сохраняться в почве [11-14].

Л.И. Пусенковой, Е.Ю. Ильясовой, Н.А. Киреевой (2012) установлено, что обработки растений сахарной свеклы биопрепаратами Альбит и Фитоспорин-М оказали положительное влияние на биологическую активность чернозема выщелоченного под посевами за счет увеличения активности ферментов классов оксидоредуктаз и гидролаз. Обработки растений данной пропашной культуры биопрепаратами Фитоспорином-М и Витапланом стимулировали развитие агрономически полезной микробиоты под посевами культуры. Установлено пролонгированное действие биопрепаратов на увеличение продуктивности сахарной свеклы за счет усиления биохимических и микробиологических процессов под посевами.

Сравнительное изучение динамики накопления сахаристых веществ в корнеплодах показало, что во всех вариантах опыта оно подчинялось общей закономерности, однако темп накопления в разных вариантах различался. К уборке содержание сахаристых веществ в контрольных корнеплодах составило 16.2%, тогда как в вариантах опыта оно находилось в пределах 17.0–18.8%. Причем наибольшая его величина получена при двукратной обработке посевов Фитоспорином-М. Обработки растений сахарной свеклы биопрепаратами способствовали увеличению урожая корнеплодов на 1.6–5.0 т/га. Наибольший урожай корнеплодов получен в вариантах двукратной обработки Фитоспорином-М и Витапланом. В этих же вариантах обработки получен наиболее высокий валовой сбор сахара с гектара – 4.2 и 4.0 (в контроле – 3.0 т/га) [15-16].

Таким образом, анализ литературных данных показал, необходимость изучения как использование различных баковых смесей для защиты посевов сахарной свёклы, так и использование микропрепаратов на данной сельскохозяйственной культуре.

### **Библиография**

1. Лицуков С. Д., Акинчин А. В., Трофимова Е. А. Влияние микроудобрений на урожай и качество сахарной свёклы в условиях Юго-Западной части ЦЧР // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 9. С. 40-42.
2. Лицуков С.Д. Оптимальная доза азотных удобрений // Сахарная свекла. 2004. № 6. С. 32-33.



3. Никитин В.В., Акинчин А.В., Линков С.А. Резервы повышения качества свекловичного сырья в условиях неустойчивого увлажнения ЦЧЗ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2013. № 4. С. 46-48.
4. Роїк М.В. Буряки. Київ, 2001. 320 с.
5. Роїк М.В., Курило В.Л., Пиркін В.І. Творчо застосовувати технологію сіви цукрових буряків // Цукрові буряки. 2012. № 2-3. С. 34-36.
6. Уваров Г.И., Боровская Я.Ю. Влияние агротехнологии на сахаристость и элементный состав коренеплодов // Сахарная свекла. 2011. № 8. С. 23-25.
7. Филимонов И. Н. Элементы агротехники и продуктивность сахарной свеклы // Земледелие. 2011. № 3. С. 38.
8. Минакова О. А., Тамбовцева Л. В., Александрова Л. В. Приёмы повышения урожайности сахарной свёклы в зоне неустойчивого увлажнения Центрально-Черноземного региона // Вестник Курганской ГСХА. 2015. № 1. С. 31-35.
9. Харченко С.В., Мязин Н.Г. Урожай и качество сахарной свеклы при некорневых подкормках микроэлементами // Плодородие. 2009. № 1. С. 23-25.
10. Путилина Л. Н., Лазутина Н. А. Изменение технологического качества и продуктивности сахарной свёклы в результате внекорневого внесения биопрепарата // Наука сегодня: факты, тенденции, прогнозы: мат. Междунар. научн.-практ. конф, 2020. С. 27-29.
11. Недорезков В.Д. Биологическое обоснование применения эндофитных бактерий в защите пшеницы от болезней на Южном Урале: дис. ... д-ра с.-х. наук. Уфа, 2003. 284 с.
12. Мелентьев А.И. Аэробные спорообразующие бактерии *Bacillus Sahn* в агроэкосистемах. М.: Наука, 2005. 147 с.
13. Петров В.Б., Чеботарь В.К. Микробиологические препараты в практическом растениеводстве России: функции, эффективность, перспективы // Рынок АПК. 2009. № 7. С. 16-18.
14. Emmert E., Handelsman J. Biokontrol of plant disease: a (gram-) positive perspective // FEMS Microbiol. Lett. 1999. № 171(1). P. 1-9.
15. Пусенкова Л.И., Ильясова Е.Ю., Киреева Н.А. Влияние биопрепаратов на биологическую активность почвы и продуктивность сахарной свёклы // Агрохимия. 2012. № 10. С. 20-26.
16. Игнатова Г.А. Стратегия защиты агроэкосистем от вредных видов растений, насекомых и микроорганизмов // Биотехнологические приёмы производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат-лы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курск. 2021. С. 298-303.
17. Игнатова Г.А. Биологизация и экологизация земледелия // Аграрная наука-основа инновационного развития растениеводства: мат-лы Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых учёных и специалистов. 2020. С. 103-109.

**ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С ЗАБРОШЕННЫМИ ЗЕМЛЯМИ  
В УСЛОВИЯХ СМЕНЫ ПРИОРИТЕТОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ  
THE FEATURES OF WORKING WITH ABANDONED LANDS  
IN THE CONTEXT OF CHANGING PRIORITIES  
FOR ENSURING FOOD SECURITY OF THE COUNTRY**

**Липски С.А.**, доктор экономических наук,  
заведующий кафедрой земельного права  
Lipski S.A., Doctor of Economic Sciences, Head of the Chair of Land Law  
**ФГБОУ ВО ГУЗ  
SULUP**

**Аннотация.** Необходимым условием обеспечения продовольственной безопасности является рациональное использование земель, пригодных для ведения сельского хозяйства. С момента утверждения первой в нашей стране Доктрины по этому вопросу существенно улучшилось состояние АПК и изменились приоритеты. Поэтому в 2020 г. была утверждена новая Доктрина, поставившая задачу освоения заброшенных земель. В статье рассмотрены реализуемые в настоящее время и в недавнем прошлом меры законодательного и программного характера по вовлечению в хозяйственный оборот заброшенных земель и связанные с этим риски.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственные угодья, продовольственная безопасность, экспорт, заброшенные земли.

**Abstract.** A necessary condition for food security is the rational use of land suitable for agriculture. Since the approval of the first Doctrine in our country on this issue, the state of the agro-industrial complex has significantly improved and priorities have changed. Therefore, in 2020, a new Doctrine was approved, which set the task of developing abandoned lands. The article considers the legislative and programmatic measures implemented at the present time and in the recent past to involve abandoned lands in the economic turnover and relevant risks .

**Key words:** agricultural land, food security, export, abandoned lands.

**Цель работы** – проанализировать какие проблемы в аграрно-земельной сфере предстоит решать с учетом уточнения приоритетов в обеспечении продовольственной безопасности. Основное внимание уделено заброшенным землям как лимитирующему фактору.

**Материалы и методы.** Используются нормативные правовые акты регламентирующие целевые установки в сфере

продовольственной безопасности и «работу» с заброшенными угодьями, отчетные данные федеральных органов, труды ученых и специалистов по исследуемой тематике. При исследовании применялись абстрактно-логический, сравнительно-географический и статистический методы.

**Результаты.** Закрепление целей, задач и основных направлений государственной политики российского государства в сфере продовольственной безопасности произошло еще в 2010 г. при утверждении соответствующей Доктрины [1] (далее – Доктрина-2010). На момент ее разработки и утверждения основные проблемы были связаны со снижением зависимости от поставок продуктов питания по импорту [2-4]. За прошедшее 10 лет отечественный АПК продемонстрировал поступательное развитие, да и реализуемая сейчас Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2025 гг. (далее – «большая» госпрограмма) ориентирована на дальнейший рост агропромышленного производства, который к 2025 г. должен превысить уровень 2017 г. на 11,6%.

По мере того, как предыдущие целевые установки (снижение зависимости от импорта) выполняются, достигнут требуемый уровень самообеспеченности основными продуктами (во всяком случае – в растениеводстве) новую актуальность приобретает вопрос об ориентации, как конкретных агрохозяйств и агротрейдеров, так и аграрной отрасли в целом на экспорт той части произведенной в стране продовольственной продукции, которая превышает внутренние потребности. Поэтому «большая» госпрограмма (ее действующая редакция) предусматривает более чем 2-кратный рост к 2025 г. ее экспорта.

В т.ч. и этим же была обусловлена целесообразность пересмотра Доктрины-2010. В новой Доктрине (далее – Доктрина-2020) уточнен целый ряд положений прежней, в т.ч. теперь она содержат и совершенно новые подходы к экспорту сельхозпродукции (в прежней версии говорилось только о необходимости рационализации соотношения экспорт/импорт, что подразумевало лишь защитные меры при растущем импорте в Россию, в том числе в условиях возможного демпинга и субсидирования экспорта такой продукции зарубежными странами). Теперь же речь идет о реализации экспортного потенциала российского АПК (с условием полного самообеспечения внутренних потребностей страны), в том числе в целях преодоления сложившегося за последние годы отрицательного сальдо страны во внешней торговле.

Общероссийское производство зерновых уже сейчас в 1,5-1,6 раза превышает уровень, определенный Доктриной-2010 для внутреннего потребления в стране. Впрочем, и до достижения этих значений именно экспорт зерна был наиболее развит. Сейчас же это примерно треть всего отечественного экспорта продовольствия (главным образом, пшеница, на которую приходится порядка 80% экспортируемого зерна). В дальнейшем же структура зернового экспорта вполне может измениться за счет поставок кукурузы и ячменя как кормового зерна.

Таким же экспортным потенциалом обладает соевое масло, являющееся незаменимым элементом питания в таких перспективных для поставок из России странах, как Китай, Япония, Корея, Вьетнам и другие густонаселенные государства Юго-Восточной Азии. «Конкурентом» для сои выступает подсолнечник, но соя в отличие от него меньше истощает почву и не так подвержена вредителям и болезням, поэтому может выращиваться в двухпольном севообороте в чередовании с кукурузой (в Амурской области так и происходит), тогда как подсолнечник требует сложного севооборота с его возвращением на то же поле только через 6-8 лет.

Это все весьма позитивные перспективы, но для их реализации надо увеличить производство сельхозпродукции, а одним из лимитирующих факторов при этом становится наличие пригодных для ведения аграрного производства земельных угодий, причем речь идет об их физической и правовой (наличие легальной возможности) пригодности для сельскохозяйственных нужд [5, 6].

Поэтому, в Доктрине-2020 [7] указано, на то, что нерациональность в сельскохозяйственном землепользовании (снижение плодородия почв, неиспользование и деградация земель) следует воспринимать как явную агроэкологическую угрозу обеспечению продовольственной безопасности, а земельная политика должна быть направлена на более рациональное использование сельскохозяйственных земель и вовлечение в хозяйственный оборот таких, использование которых было прекращено в последние годы по различным причинам.

Между тем, одним из наиболее негативных процессов в постсоветском аграрном землепользовании стало увеличение площади заброшенных сельхозугодий. За 1990-е – начало «нулевых» годов такими стали по официальным данным более 15 млн. га. В 2020 г. такими были уже 32,7 млн. га или 14,7% их общей площади (в 2019 г. – 33,1 млн. га, в 2018 – 37,9 млн. га) [8: с. 80; 9].

Причины этого различны. Например, для некоторых земель, освоенных еще в советский период под сельхозугодья (особенно – в северных регионах) с учетом изменившихся глобальных условий ведение сельхозпроизводства стало экономически неоправданным. В основном, это участки в малонаселенных, фактически брошенных за последние годы территориях. Так, в Северо-Западном федеральном округе неиспользуемыми являются 59,6% угодий, в Уральском – 30,9%, в Дальневосточном – 25,0%.

В других случаях трудности финансового характера не позволяют некоторым агрохозяйствам использовать в полном объеме все закрепленные за ними площади (в таких случаях, в хозяйственном обороте остаются лишь наиболее плодородные земли). Другой причиной было приобретение сельхозугодий по относительно дешевой цене без цели их использования, а для того чтобы попытаться перевести их под застройку или даже просто перепродать (когда цена на землю вырастет). Соответственно, земельная политика государства направлена на вовлечение в хозяйственный оборот таких заброшенных земель. Для этого требуется осуществить ряд мер: 1) выявить такие земли, 2) проанализировать причины, способствующие их неиспользованию в конкретном случае; 3) определить и реализовать меры, побуждающие нынешнего правообладателя возобновить их использование; 4) при недостаточности таких мер – осуществить юридически корректное прекращение его прав на участок, 5) обеспечить предоставление изъятых участков новым более эффективным собственникам или арендаторам. Указанные меры имеют несколько аспектов – правовой (в т.ч защита правомерных интересов частных лиц, ставших в результате приватизации собственниками участков и земельных долей), экономический, социальный и технологический (управленческий) [10].

Необходимые для этого нормативные решения уже приняты (федеральным законодателем в 2010 г. и в 2016 г.; Правительство в 2020 г. утвердило новые признаки неиспользования земель). Но в дополнение к этим решениям нужны более комплексные меры, увязанные по задачам, ресурсам и срокам их осуществления. Поэтому в конце 2019 г. Государственный Совет страны поручил Правительству разработать специальную госпрограмму по такому вовлечению, а также по развитию мелиоративного комплекса.

В текущем году такая новая госпрограмма принята [11] – предусматривается, что она будет реализована до 2031 г. и позволит вовлечь в оборот 13,2 млн га заброшенных угодий, а также сохранить в составе мелиоративного фонда не менее 3,6 млн га угодий, которые при отсутствии мер господдержки выбыли бы из него из-за ухудшения их

качественного состояния. Автор данной статьи участвовал в разработке этой программы и экспертизе ряда ее подпрограмм. Полученный при этом опыт позволяет определить некоторые риски при ее предстоящей реализации:

– риски невыявления заброшенных земель, которые связаны с отсутствием достоверной информации о землях сельхозназначения и их правообладателях; также надо принимать во внимание, что процесс разграничения государственной собственности на них еще продолжается;

– риски при изъятии заброшенных земель, связанные со сложностью судебных процедур. Так, анализ рассмотрения судами исков муниципалитетов по признанию муниципальной собственностью невостребованных земельных долей, показал 50%-ную их результативность [12];

– риски поиска новых правообладателей, для их снижения надо: 1) проработать вопрос об особых налоговых режимах для тех из них, кто приступил к освоению ранее заброшенных земель; 2) организовать закупку у них части произведенной продукции (компенсировать отсутствие уверенности в наличии рынка сбыта дополнительно поступившей в оборот продукции); 3) организовать их информационное и консультационное обеспечение; 4) проработать комплекс мер антимонопольного характера на локальных земельных рынках (система мер по ограничению роста латифундий); 5) наконец, необходимо декриминализировать сферу аграрно-земельных отношений на основе полного учета и регистрации прав на земельные участки, разграничение земель на разном праве, обеспечение юридической защиты земельных прав;

– риски неиспользования земель новыми правообладателями; здесь потребуются новые законодательные меры для более быстрого изъятия у них земельных участков, уже имевших «нехорошую» историю (давно находящихся в заброшенном состоянии, из которого новые хозяева не смогли их вывести); в то же время изымать участок не имея уверенности в быстром «подборе» более добросовестного правообладателя также нецелесообразно.

**Вывод.** Минимизация рассмотренных выше рисков, наряду с использованием всех преимуществ программно-целевого подхода к решению проблемы заброшенных угодий, несомненно послужит укреплению продовольственной безопасности страны, выполнению установок Доктрины-2020, как в части расширения площади земель сельхозназначения, так и в части укрепления отечественных агрохозяйств и агротрейдеров как игроков на мировом рынке продовольствия.

## Библиография

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утв. Указом Президента Российской Федерации 30 января 2010 г. № 120.
2. Основные направления использования земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации на перспективу: монография / С.Н. Волков, В.Н. Хлыстун [и др.]. М. Государственный университет по землеустройству, 2018. 344 с.
3. Ксенофонтов М.Ю., Ползиков Д.А., Мельникова Я.С. Основные аспекты концепции региональной продовольственной безопасности в России // Проблемы прогнозирования. 2019. № 4 (175). С. 40-49.
4. Липски С.А. Рациональное использование сельскохозяйственных угодий как важный фактор обеспечения продовольственной безопасности. // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2013. № 3 (99). С. 15-20.
5. Вершинин В.В., Липски С.А. О состоянии плодородия земель сельскохозяйственного назначения и мерах по его воспроизводству. // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 6. С. 14-17.
6. Волков С.Н., Липски С.А. О мерах по обеспечению рационального использования земель в сельскохозяйственном производстве и воспроизводства их плодородия // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 6. С. 10-13.
7. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утв. Указом Президента Российской Федерации 20 января 2020 г. № 20.
8. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения в 2017 году. М.: Росинформагротех, 2019. 328 с.
9. О состоянии сельских территорий в Российской Федерации в 2018 году. Ежегодный доклад по результатам мониторинга. М.: Росинформагротех, 2020. 328 с.
10. Lipski S.A. Private Ownership for Agricultural Lands: Advantages and Disadvantages (Experience of Two Decades) // Studies on Russian Economic Development. 2015. Vol. 26. No. 1. Pp. 63-66.
11. О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 мая 2021 г. № 731.
12. Липски С.А. Земельные доли в сельскохозяйственном землепользовании постсоветской России: возникновение, трансформация их статуса, текущие проблемы и пути их решения: монография. М.: ГУЗ, 2020. 320 с.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ  
СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГУЛЯТОРА РОСТА,  
БИОПРЕПАРАТА И ХИМИЧЕСКОГО ПЕСТИЦИДА**  
PRACTICAL APPLICATION OF A BIOLOGICAL SYSTEM FOR THE  
PROTECTION OF SPRING BARLEY USING A GROWTH  
REGULATOR, A BIOLOGICAL PRODUCT AND A CHEMICAL  
PESTICIDE

**Павловская Н.Е.**, доктор биологических наук, профессор,  
заведующая кафедрой биотехнологии

Pavlovskaya N.E., Doctor of Biological Sciences, Professor,  
Head of the Department of Biotechnology

**Еремин Л.П.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Eremin L.P., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Агеева Н.Ю.**, аспирант

Ageeva N.Yu., Postgraduate Student

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [ninel.pavlovskaya@yandex.ru](mailto:ninel.pavlovskaya@yandex.ru)

*Работа проводилась по заказу Министерства сельского хозяйства  
Российской Федерации за 2021 г.*

**Аннотация.** Статья посвящена исследованиям использования химических и биологических препаратов на яровом ячмене в биологической системе защиты растений. Исследованные новые препараты: Нигор+экзометаболиты триходермы, Биоудобрение Эликсир Урожая и особенно совместный препарат Нигор+экзометаболиты+ Эликсир Урожая повышают всхожесть и энергию прорастания семян, увеличивают число сохранившихся при посеве растений, число продуктивных стеблей, коэффициент хозяйственной эффективности. Установлено, что наиболее эффективным является вариант с совместной обработкой препаратом Нигор++ и Эликсир Урожая.

**Ключевые слова:** Trichoderma atrobrunneum ВКПМ F-1434, Биоудобрение Эликсир Урожая, яровой ячмень сорт Атаман, биологически активные препараты, биостимулятор Нигор, химический пестицид «Скарлет».

**Abstract.** The article is devoted to the study of the use of chemical and biological preparations on spring barley in the biological system of plant protection. The investigated new drugs: Nigor + exometabolites of Trichoderma, Biofertilizer Elixir



of the Harvest and especially the joint drug Nigor + exometabolites + Elixir of the Harvest increase the germination and germination energy of seeds, increase the number of plants preserved during sowing, the number of productive stems, the coefficient of economic efficiency. It has been established that the most effective option is the option with joint treatment with Nigor ++ and Elixir of the Harvest.

**Key words:** Trichoderma atrobrunneum VKPM F-1434, biofertilizer Crop Elixir, spring barley variety Ataman, biologically active drugs, biostimulator Nigor, chemical pesticide "Scarlet".

**Введение** Биологическая система защита растений - это широко практикуемый в развитых странах метод защиты и питания, подразумевающий эффективное сочетание применения биопрепаратов и регуляторов роста. Против болезней наряду с возделыванием устойчивых сортов в биологической защите растений ведущая роль принадлежит фунгицидам [1].

Широкое использование в системах защиты растений физиологически активных веществ может определять экономические показатели и оказывать существенное влияние на экологическую ситуацию в агробиоценозах и обеспечивать снижение загрязнения биосферы и сельскохозяйственной продукции остаточным количеством пестицидов [2].

Увеличение урожайности ярового ячменя возможно за счет смягчения последствий биотических и абиотических стрессов посредством различных технологий, включающих применение биопрепаратов, микроэлементов и регуляторов роста в системе биологической защиты растений.

В наших исследованиях показано, что увеличение урожайности возможно за счет смягчения последствий биотических и абиотических стрессов посредством различных технологий, включающих применение микроэлементов и регуляторов роста в системе интегрированной защиты растений. Одним из перспективных препаратов представляется микроудобрение Нанокремний (ООО «НаноКремний», Россия) – экологически чистый продукт, содержащий в своей основе 50% чистого кристаллического кремния с частицами коллоидного размера. Под влиянием Нанокремния и биопрепарата урожайность зерновых под влиянием обработки Нанокремнием и биопрепаратом составил 9,0-16,6% [3].

Биологические препараты повышают эффективность питания сельскохозяйственных растений, устойчивость к абиотическим стрессам, качество урожая, независимо от содержания питательных веществ. Они обладают одновременно ростстимулирующим, фунгицидным и иммуноиндуцирующим действиями [4, 5]. Например,

применение биостимуляторов роста и развития растений «Вермисол» и «Агровит» на яровом ячмене, включающих в своем составе вермикомпост, споры полезных микроорганизмов, а также минеральные элементы, приводит к увеличению всхожести семян, количества белка в зерне и биологической урожайности [6].

**Целью данных исследований** являлось обоснование использования химических и биологических препаратов на яровом ячмене в биологической системе защиты растений.

В задачи исследований входило:

– сравнительное изучение влияния химического пестицида Скарлет, регулятора роста растений Эликсир Урожая и нового биопрепарата Нигор+ экзометаболиты *Trichoderma atroviride* ВКПМ F-1434» + гуматы, созданного на основе биофлаваноидов гречиши с добавлением солей магния, салициловой кислоты, метаболитов *Trichoderma* и гуминовых кислот, выделенных из орловского торфа;

– учет заболеваемости;

– морфометрические показатели в процессе онтогенеза;

– содержание сахаров в листьях;

– урожайные данные.

**Условия, материалы и методы.** Работа проводилась в условиях Научно-образовательного производственного центра «Интеграция» ФГБОУ ВО Орловский ГАУ. Площадь опытной делянки составляла 20 м<sup>2</sup> (рис. 1). Изучалось влияние нового биологического препарата с защитно-стимулирующим свойством с рабочим названием Нигор на урожайные данные ярового ячменя Атаман. Агрохимическая характеристика почвы проводилась: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (по Мачигину ГОСТ 26205-91) – 99 мг/кг, K<sub>2</sub>O (по Мачигину 26205-91) – 102 мг/кг, pH – 5 (ГОСТ 26483-85), гумус по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91) – 4,54. Предшественник ячмень. Почва сера лесная, среднесуглинистая.



Рисунок 1 – Общий вид экспериментального участка. Яровой ячмень «Атаман» урожай 2020 г. Посадка 07.05.2021.

Общая площадь с учетом защитных полос – 450 м<sup>2</sup> (4,5 сотки). Семена всех вариантов, кроме контроля, перед посевом обрабатывались протравителем Скарлет.

Обработку по вегетации проводили дважды опрыскиванием вегетирующих растений на фазе кушения: 10.06.2021 и на фазе колошения: 02.07.2021.

Фенологические наблюдения выполняли в фазы 2-3-го листа, кушения, выхода в трубку, колошения, цветения, молочной спелости и полной спелости зерна. Изучали морфофизиологические показатели и урожайные данные по вариантам.

Вариантами опыта служили:

1. Контроль – без обработки биопрепаратами (замачивание в воде).
2. Химический пестицид «Скарлет».
3. Новый биостимулятор «Нигор» (патент РФ № 2463759) + экзометаболиты *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434.
4. Биоудобрение «Эликсир Урожая» (Тимирязев, Россия).
5. Новый комплексный биостимулятор «Нигор+ экзометаболиты *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434» + Биоудобрение «Эликсир Урожая» (Тимирязев, Россия) в соотношении компонентов 1:1.

Защитно-стимулирующее биологическое средство – новый биостимулятор «Нигор+экзометаболиты *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434» имеет состав: биофлавоноиды гречиши, салициловая кислота, источник магния, с добавлением экзометаболитов штамма *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 из учебной коллекции кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, полученных по оригинальной методике в подобранных концентрациях [7].

В составе биоудобрения «Эликсир Урожая» (Тимирязев, Россия) содержатся биогумус, комплекс почвенных микроорганизмов, включая бактерии рода *Bacillus*, *Azotobacter*, *Pseudomonas*, а также пептиды, поли- и олигосахариды, регуляторы роста микробного происхождения, витамины, L-аминокислоты, макро- (NPK) и микроэлементы в сбалансированном соотношении, комплекс гуминовых солей и кислот.

Опрыскивание растений ячменя в период вегетации осуществлялось вышеуказанными растворами исследуемых препаратов: «Скарлет» – 0,3 мл/м<sup>2</sup>, «Нигор+ экзометаболиты *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434» – 1 мл/10<sup>-4</sup>%, «Эликсир Урожая» – 0,2 мл/м<sup>2</sup>, «Нигор + экзометаболиты *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 + Эликсир Урожая (1:1) – 1 мл/ 10<sup>-4</sup>%.

В течение вегетации проводились фенологические наблюдения за всхожестью, ростом и развитием растений.

Для подтверждения достоверности полученных результатов все исследования проводили с десятикратным повторением.

**Результаты и обсуждение.** Учет поражения растений ярового ячменя болезнями показал, что в фазу выхода в трубку 08.06.21 болезни практически не проявлялись (табл. 1). На вариантах 3,4,5, где было обработано биопрепаратами и химическим фунгицидом показали практически одинаковый процент поражения.

Таблица 1 – Учет поражения растений ячменя ярового болезням (септориоз, гельминтоспориоз, пыльная головня)

№ варианта	Кол-во растений (шт/0,5 м <sup>2</sup> 08.06.21)	Кол-во пораженных растений (шт/0,5 м <sup>2</sup> 08.06.21)	% пораженных растений	Кол-во растений (шт/0,5 м 20.06.21)	Кол-во пораженных растений (шт/0,5м <sup>2</sup> 15.07.21)	% пораженных растений
1	147	17	12	137	75	55
2	143	7	5	172	37	22
3	192	9	5	200	45	23
4	146	15	10	172	74	43
5	162	9	6	174	48	28

Учеты в фазу начала созревания показали самый низкий процент поражения в том числе и флаговых листьев на варианте, где семена были протравлены фунгицидным протравителем «Скарлет». Биопрепараты «Нигор» и «Нигор++» дали хорошие результаты 23% и 28% поражения листьев.

Таким образом, сегодня можно рекомендовать производству применять наряду с химическими фунгицидами и биопрепараты в целях защиты растений ячменя против болезней.

В результате исследований получены также данные, показывающие, что обработка регуляторами роста, новым биопрепаратом Нигор++ положительно влияют на морфологические показатели ярового ячменя во все стадии развития: колошения, выхода в трубку, цветения и созревания. В таблице 2 представлены данные по морфофизиологическом состоянии растений ярового ячменя в фазу цветения, а на рисунке 2 общий вид растений ярового ячменя.

Из данных таблицы следует, что наиболее эффективным является вариант с совместной обработкой препаратом Нигор++ и Эликсир Урожая. Так, высота растений при совместной обработке на 10.4% больше контроля, отдельно вариант с препаратом Нигор++ превосходит контроль на 8%. Длина растений ячменя, обработанных отдельно Эликсиром Урожая, как и химическим пестицидом Скарлет, не

отличаются от контроля. Зеленая сырая масса этих растений соответственно составляет от контроля: 26,1% – в варианте совместной обработки Нигор++ и Эликсиром Урожая, 7.0%- в варианте с Нигор++ и незначительно отличается в двух других вариантах. В лучших вариантах с обработкой отдельно Нигор++ и присовместной обработкой Нигор++ и Эликсир Урожая корневая система по массе и длине несколько превосходит контрольные растения, в варианте с химическим препаратом и Эликсиром меньше по длине и мало различаются по массе. По количеству листьев на растения все варианты практически не различаются, но по параметрам (длине и ширине) лучшие варианты превосходят контрольные растения. Отмечена высокая водоудерживающая способность Эликсира Урожая и совместное опрыскивание Нигор++ и Эликсира Урожая. Она повысилась на 12,6 и 9% соответственно, что является фактором засухоустойчивости. Химический пестицид и Нигор++ повышают влагоудерживающую способность всего на 5%.

Таблица 2 – Морфофизиологические данные ярового ячменя в период цветения (17.07.2021)

№ варианта	Длина зеленой массы, см.	Вес зеленой массы, 10раст/гр.	Длина корня, мм.	Вес корня, 10раст/гр.	Количество листьев, шт.	Длина листа, мм.	Ширина листа, мм.	Влажность, %	Сахара	Количество колосьев, шт.	Длина колоса, мм.	Вес колоса, 10р/гр.	Количество зерен в колосе, шт.	Количество растений на м <sup>2</sup> .
1	51.0	23.8	65.07	20.07	5.0	142.23	8.01	59.73	1.36	25.6	5.21	6.25	17.4	490
2	51.0	24.0	61.02	19.08	5.0	140.11	8.05	62.01	1.35	24.8	5.41	6.07	17.2	510
3	55.1	25.5	67.04	24.12	5.3	147.81	9.05	62.73	1.37	32.3	7.83	8.78	19.1	530
4	51.1	22.7	62.07	21.01	4.3	144.51	8.47	65.08	1.35	28.2	7.01	7.98	18.26	500
5	56.3	30.0	66.07	25.23	5.2	148.04	10.03	67.28	1.35	33.4	8.21	9.05	20.02	543

По этой причине, на наш взгляд, по содержанию сахаров растения опытных вариантов практически мало отличаются от контроля, но в пересчете на сухую массу, картина может измениться в пользу опытных вариантов.

Данные по формированию продуктивных органов и в частности, колосьев, в варианте с совместным применением Нигор++ и Эликсир Урожая показывают превосходство по их числу по сравнению с контролем на 35.6%, в варианте с применением Нигор++ - 26.2%, а в варианте с Эликсиром – на 10.2%, химический пестицид не способствует формированию репродуктивных органов. Увеличивается размер, вес колосьев и количество зерен в указанных вариантах (рис. 2).



Рисунок 2 – Растения ярового ячменя в период цветения 17.07.2021 г.

В таблице 3 показаны урожайные данные ярового ячменя по вариантам обработки.

Таблица 3 – Урожайность ярового ячменя под влиянием препаратов

№ варианта	Число растений на 1 м <sup>2</sup> /шт.	Масса 1000 семян, г	Вес сырой массы без колоса, г	Вес колосьев, г	Урожай зерна, ц/га
1	333	41.1	203.7	210.6	25.75
2	353	42.4	213.0	212.5	28.25
3	368	44.3	238.5	267.2	35.01
4	343	43.4	201.2	270	37.80
5	386	45.1	243.5	296	39.6

Из данных таблицы следует, что урожай зерна ярового ячменя под влиянием биопрепарата Нигор+ повышается на 35%, под влиянием регулятора роста Эликсир Урожая – на 46.8, а под влиянием совместной обработки Нигор++ и Эликсир Урожая увеличение оценивается на 53.8%. Считаем эти данные предварительными.

**Выводы.** 1. Новый биологический препарат Нигор++ оказывает стимулирующее действие на рост и развитие ярового ячменя Атаман.

2. Совместное применение Нигор++ с регулятором роста Эликсир Урожая более эффективно для формирования продуктивных органов ярового ячменя.

3. Процент пораженных болезнями растений ярового ячменя под влиянием биопрепаратов снижается на 30-40%.

4. Комплексный препарат увеличил вес зеленой массы и биологический урожай ячменя на 30-50%.

### Библиография

1. Интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов: практические рекомендации / Н.И. Стрижков, С.Н. Гапонов, С.С. Деревягин, И.Ф. Медведев. Саратов, 2017. С. 56.

2. Иванченко Т.В., Рязанова Г.И., Игольникова И.С. Роль физиологически активных веществ в интегрированной системе защиты растений //Агрономия и лесное хозяйство. 2015. № 1 (37). С. 1-6.

3. Фотосинтетическая продуктивность и структура урожая яровой пшеницы под влиянием нано-кремния в сравнении с биологическим и химическим препаратами / А.А. Хорошилов, Н.Е. Павловская, Д.Б. Бородин, И.В. Яковлева // Сельскохозяйственная биология. 2021. Т. 56. № 3. С. 487-499.

4. Коломиец Э.И., Романовская Т.В. Биопрепараты – на смену химическим // Защита и карантин растений. 2006. № 10. С. 18-20.

5. Экзометаболиты *Trichoderma atroviride* как потенциальные биохимические агенты в агротехнологиях / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, А.В. Лушников, О.А. Маркина, А. Полякова, И.Ю. Солохина // Acta Naturae. 2016. № S1. С. 214-215.

6. Нестеров Д.Н., Соловьева Е.М. Влияние органоминеральных удобрений и регуляторов роста на продуктивность ярового ячменя // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 3. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/03/65791> (дата обращения: 14.09.2020).

7. Павловская Н.Е., Гнеушева И.А., Лушников А.В., Маркина О.А. Штамм *trichoderma atroviride*, обладающий антибактериальной активностью в отношении *bacillus anthracis*: пат. 2019102438 Рос. Федерация. № 2710783 С 1; заявл. 2019.01.29; опубл. 2020.01.13, Бюл. № 2. 7 с.

**ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ  
В УСЛОВИЯХ ЦЧР**  
CULTIVATION OF ADVANCED APPLE VARIETIES  
IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

**Резвякова С.В.**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент  
Rezvyakova S.V., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

FSBEE HE Orel SAU

E-mail: [ana8545@yandex.ru](mailto:ana8545@yandex.ru)

**Аннотация.** Целью исследований было дать сравнительную оценку перспективным летним сортам яблони по устойчивости к парше и урожайности. По устойчивости к парше и урожайности наиболее перспективными являются сорта яблони Августа, Ломоносовское и Дружба народов. Прибавка урожая по сорту Августа составила 21,3 ц/га. Себестоимость возделывания 1 ц плодов сорта Августа сокращается на 65,0 руб. и составляет 502,6 руб. У контрольного сорта Мелба этот показатель равен 567,6 руб. Рентабельность предприятия при выращивании нового сорта возрастает на 22,8 % и достигает 99 % против 76,2 %.

**Ключевые слова:** яблоня, сорта, устойчивость к парше, урожайность, экономическая эффективность.

**Abstract.** The aim of the research was to give a comparative assessment of promising summer apple varieties in terms of scab resistance and yield. In terms of scab resistance and yield, the most promising varieties are the August apple, Lomonosov and Druzhba Narodov. The increase in the harvest for the August variety was 21.3 c/ha. The cost of cultivation of 1 ts of fruits of the August variety is reduced by 65.0 rubles and amounts to 502.6 rubles. In the control variety Melba, this indicator is 567.6 rubles. The profitability of the enterprise when growing a new variety increases by 22.8% and reaches 99% against 76.2%.

**Key words:** apple tree, varieties, scab resistance, yield, economic efficiency.

**Введение.** Одним из основных условий повышения адаптивности садоводства является выращивание сортов, которые в конкретных природно-климатических условиях достаточно устойчивы к болезням и обеспечивают высокие и стабильные урожаи. Яблоня – самая распространенная плодовая культура. В России ее насаждения занимают более половины площади всех плодовых насаждений. Яблоня зимостойка, неприхотлива, устойчива к болезням, плоды ее пользуются большим спросом во все времена года [1-3]. В ЦЧР наиболее вредоносной грибной болезнью является парша.

**Целью исследований** было дать сравнительную оценку перспективным летним сортам яблони по устойчивости к парше и урожайности.



**Материалы и методы.** Исследования проводили по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999 г.).

**Результаты исследований.** Изучаемые сорта яблони не обладают иммунитетом к возбудителю парши и поэтому при их возделывании необходимо проводить химические обработки против этой болезни. Однако новые сорта характеризуются полевой устойчивостью к парше. Результаты по степени повреждения перспективных сортов яблони возбудителем парши в естественных условиях сада, т.е. без обработок фунгицидами, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Степень повреждения плодов перспективных сортов яблони паршой, балл

Сорт	2018-2019гг.	По отношению к контролю
Желанное	0,9	-1,8
Ломоносовское	1,0	-1,7
Августа	1,0	-1,7
Дружба народов	1,4	-1,3
Россошанское августовское	1,8	-0,9
Мелба (контроль)	2,7	-
НСР <sub>05</sub>	0,77	-

Анализ результатов позволяет заключить, что условия вегетационных периодов способствовали распространению инфекции. Это связано со значительным количеством осадком в середине июля. В результате отмечено повреждение плодов контрольного сорта на 2,7 балла. У сортов Желанное, Ломоносовское и Августа выявлена высокая устойчивость к парше - степень повреждения составила 0,9-1,0 балла. Сорта Дружба народов и Россошанское августовское также проявили достаточную устойчивость к парше. Степень повреждения составила 1,4-1,8 балла. Следовательно, все новые сорта превосходят сорт Мелба по устойчивости к парше.

Урожайность – один из основных показателей, характеризующих ценность сорта. Урожайность сорта определяется его биологическими особенностями и, в значительной мере, зависит от условий произрастания и уровня агротехники. Потенциал продуктивности начинает закладываться в летние месяцы предшествующего года, формирование урожая происходит поэтапно от заложения точки роста до зрелых плодов, проходя все этапы органогенеза. Реализация потенциала продуктивности зависит от взаимодействия биотических и абиотических факторов (зимние морозы, колебания температуры, весенние заморозки, засуха, иссушающие ветры, повреждения болезнями и вредителями и т.д.), которые в значительной степени снижают урожай, а иногда приводят к полной его гибели. Высокую продуктивность сорта, в конечном счете, обеспечивает его высокая экологическая устойчивость [4-6].

Результаты опытов по изучению урожайности перспективных сортов яблони представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Урожайность (ц/га) перспективных сортов яблони

Сорт, гибрид	2018 г.	2019 г.	Средняя урожайность
Августа	150,4	136,8	143,6
Ломоносовское	145,2	138,8	142,0
Дружба народов	144,0	120,0	132,0
Росошанское августовское	128,1	130,1	129,1
Мелба (контроль)	118,4	126,2	122,3
Желанное	110,0	114,4	112,2
НСР <sub>05</sub>	10,40	9,83	-

В 2018 году сорта Августа, Ломоносовское и Дружба народов превзошли контроль по сбору плодов. Урожайность составила 144,0-150,4 ц/га. В 2019 г. сорта Августа и Ломоносовское, по-прежнему, показали лучший результат по данному признаку. Сорт Желанное по урожайности уступал контролю. Остальные сорта были на уровне контрольного сорта Мелба.

В среднем за два года наиболее урожайными из исследуемых сортов являются сорта Августа – 143,6 и Ломоносовское – 142 ц/га. Урожайность этих сортов выше контрольного сорта Мелба. Незначительно уступают им сорта Дружба народов и Росошанское августовское (129,1-132 ц/га).

По устойчивости к парше и урожайности наиболее перспективными являются сорта яблони Августа, Ломоносовское и Дружба народов.

Экономическая эффективность вариантов определяется путем сопоставления полученного эффекта с использованными ресурсами или затратами. Расчет экономической эффективности производится на основе сопоставления результатов как с общими затратами живого и прошлого труда, так и с объемом использованных производственных ресурсов. Это обусловлено тем, что результат производства характеризуется производственными затратами, а также величиной ресурсов, вовлеченных в производственный процесс.

Выращивание яблони в целом обеспечивает высокую экономическую эффективность. Внедрение новых сортов, характеризующихся высоким адаптивным потенциалом к сумме неблагоприятных факторов зоны возделывания, сокращает себестоимость производства плодов и дает возможность получить дополнительный доход [7, 8].

Прибавка урожая по сорту Августа составила 21,3 ц/га. Себестоимость возделывания 1 ц плодов сорта Августа сокращается на 65,0 руб. и составляет 502,6 руб. У контрольного сорта этот показатель равен 567,6 руб. Рентабельность предприятия при выращивании нового сорта возрастает на 22,8% и достигает 99% против 76,2%.

**Выводы.** Таким образом, повышение экономической эффективности при внедрении новых перспективных сортов летнего срока созревания позволяет увеличить производство продукции при том же ресурсном потенциале и снизить трудовые и материальные затраты на единицу продукции.

### Библиография

1. Витковский, В.Л. Плодовые растения мира. СПб.: «Лань», 2003.
2. Музалёв И.И., Левшаков Л.В. Особенности развития отрасли садоводства Курской области // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курск, 2020. С. 7-13.
3. Фелалиев А.С., Исмоилов М.Т., Фелалиев Р.С. Продуктивность перспективных аборигенных форм яблони (*Malus Sieversii* (Ledeb.) M. Roem) в условиях Западного Памира // Доклады Академии наук республики Таджикистан, 2015. Т. 58. № 9. Плодоводство. URL: <https://nauchtrud.com/7127/20200820074322126870> (дата обращения: 18.04.2021).
4. Левшаков Л.В., Волобуева Н.В., Шахов А.И. Оптимизация способов применения минеральных удобрений в интенсивных шпалерных яблоневых садах // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курск, 2020. С. 123-128.
5. Приемы повышения продуктивности и экологической устойчивости растений на биологической основе: монография / С.В. Резвякова, А.Г. Гурин, Н.Ю. Ревин, Е. Резвякова 2017. 179 с.
6. Левшаков Л.В., Смиренин О.А. Эффективность микроэлементных удобрений серии фитоферт при проведении некорневых подкормок яблони // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курск, 2020. С. 104-110.
7. Левшаков Л.В., Музалёв И.И. Проблемы и перспективы развития садоводства в Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 1. С. 51-59.
8. Резвякова С.В. Зимостойкие плодовые культуры и сорта в условиях орловской области // Инновационные направления возделывания сельскохозяйственных культур: материалы Межрегиональной научно-практической видео-конференции среди специалистов, молодых ученых, аспирантов и студентов в рамках мероприятий, посвященных Году науки и технологий. 2021. С. 198-202.

**СОВРЕМЕННЫЕ БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ  
АППАРАТЫ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**  
MODERN UNMANNED AERIAL VEHICLES IN CROP PRODUCTION

**Сафонова Е.А.**, кандидат экономических наук, доцент  
Sazonova E.A., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
**ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА**

FSBEI HE Smolensk SAA

E-mail: [sazonov-67@mail.ru](mailto:sazonov-67@mail.ru)

**Марченкова Е.Р.**, научный сотрудник научно-исследовательского центра  
Marchenkova E.R., Researcher of the Research Center

**Военная академия войсковой противовоздушной обороны**  
Russian Federation Armed Forces Army Air Defence Military Academy  
named after Marshal of the Soviet Union A.M. Vasilevsky

E-mail: [march.el@mail.ru](mailto:march.el@mail.ru)

**Аннотация.** За последние 20 лет появились новые подходы и методы, направленные на увеличение объемов продукции растениеводства, а также повышение уровня и качества ее производства. Наиболее современной и эффективной технологией для достижения указанных целей можно назвать применение беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве и в отрасли растениеводства, в частности. Данная технология позволяет решать множество задач, которые ранее требовали значительных временных, трудовых и финансовых затрат. Таким образом, в качестве цели данной публикации можно назвать расширение представлений о возможностях применения беспилотных летательных аппаратов в малых, средних и крупных сельскохозяйственных организациях. Соответственно ключевой задачей можно назвать определение возможностей, тенденций и перспектив развития сельского хозяйства в России посредством современных инновационных технологий, в части касающейся беспилотных летательных аппаратов.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, растениеводство, технологии, беспилотные летательные аппараты, инновации, рентабельность производства.

**Abstract.** Over the past 20 years, new approaches and methods have appeared aimed at increasing the volume of crop production, as well as improving the level and quality of its production. The most modern and effective technology for achieving these goals can be called the use of unmanned aerial vehicles in agriculture and in the crop production industry in particular. This technology allows you to solve many tasks that previously required significant time, labor and financial costs. Thus, the purpose of this publication is to expand the understanding of the possibilities of using unmanned aerial vehicles in small, medium and large agricultural organizations. Accordingly, the key task can be called the definition of opportunities, trends and prospects for the development of agriculture in Russia.

**Key words:** agriculture, crop production, technologies, unmanned aerial vehicles, innovations, profitability of production.

**Введение.** Агрокультурные или сельскохозяйственные беспилотные летательные аппараты (БПЛА) – относительно недорогие дроны (беспилотные аппараты) с продвинутыми датчиками и возможностями визуализации, предоставляющие фермерам новые способы повышения урожайности и снижения ущерба урожаю. Под термином «беспилотные летательные аппараты» также подразумевают летающие квадро- мульти- коптеры, дроны и другие виды беспилотников, которые способны вести разные виды съемки с воздуха, а также оснащены навигационными системами и прочими полезными нагрузками [1]. Например, современные беспилотные аппараты оборудованы мультиспектральными и инфракрасными камерами. В зависимости от назначения, БПЛА способен поднимать в воздух разные грузы. Так, специальные сельскохозяйственные беспилотники имеют баки для распыления пестицидов, удобрений или посадки семян. Также новые дроны обладают инновационным плунжерным насосом и форсунками, которые обеспечивают улучшенную ширину, скорость, равномерность распределения и эффективность распыления препаратов [2].

Данные БПЛА нацелены на решение ряда важных с экономической точки зрения задач, таких как (рис. 1).

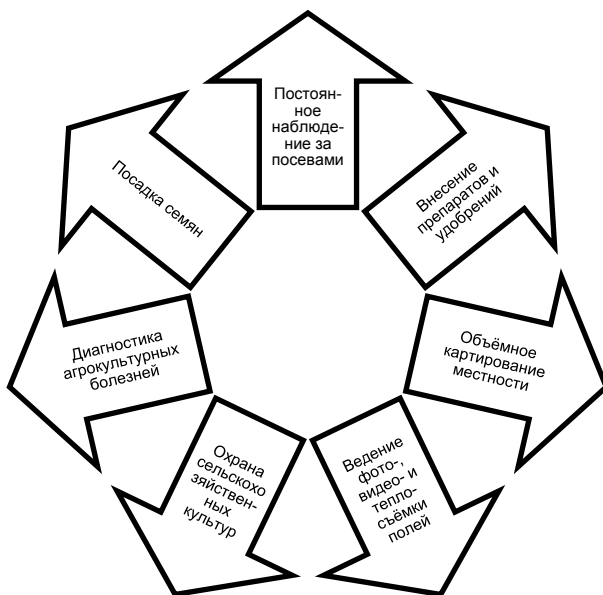


Рисунок 1 – Ключевые функции БПЛА в сельском хозяйстве [3]

Таким образом, широкий перечень возможностей, предоставляемых со стороны БпЛА, позволяет контролировать и обеспечивать весь процесс производства сельскохозяйственной продукции – от выбора и детального исследования участка, до сопровождения роста, контроля готовности и уборки. Они могут быть оснащены системами GPS/ГЛОНАСС, автоматической системой планирования полёта, инфракрасной камерой [4]. Используя специальное программное обеспечение можно получать данные в режиме реального времени и сразу же принимать управленческие решения. При этом важно отметить, что оборудование БпЛА и их программное обеспечение постоянно совершенствуются и открывают новые возможности для перспектив и роста рентабельности производства сельскохозяйственной продукции в организациях различного уровня.

**Цель исследований.** Заключается в расширении представлений о возможностях применения беспилотных летательных аппаратов в малых, средних и крупных сельскохозяйственных организациях. Соответственно ключевой задачей можно назвать определение возможностей, тенденций и перспектив развития сельского хозяйства в России посредством современных инновационных технологий, в части касающейся беспилотных летательных аппаратов.

**Условия, материалы и методы.** Решение поставленной цели и задач осуществлялось на основе применения общенаучных методов исследования в рамках сравнительного и логического анализа, а также посредством анализа структуры и динамики, графической интерпретации информации и др.

**Результаты и обсуждение.** Фермеры всегда сталкиваются с большим количеством разных проблем, которые сильно влияют на качество и количество урожая, влияя на прибыль. Всё это подталкивает фермеров к использованию высокотехнологичной современной техники, способной быстро собрать информацию о проблеме, чтобы оперативно принять решение.

В тоже время различают 4 вида современных беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве и в отрасли растениеводства в частности (рис. 2).

Коптерные беспилотники – оснащаются различным количеством винтов, что позволяет вести точечную съёмку с одного места, исследуя небольшой участок земли, делать трёхмерное моделирование и опрыскивание [6]. У них простая конструкция, ремонтпригодность, надёжность и стабильность полёта. Недостатки: ограниченное время, низкая скорость и радиус полёта.



Рисунок 2 – Виды БПЛА в сельском хозяйстве [5]

Летающее крыло (самолётный тип) – это самый подходящий вариант для мониторинга больших полей [6]. У этого беспилотника высокие аэродинамические показатели, которые позволяют существенно снизить энергозатраты и увеличить время полёта. Однако из-за особенностей конструкции беспилотник не может зависать над определённым участком и должен всё время двигаться. Они могут быть оснащены электрическим или бензиновым двигателем.

Электрические беспилотники очень дешевы в эксплуатации, но требуют постоянных зарядок батарей, что сильно замедляет их использование [7]. Обычно берут несколько дополнительных батарей, которые заряжаются пока дрон летает.

Бензиновый летает дольше и его можно быстро заправить, но в случае падения можно залить участок земли бензином или получить возгорание в поле. Такие аппараты имеют больший вес по сравнению с электрическими и более устойчивы при порывах ветра.

Перечисленные выше виды БПЛА удачно использовались для мониторинга агрокультур. Дроны способны за несколько часов облететь большие территории, что позволяет фермерам в режиме реального времени отслеживать состояние растений, определять уровень влаги в почве. Беспилотники с мультиспектральной камерой могут помочь обнаружить в поле области, которые получают недостаточное или избыточное количество удобрений или воды.

Принцип работы мультиспектральной камеры заключается в фиксации отраженных с поверхности растений различных спектров солнечного света. Собранные таким методом данные помогают многое сказать о здоровье агрокультуры. Например, заболевшие растения лучше отражают красный спектр света и хуже - ближний инфракрасный спектр. Благодаря этому агрономы могут оперативно проанализировать состояние растений, своевременно обнаружить наличие вредителей и сорной растительности, вовремя принять меры по защите будущего урожая.

Еще одно популярное применение БПЛА – обработка и удобрение полей. Часто для этого используется пилотируемая авиация, однако такое решение не всегда выгодно и безопасно, поскольку распыляемые химикаты попадают на здоровые растения и могут быть снесены за пределы полей, например, на территории жилой застройки. Стоит также упомянуть, что в жаркую погоду опрыскивание лучше проводить в ночное время суток, на что авиация не способна.

В отличие от самолетов, дроны могут летать достаточно низко над землей, обеспечивая высокую точность обработки растений пестицидами, позволяя минимизировать вред для окружающей среды и снизить затраты химикатов. При этом беспилотники способны работать автономно: оператору достаточно задать маршрут и миссию на пульте управления, и дрон автоматически выполнит задачу. Это помогает уменьшить контакт рабочих с вредными веществами и обеспечить безопасность работ.

Посадка семян с использованием беспилотных решений - относительно новая функция дронов. Оборудованные специальными разбрасывателями, БПЛА с семенами пролетают над полями и сбрасывают их вместе с питательными веществами в почву. В будущем такой способ заменит классическую технологию посева зерновых, потому что дроны легче ремонтируются и рабочая сила будет обходиться дешевле. Более того, мощности дронов позволят снизить затраты на посадку на 85%. Улучшатся процесс мониторинга территорий и анализ состояния выращиваемой агрокультуры и почвы.



БПЛА могут выявить потенциальные зоны для новых посевов и спрогнозировать урожайность.

По данным платформы «Национальной технологической инициативы», сейчас в агросекторе начинают практиковать использование дронов с лазером, которые помогут обрабатывать зерновые в несколько раз лучше, чем раньше. Зерно на разных стадиях созревания облучается, что поможет повысить урожайность в России от 10% до 30-35%, здесь показатель варьируется в зависимости от качества семян.

Также беспилотные решения применяются для анализа грунта и для составления 3D-карт почвы - это необходимо, чтобы впоследствии агрономы могли принять комплекс мер для повышения урожайности. Во время полета дрон автоматически выполняет съемку, используя RTK-режим, когда дрон подключен к мобильной или базовой станции, или GPS для геопривязки в каждой отснятой точке маршрута. Полученный материал с БПЛА используется для создания карты неоднородностей полей, которые отражают проблемные участки на поле. Исходя из зафиксированных на них данных, делаются выводы, принимаются решения по выполнению той или иной технологической операции, а также создаются карты-предписания для внесения минеральных удобрений и пестицидов.

**Выводы.** Сельскохозяйственные дроны значительно увеличивают эффективность систем точного земледелия, позволяя вести наблюдение за полями и проводить своевременный анализ выращиваемых культур. Такой подход даёт точные данные о состоянии культур на всём поле в режиме реального времени. С помощью дронов ведут наблюдение за растениями с момента их посадки и до сбора урожая. При таком подходе исключается принятие решений по обработке полей, основанных на догадках и предположениях. Они позволяют точно определить область поражения и при необходимости точно её обработать. Их стоимость существенно снизилась за последние годы, а надёжность и функционал сильно увеличились. Что сделало их достаточно выгодным приобретением для аграриев и фермеров. Если в 2010 году один дрон стоил 10 - 30 тысяч долларов, то сейчас его можно приобрести за 1-3 тысячи. В будущем ожидается сильный рост спроса на беспилотники в сельском хозяйстве.

## Библиография

1. Багирян Б.А. Беспилотные летательные аппараты в сельском хозяйстве // Векторы развития современной науки: материалы V Международной научно-практической конференции. 2018. С. 87-88.
2. Куличкова Е.М. Беспилотные летательные аппараты (БпЛА): проблемы и направления использования в сельском хозяйстве // Экономико-математические методы анализа деятельности предприятий АПК: материалы V Международной научно-практической конференции. Саратов, 2021. С. 140-145.
3. Курбатова М.А., Ерёмин Д.И. Беспилотные летательные аппараты в сельском хозяйстве // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции. 2021. С. 478-482.
4. Сазонова Е.А., Борисова В.Л., Марченкова Е.Р. Цифровое сельское хозяйство как проект экономического развития России // Цифровой регион: опыт, компетенции, проекты: сборник статей III Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Брянского государственного инженерно-технологического университета. Брянск, 2020. С. 787-791.
5. Сазонова Е.А., Марченкова Е.Р. Технологическая схема классификации данных лазерного сканирования земельных ресурсов сельскохозяйственного значения // Цифровые технологии – основа современного развития АПК: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 366-372.
6. Симонов С.В., Ламонина Л.В., Смирнова О.Б. Беспилотные летательные аппараты: виды, преимущества и применение в сельском хозяйстве // Инновационные технологии в АПК, как фактор развития науки в современных условиях: сборник международной научно-исследовательской конференции, посвященной 70-летию создания факультета ТС в АПК (Мех ФАК). Омск, 2020. С. 224-228.
7. Черникова А.М., Мелентьев А.А. Беспилотные летательные аппараты (БпЛА) в сельском хозяйстве // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: материалы Международной студенческой научной конференции. 2021. С. 178.

**РЕКОМЕНДОВАННЫЕ НОВЫЕ СОРТА СОИ  
ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
RECOMMENDED NEW VARIETIES OF SOY  
FOR CULTIVATION IN OREL REGION

**Сидорова Е.К.**, аспирант  
Sidorova E. K., Postgraduate Student  
**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU  
E-mail: [miss.ewgeniy@yandex.ru](mailto:miss.ewgeniy@yandex.ru)

**Аннотация.** По результатам двухлетнего сортоиспытания сои на госсортоучастках Орловской области наибольший интерес для сельскохозяйственных организаций представляет сорта сои: Акардия, ГЛ Мелани, СК Уника и СК Элана, из-за высокой урожайности, которая не уступает двум другим районированным сортам: Ланцетная и Мезенка, а также их технологичности к уборке. Таким образом по результатам конкурсного сортоиспытания в 2020 году данные сорта были предложены впервые по 5 региону допуска. В 2021 году все выше предложенные сорта сои включены впервые в Государственный реестр по охране и испытанию селекционных достижений по Центрально-Черноземному региону допуска и рекомендованы для возделывания в Орловской области.

**Ключевые слова:** сорт, соя, белок, жир, урожайность, сбор масла, сбор белка.

**Abstract.** According to the results of a two-year variety testing of soybeans at the state variety plots of the Orel region, the most interesting for agricultural organizations are the soybean varieties: Akardia, GL Melanie, SK Unica and SK Elana, due to the high yield, which is not inferior to two other zoned varieties: Lantsentnaya and Mezenka, as well as their adaptability to cleaning. Thus, according to the results of competitive variety testing in 2020, these varieties were proposed for the first time in the 5th region of tolerance. In 2021, all of the above proposed soybean varieties are included for the first time in the State Register for the Protection and Testing of Breeding Achievements in the Central Black Earth Region of Admission and are recommended for cultivation in the Orel Region.

**Key words:** variety, soy, protein, fat, yield, oil collection, protein collection.

**Введение.** Рост урожайности всех сельскохозяйственных культур обеспечивается за счет интенсивного проведения сортосмены и сортообновления. При возделывании сои очень важное значение имеет подбор сортов, с высокой адаптацией к почвенно-климатическим условиям региона. Результаты многолетних исследований и

производственный опыт показывают, что Орловский регион Российской Федерации является перспективным для возделывания сои [8].

Ежегодно в Орловской области площади с посевами сои увеличиваются в разы. Согласно данным статистики в нашей области в 2015 году соя возделывалась на площади 57,4 тыс. га, в 2016 году посевные площади занимали 51,4 тыс. га, в 2017 году 73,0 тыс. га, в 2018 – 96,8 тыс. га, а в 2019 году 119,2 тыс. га соответственно. С средним по области в 2015 году была получена урожайность – 12,7 ц/га, в 2016 году – 18,2 ц/га, в 2017 году – 13,2 ц/га, в 2018 году – 15,8 ц/га, а в 2019 году – 43,0 ц/га. Валовый сбор за эти годы составил 72,6 тыс. т, 93,2 тыс. т, 96,1 тыс. т, 150,9 тыс. т и 195,5 тыс. т. [1].

В прошлом году площадь под посевами сои в области занимали 121, 4 тысячи га. Серьезными причинами невысокой урожайности сои являются отсутствие сортовой агротехники и правильный подбор сортов для возделывания в условиях Орловской области. Учитывая этот факт, актуальным является поиск элементов технологии культуры, который приведет к повышению урожайности и качество сои, а также будет минимизировать затраты ее возделывания [2].

**Целью работы** является повышение эффективности производства сои в производственных посевах Орловской области, в связи с ежегодным увеличением посевных площадей, на основе замены старых сортов новыми сортами, которые обладают высокой урожайностью, высоким содержанием белка и жира, а также высокой адаптацией к почвенно-климатическим условиям региона.

**Условия, материалы и методы.** В 2019 году были переданы на конкурсное сортоиспытание новые сорта сои. Конкурсное сортоиспытание проводилось на Малоархангельском госсортоучастке филиала ФГБУ «Госсорткомиссия» по Орловской области в 2019-2020 гг., стандартами являлись районированный по 2 регионам допуска сорт Ланцетная (оригинатор: ФГБНУ ФНЦ ЗБК) и сорт Мезенка (оригинатор: ФГБНУ ФНЦ ЗБК).

Сорт Акардия. Оригинатор ООО «ГСА Агро», г. Москва. Срок созревания поздний. Растение полудетерминантное, средней высоты. Гипокотиль с антоциановой окраской. Опушение главного стебля рыжевато-коричневое. Боковой листочек сложного листа заострённо-яйцевидный. Цветок фиолетовый. Семена желтые, рубчик желтый. Время начала цветения очень раннее – раннее.

Сорт ГЛ Мелани. Оригинатор ООО «ЭкоНива-Семена», г. Краснодар. Срок созревания очень ранний. Растение от полудетерминантного до индетерминантного, средней высоты. Гипокотиль с антоциановой окраской. Опушение главного стебля рыжевато-коричневое. Боковой листочек сложного листа заострённо-

яйцевидный. Цветок фиолетовый. Семена желтые, рубчик желтый. Время начала цветения очень раннее – раннее.

Сорт СК Уника. Оригинатор ООО Компания «Соевый комплекс», г. Краснодар. Срок созревания ранний. Растение детерминантное, средней высоты. Гипокотиль без антоциановой окраской. Опушение главного стебля серое. Боковой листочек сложного листа заострённо-яйцевидный. Цветок белый. Семена желтые, рубчик светло-коричневый. Время начала цветения очень раннее – раннее.

Сорт СК Элана. Оригинатор ООО Компания «Соевый комплекс», г. Краснодар. Срок созревания очень ранний – ранний. Растение индетерминантное, средней высоты. Гипокотиль без антоциановой окраской. Опушение главного стебля серое. Боковой листочек сложного листа заострённо-яйцевидный. Цветок белый. Семена желтые, рубчик желтый. Время начала цветения очень раннее – раннее.

Сорт сои Ланцетная является раннеспелым. Растение детерминантное, промежуточной формы, с серым опушением. Боковые листочки ланцетовидной формы, светло-зеленые, среднего размера. Цветок фиолетовый. Боб коричневый. Семена удлиненные, желтые, рубчик коричневый, с глазком. Устойчив к полеганию и осыпанию. В полевых условиях слабо поражался ржавчиной, средне – септориозом.

Соя сорт Мезенка является очень ранней. Растение индетерминантного типа развития, низкое – среднее, от прямостоячего до полупрямостоячего. Опушение главного стебля серое. Боковой листочек сложного листа – ланцетовидный. Цветок белый. Семена мелкие, шаровидно-приплюснутые, жёлтые, рубчик жёлтый. Время начала цветения очень раннее.

Почва Малоархангельского ГСУ – серая лесная почва. Сою выращивали в полевых севооборотах, где ее предшественником был черный пар. Технология возделывания общепринятая. Дата посева в 2019 году – 19 мая, дата уборки 3 октября. Дата посева в 2020 году – 7 мая, дата уборки 7 октября. Норма высева – 1,0 млн. шт./га. Сортоопыты заложены, в соответствии с методикой сортоиспытания селекционерских культур. Повторность опыта 4-кратная. Расположение делянок рендомизированное. Площадь делянки 25 кв.м. Математическая обработка результатов проведенных исследований проводилась по Б.А. Доспехову. Учет урожайности и фенологические наблюдения, а также другие показатели качества, проводились в соответствии с методическими указаниями, изложенными в «Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур».

**Результаты и обсуждение.** Представленные результаты ниже показывают, что новые перспективные сорта сои не уступает районированным сортам сои Ланцетная и Мезенка, по урожайности, а в определенные годы и превышает. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Урожайность сои, ц/га

Сорт	Урожайность, ц/га			
	2019	2020	средняя	отклонение
Ланцетная	28,8	40,2	34,5	стандарт
Мезенка	32,3	40,8	36,5	стандарт
Акардия	38,1	49,9	44,0	+8,4
ГЛ Мелани	35,9	44,1	40,0	+4,4
СК Уника	37,1	42,1	39,6	+4,0
СК Элана	39,6	43,6	41,6	+6,0
НСР <sub>0,5</sub>	2,87	1,94	-	-

Средняя урожайность сорта Акардия составила 44,0 ц/га, что превышает среднюю урожайность двух стандартов Ланцетная и Мезенка на 8,4 ц/га. Максимальная урожайность 49,9 ц/га получена в 2020г. У сорта сои ГЛ Мелани средняя урожайность была 40,0 ц/га, что превышает среднюю урожайность двух стандартов Ланцетная и Мезенка на 4,4 ц/га. Максимальная урожайность 44,1 ц/га получена в 2020г. У сортов сои СК Уника и СК Элана средняя урожайность составила: 39,6 ц/га и 41,6 ц/га, что в свою очередь превышает среднюю урожайность двух стандартов Ланцетная и Мезенка на 4,0 ц/га и на 6,0 ц/га соответственно.

Результаты независимой оценки сортов сои урожая 2019-2020 года проведенной во Всероссийском центре по оценке качества сортов сельскохозяйственных культур представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты оценки качества сортов сои 2019-2020 гг.

Сорт	Белок, %%	Жир, %%	Сбор масла с ед. площади, ц/га	Сбор белка с ед. площади, ц/га
2019 год				
Ланцетная	35,7	21,1	5,7	9,0
Мезенка	35,8	19,7	5,5	10,3
Акардия	32,9	22,4	7,3	10,9
ГЛ Мелани	37,8	22,4	6,9	12,5
СК Уника	36,2	22,4	7,1	11,7
СК Элана	36,3	21,0	7,2	12,5
2020 год				
Ланцетная	38,7	20,4	7,0	13,4
Мезенка	37,1	20,4	7,2	13,0
Акардия	36,9	21,8	9,4	15,8
ГЛ Мелани	39,1	21,4	8,1	14,8
СК Уника	36,9	22,1	8,0	13,4
СК Элана	34,9	21,6	8,1	13,1

Соя является одной из самой высокобелковой культурой. Содержание белка в новых сортах на уровне стандартов Ланцетная и Мезенка. Однако сбор масла и белка с единицы площади больше, чем у стандартных сортов.

Высота растений является основным показателем данной культуры, так как высокие растения имеют большую урожайность и технологичны при уборке урожая. У сортов сои по высоте растений показатели существенно различались. Так, наибольшая высота за годы сортоиспытания у стандарта Ланцетная 121 см, и у сорта сои ГЛ Мелани 111 см в 2019 году (табл. 3).

Таблица 3 – Основные показатели и показатели технологически сортов сои к уборке за период 2019-2020 годы

Сорт	Высота прикрепления нижнего боба, см	Высота стеблестоя, см	Масса 1000 зерен, г	Вегетационный период
2019 год				
Ланцетная	13	121	143,2	110
Мезенка	23	94	174,0	113
Акардия	20	93	180,4	112
ГЛ Мелани	39	111	185,0	103
СК Уника	19	88	168,0	103
СК Элана	21	82	162,3	106
2020 год				
Ланцетная	14	102	117,5	122
Мезенка	32	91	168,2	119
Акардия	19	90	178,5	128
ГЛ Мелани	40	108	192,0	125
СК Уника	21	87	167,2	121
СК Элана	23	84	163,0	123

Растения сои не полегают, однако первые бобы располагаются порой очень низко, что приводит к большим потерям при механизированной уборке. В связи с этим была исследована высота прикрепления нижнего боба. Наибольшая высота прикрепления нижнего боба наблюдалась у сорта сои ГЛ Мелани и составила 39-40 см, а наименьшая высота была отмечена у стандарта сои Ланцетная и составила 13-16 см за годы испытания.

**Выводы.** По результатам двухлетнего сортоиспытания сои на госсортоучастках Орловской области наибольший интерес для сельскохозяйственных организаций представляет сорта сои: Акардия, ГЛ Мелани, СК Уника и СК Элана, из-за высокой урожайности, которая не уступает двум другим районированным сортам: Ланцетная и Мезенка, а также их технологичности к уборке. Таким образом по результатам конкурсного сортоиспытания в 2020 году данные сорта были предложены впервые по 5 региону допуска. В 2021 году все выше предложенные сорта сои включены впервые в Государственный реестр по охране и испытанию селекционных достижений по Центрально-Черноземному региону допуска и рекомендованы для возделывания в Орловской области.

### Библиография

1. Сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Орловской области // URL: [http://orel.old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/orel/ru/statistics/enterprises/agriculture/](http://orel.old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/orel/ru/statistics/enterprises/agriculture/) (дата обращения: 20.09.2021).
2. Бобкова Ю.А. Реакция сои сорта ОАК Пруденс на некорневую подкормку макро- и микроудобрениями в условиях Орловской области // Вестник аграрной науки. 2020. № 5 (86). С. 11-18.
3. Гетманова Ю.С., Дурнев Г.И. Соя в Орловской области // Научный журнал молодых ученых. 2014. № 2 (3). С. 5-6.
4. Гущина В.А., Аленин П.Г., Лыкова А.С. Основы общего земледелия и растениеводство. Пенза: РИО ПГСХА, 2016. 251 с.
5. Зайцев В.Н., Зайцева А.И., Мазалов В.И. Новый сорт сои Шатиловская 17 // Зернобобовые и крупяные культуры. 2020. № 3 (35). С. 73-77.
6. Зайцева О. А., Сычёва И. В. Агрэкологическая оценка сои в условиях Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 48-52.
7. Ковтун В.И., Ковтун Л.Н. Новый конкурентный сорт пшеницы мягкой озимой Ставропольская 7 // Вестник КрасГАУ. 2021. № 3 (168). С. 27-33.
8. Методы селекции и семеноводства сои в условиях орошения / В.В. Толоконников, А.А. Новиков, Т.С. Кошкарова, С.В. Иленева // Известия НВ АУК. 2017. № 3 (47). С. 86-90.



**ТИПОВОЙ РЕГЛАМЕНТ ПРИЕМКИ ПРИОБРЕТАЕМЫХ ТОВАРОВ-  
СЕМЯН, СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ, УДОБРЕНИЙ**  
STANDARD REGULATIONS FOR PURCHASED GOODS-SEEDS,  
PLANT PROTECTION PRODUCTS, FERTILIZERS

**Симонова Е.Б.**, старший преподаватель

Simonova E.B., Lecturer

**Лысенко Н.Е.**, кандидат педагогических наук, доцент

Lysenko N.E., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

**Школьная Л.И.**, старший преподаватель

Shkolnaya L.I., Lecturer

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**

FSBEE HE OreLSAU

**Аннотация.** Статья посвящена проблеме продовольственной безопасности в сельском хозяйстве, а именно: закупке качественных удобрений, средств защиты растений, семян и их сохранения до момента использования. Приведенный в данной статье типовой регламент поможет исключить влияние негативных факторов при приобретении семян, СЗР и удобрений и обеспечить комплексный подход к организации приемки, проверки качества и размещения товаров.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность, семена, средства защиты растений, удобрения, продукты питания, сельское хозяйство, хранение, договор.

**Abstract.** The article is devoted to the problem of food security in agriculture, namely the purchase of high-quality fertilizers, plant protection products, seeds and their preservation until the moment of use. The standard regulations given in this article will help eliminate the influence of negative factors when purchasing seeds, plant protection products and fertilizers and provide an integrated approach to the organization of acceptance, quality control and placement of goods.

**Key words:** food security, seeds, plant protection products, fertilizers, food, agriculture, storage, contract.

Согласно общепринятому определению «продовольственная безопасность» – это ситуация, при которой все люди в каждый момент времени имеют физический и экономический доступ к достаточной в количественном отношении безопасной пище, необходимой для ведения активной и здоровой жизни. Производство продуктов питания – это, в первую очередь, задача сельского хозяйства. Вместе с тем

сельское хозяйство – одна из самых неоднозначных отраслей экономики, ведь здесь всегда очень сложно предвидеть исход событий заранее. Выделяется сразу несколько факторов, которые помимо экономических и политических могут дестабилизировать сельхоз производство: погодные условия (засуха, морозы, дожди, ветра и т.д.), деградация земель и истощение плодородия почв, сельскохозяйственные болезни – болезни, поражающие домашний скот или сельскохозяйственные культуры. Все эти факторы могут оказывать разрушительное воздействие на производство основных сельскохозяйственных культур, как следствие, на доступность продовольствия. Как показывают исследования, в 2021 году аграрии считают наиболее важным использование следующих средств производства и технологий, которые способны увеличить урожайность: удобрения и средства защиты (73%), повышение управляемости производственными процессами в хозяйстве (65%), использование специально обработанных семян (60%)[1]. Следует отметить, что обновленная Доктрина продовольственной безопасности России до 2030 года была утверждена в январе 2021 г. В ней указано, что Россия должна быть обеспечена не менее чем на 75% собственными семенами основных агрокультур [2]. Согласно оценкам экспертов на текущий момент нельзя сказать, что доктрина выполнена целиком, в частности, импорт семян подсолнечника составляет 73%, кукурузы – 62%, сахарной свеклы – 90-100% [3].

При этом проблема закупки качественных удобрений, СЗР, семян, их сохранения до момента использования является острой и насущной. Существуют проблемы выбора между дженериками и оригиналами, то есть достижения наиболее оптимального соотношения цены и качества, наличия недобросовестных поставщиков либо таких поставщиков, которые не готовы подтверждать и защищать качество поставляемых товаров и не дорожат своей репутацией. Данные обстоятельства влекут опасность приобретения некачественных товаров, что, в лучшем случае, приведет к отсутствию надлежащего эффекта при применении тех же СЗР, удобрений, отсутствию должной всхожести в отношении семян, а в худшем – к гибели урожая, существенных расходах на пересев, обработку и т.д. Снижение данных рисков на этапе до приобретения товаров видится в изучении рынка товаров, поиске добросовестных поставщиков, внимательной и профессиональной подготовке договорных документов с участием маркетингового, юридического, агрономического подразделений. На этапе же собственно приобретения крайне важно обеспечить надлежащую приемку товаров: провести проверку их качественного и

количественного составов при приемке от поставщика/продавца, а также размещение на хранение в условиях, которые требуются данному виду товаров. Зачастую этот момент у сельскохозяйственных организаций оказывается неупорядочен:

- различные подразделения не могут наладить необходимое взаимодействие, каждое выполняет сугубо свою задачу, зачастую игнорируя важные аспекты, которые находятся в ведении других служб;

- выполняемая проверка качества товаров не обеспечивает установления их фактических характеристик условиям договоров и требованиям нормативных актов, ГОСТов, технических регламентов и т.д., нередко этот этап либо вообще игнорируется, либо порядок проведения не соответствует законодательству, правоприменительной и судебной практике, что впоследствии лишает покупателя возможности защиты своих прав, привлечения к ответственности поставщика некачественного товара и его замены или компенсации убытков;

- сам процесс приемки подготовлен ненадлежащим образом, размещение товаров оказывается спонтанным, по принципу «пока будет здесь, потом разберемся», условия хранения не соответствуют стандартам и нормативам, предъявляемым к помещениям и не обеспечивают сохранения качественных характеристик товаров.

Для исключения вышеуказанных негативных факторов и комплексного подхода к организации приемки, проверки качества и размещения товаров далее в статье приводится примерный типовой регламент приемки приобретаемых товаров – семян, средств защиты растений, удобрений (далее – Товары). Данный регламент может использоваться любым коммерческим обществом (далее – Общество), как в существующем виде, так и в качестве модульного проекта для использования отдельных блоков, их корректировки, дополнения иными, исходя из потребностей конкретной сельскохозяйственной организации.

## **ТИПОВОЙ РЕГЛАМЕНТ ПРИЕМКИ ПРИОБРЕТАЕМЫХ ТОВАРОВ – СЕМЯН, СЗР, УДОБРЕНИЙ**

### **1. Распределение функций по приему Товара.**

В отношении поставки по каждому договору поставки семян, средств защиты растений, удобрений (далее – Договор) ответственными за прием Товара и принятие его на хранение являются:

- менеджер по Договору – представитель агрономической службы (далее – Менеджер);

– руководитель подразделения по хранению – заведующий складом (далее – Кладовщик). Кладовщик вправе уполномочить своим письменным распоряжением входящего в подразделения работника выполнять все либо отдельные функции в соответствии с настоящим по конкретному Договору. В этом случае понятие «Кладовщик» настоящего Регламента распространяется на данного сотрудника в рамках выданных ему полномочий.

Блоки обязанностей между подразделениями распределяются следующим образом – Кладовщик:

– подготовка места хранения (далее – Склад), обеспечивающая надлежащие условия хранения в соответствии с Договором, нормативными требованиями к хранению Товара;

– выделение сотрудников для участия в приемке Товара, обеспечение разгрузки и перемещения Товара на Склад / размещение Товара на Складе;

– учет Товара при приеме (маркировка, внесение данных в электронные базы, документооборот на бумажных носителях);

– обеспечение сохранности, выдача Товара для использования.

– Менеджер: взаимодействие с поставщиком, согласование и контроль поставки;

– оформление и контроль за документооборотом по поставке;

– получение и проверка документов в отношении качества Товара;

– получение и проверка, подписание товаросопроводительных документов (универсальных передаточных документов (УПД), товарных накладных (ТН), товарно-транспортных накладных (ТТН) и т.д., (далее – ТСД), документов по приему: актов приема-передачи, иных актов;

– взятие проб, подписание актов взятия проб, хранение и направление проб на исследование, иные вопросы, связанные с приемом Товара по качеству.

После заключения Договора Менеджер обязан согласовывать и контролировать исполнение Поставщиком условий транспортировки грузов, обязанностей отправителя, маркировки грузовых мест, а также вести работу с перевозчиками, в том случае, если в соответствии с условиями договора транспортировка и доставка являются обязанностью Покупателя.

## **2. Подготовка Склада к приемке**

### **2.1. Составление и внесение информации в План размещения Товаров на хранение**

В течение 3 (Трех) дней с даты подписания Договора на поставку Товара Менеджер предоставляет копию Договора Кладовщику, а также информацию о предполагаемых датах поставки партий Товара. Исходя из условий Договора (вид Товаров, условия хранения, сроки поставки), Кладовщик уведомляет Менеджера о предполагаемом месте хранения Товаров. Информация о планируемом размещении Товаров включается в план размещения товаров на хранение (далее – План). План составляется и заполняется Кладовщиком. Ответственный за ведение и актуализацию Плана – Кладовщик, ответственный за предоставление актуальной информации по поставке для включения в План – Менеджер. План ведется один на все Склады (при необходимости отдельные Планы могут вестись отдельно по удаленным территориальным подразделениям). План должен включать всю информацию о планируемых поставках:

- реквизиты Договора, наименование, место нахождения, ОГРН поставщика;
- место размещения (указание Склада, на котором будет храниться Товар);
- перечень товарных позиций, количество, масса, объем поступающего Товара (в том числе по каждой товарной позиции) – в случае рамочных договоров вносится информация об ожидаемых объемах, по мере согласования спецификаций корректируется;
- планируемые сроки поступления Товара в соответствии с Договором, спецификациями;
- планируемые сроки хранения Товара (информация предоставляется Менеджером, исходя из планов по использованию Товара), условия размещения на Складе с учетом товарного соседства;
- тип тары, стандарт укладки на поддоны, расчетное число паллет.

По мере согласования конкретных сроков и иных условий поставки Товаров Менеджер обязан предоставлять информацию Кладовщику для внесения в План и подготовки к принятию Товаров не позднее чем на следующий день после того, как она стала известна. Копии согласованных сторонами документов по поставке (спецификации, заявки, накладные и т. д.), которыми стороны Договора обмениваются в процессе подготовки отправки Товара, Менеджером должны в день получения направляться Кладовщику. В экстренных

случаях (информация о дате поставки стала известна Менеджеру накануне поставки) Менеджер немедленно уведомляет Кладовщика.

## **2.2. Подготовка Складов**

В соответствии со сроками поставок, указанными в Плате, и положениями Договоров об условиях хранения Товаров Кладовщик обязан провести мероприятия по подготовке Складов для размещения конкретных партий Товаров:

- освободить необходимые площади на Складах под размещение Товара;

- обеспечить освещение, температурный режим, влажность, вентилирование и иные условия, необходимые для хранения конкретного вида Товаров в соответствии с нормативными актами (ГОСТ для соответствующего вида Товара), условиями Договоров, инструкциями по хранению Товаров, предоставленными поставщиками.

До даты получения Товара Кладовщик должен обеспечить подготовку пространства в зоне приемки, определить количество персонала для разгрузки и проверки количества единиц Товара, подготовить необходимую технику, тару, упаковочный материал к указанной дате (времени). Каждый Склад должен быть обеспечен нормативной базой (ГОСТ, стандарты, инструкции и т.д.), которая регламентирует порядок и условия хранения Товара.

## **2.3. Проверка Склада представителями Поставщика**

Договоры на поставку Товаров могут предусматривать процедуру осмотра Складов представителем Поставщика (далее – ПП) с целью фиксации подготовленных условий хранения на соответствие согласованным в Договоре. Ответственным за соответствие договорным условиям хранения является Кладовщик. В случае поступления заявки от Поставщика на осмотр Склада Менеджер по Договору обязан согласовать дату осмотра с Кладовщиком. При получении заявки на осмотр от Поставщика Менеджер предварительно проводит внутреннюю проверку на соответствие условиям Договора и доводит до Кладовщика выявленные недостатки, которые должны быть устранены. При визите ПП его должны сопровождать Менеджер и Кладовщик. ПП предоставляется возможность ознакомиться с подготовленными условиями в пределах, установленных Договором. По результатам осмотра должен быть составлен акт осмотра (акт проверки условий хранения) – зафиксированы все претензии либо отсутствие таковых. Кладовщик обеспечивает видеосъемку процесса осмотра, замечания ПП и фиксацию фактов, в отношении которых сделаны замечания.

### **3. Этапы приемки Товара**

#### **3.1. Подготовка к приему Товара**

##### **3.1.1. Лица, присутствующие при приемке Товара:**

В случаях, предусмотренных Договором, при приемке должен присутствовать независимый эксперт по качеству (представитель ФГБУ «Россельхозцентр», иной экспертной лаборатории, далее – Эксперт). Менеджер обязан обеспечить присутствие Эксперта при приеме Товара. Как правило, обязательным условием заключаемых Договоров является присутствие ПП при приемке Товара, отборе проб. Менеджер обязан известить ПП в соответствии с реквизитами договора (электронная почта, факс) о согласованной дате поставки и предложить воспользоваться правом на присутствие при приемке Товара. Уведомление должно содержать указание на необходимость наличия у ПП документов, подтверждающих его личность и полномочия. У Менеджера должны оставаться и храниться документальные подтверждения направления указанного уведомления ПП.

#### **3.2. Прием Товара**

##### **3.2.1. Предварительная проверка документов**

Как правило, в соответствии с условиями Договоров на поставку СЗР в день передачи СЗР Покупателю Продавец обязан передать Покупателю по акту приема-передачи следующие документы: оригинал счет-фактуры, оригинал российского сертификата качества (соответствия); оригинал подписанной спецификации.

Аналогичные условия могут устанавливаться также договорами на поставку семян, удобрений. Непредставление Покупателю указанных документов признается существенным нарушением Продавцом своих обязательств, при котором Покупатель вправе отказаться от приема СЗР до предоставления указанных документов. Соответственно, Менеджер обязан по прибытии транспорта с Товаром, но до приемки Товара, получить от ПП или представителя перевозчика указанные документы, провести их проверку на соответствие условиям Договора и требованиям законодательства. В случае недостатка, нарушений в оформлении указанных документов, несоответствия заявленных в них характеристик Товара согласованным в Договоре Менеджер принимает решение о приемке (в случае незначительных нарушений в перечне и / или порядке оформления документов, острой производственной необходимости) либо об отказе в приемке Товара. В случае принятия документов и приемки Товара должен быть составлен акт приема-передачи документов с указанием перечня, реквизитов и формы документов (копия / нотариальная копия / оригинал), а также выявленных недостатков / нарушений с обязательством ПП по

устранению. В случае отказа от приемки Товара должен быть составлен и передан ПП подписанный Менеджером отказ от приемки (далее – Отказ). Отказ составляется в произвольной форме с указанием причин и вручается ПП под подпись. Аналогичные действия осуществляются при приеме семян и удобрений с учетом закрепленного в соответствующих договорах документооборота, предоставляемого Покупателю при передаче Товара.

В случае отказа от приемки Товара по причине непредставления документов, исходя из ситуации, Менеджер принимает одно из следующих решений: транспортные средства Поставщика, перевозчика не допускаются (выдворяются) с территории Покупателя без разгрузки Товара либо Товар принимается на хранение до предоставления Поставщиком необходимых документов. Во втором случае в обязательном порядке до принятия Товара заключается договор хранения, условия которого должны предусматривать прием Товара на хранение без проверки качества.

### **3.2.2. Товаросопроводительные документы**

После принятия Менеджером решения о приемке Товара транспортные средства с Товаром проходят пункт охраны, получают пропуск (если применимо) и подъезжают к Складу. Представитель перевозчика либо ПП обязан предъявить товаросопроводительные документы (ТСД) в соответствии с Договором. ТСД проверяются Менеджером и Кладовщиком. Каждое из указанных лиц сверяет список пришедшего товара в ТСД со спецификацией, а также их содержание на предмет соответствия условиям (отправитель, получатель, ассортимент, упаковка и т. д.), зафиксированным в Договоре. В обязательном порядке в ТСД проверяются подписи, печати Поставщика. ТСД Менеджером передаются бухгалтерию с оставлением себе копий.

### **3.2.3. Разгрузка Товаров**

Кладовщик ставит машину к пандусу (входу в Склад), проверяет внешний вид фургона / кузова, его сохранность, целостность пломб на дверях фургона (контейнерах, в которые упакованы единицы Товара, при транспортировке в открытых кузовах), если они должны быть. Пломбовые отгибки должны подтверждаться ПП. В том случае, если выявляются какие-либо нарушения, а также отсутствия или неисправности пломб составляется акт об осмотре состояния транспортных средств в произвольной форме, фиксирующий недостатки и подписываемый Кладовщиком, Менеджером, ПП, представителем перевозчика / водителем. Затем водитель-экспедитор открывает фургон для выгрузки Товара. Процесс разгрузки должен сопровождаться выборочной видеосъемкой с акцентированием



внимания на любом несоответствии Договору, нарушении правил перевозки, целостности упаковки, тары. Контроль и сверку количества поступивших товарных единиц осуществляет Кладовщик, в обязанности которого входит:

- проверка: были ли соблюдены установленные правила перевозки, обеспечивающие предохранение груза от повреждения и порчи (укладка груза, температурный режим и т.д.);

- проверка наличия обычной и защитной маркировки Товара и исправности тары по каждой упаковке (канистре, мешке, биг-бэге и т.д.);

- сверка списка пришедшего Товара в ТСД со спецификацией и их содержание на предмет соответствия условиям (количество, ассортимент, упаковка и т.д.), зафиксированным в Договоре.

Кладовщик и Менеджер совместно осуществляют осмотр внешнего вида Товара на предмет выявления случаев недобросовестных поставок – контрафакт (нетипичная для данного производителя упаковка, маркировка, этикетки и информация на них), поврежденная, негерметичная упаковка (протекание, просыпание и т.д.), критичное загрязнение, очевидное заражение болезнями и т.д. В процессе выполнения разгрузочных работ персонал Общества проводит визуальную оценку целостности всех упаковочных материалов и Товаров. Необходимо тщательно следить за тем, чтобы упаковка не была поврежденной и деформированной, чтобы упаковочная стрейч-пленка не имела разрывов и порезов. Помятая у Товара упаковка – признак того, что погрузка или транспортировка не были осуществлены должным образом. Все замеченные дефекты и нарушения доводятся до Кладовщика. Вскрытые или поврежденные упаковки проверяются со 100% пересчетом. Во всех случаях, когда при приемке Товара устанавливаются его повреждение или порча, недостаток, несоответствие наименования и веса Товара или количества мест данным, указанным в Договоре, спецификации, ТСД, а также во всех иных случаях нарушения количества и / или внешнего вида (выявляемого при осмотре) Товара Договору незамедлительно составляется акт приемки Товара, в котором указывается описание выявленных недостатков с указанием обстоятельств и способов их обнаружения. Акт приемки подписывается Кладовщиком, Менеджером, ПП, представителем перевозчика. При отказе каких-либо из перечисленных лиц подписать Акт следует предложить им зафиксировать в тексте акта либо отдельном письменном мнении свое видение ситуации, а в акте сделать соответствующие отметки. ТСД не подписываются Кладовщиком до окончания приемки, при составлении акта приемки в ТСД делается соответствующая отметка. Подписание

ТСД, акта осмотра Товара должно быть зафиксировано на видеосъемку. Фактическое количество принятого Товара фиксируется в ТСД, а в случае выявления недостатков и отказе в приемке части упаковочных единиц – также в акте осмотра Товара. Акт осмотра Товара составляется в 2 (Двух) экземплярах с передачей одного экземпляра ПП, а копии – представителю перевозчика. После приемки Товара акты приемки с приложением ТСД передают: один экземпляр – в бухгалтерию для учета движения материальных ценностей, другой – в юридический отдел для направления претензионного письма поставщику. Акты приемки Товара регистрируются и хранятся в порядке, установленном в Обществе. При выявлении недостатков Товара, несоответствии данных инструкций, упаковочных листов, маркировки условиям, в том числе по качеству Товара, предусмотренным Договором, Менеджер принимает решение о приемке / отказе в приемке партии Товара в целом либо отдельных упаковочных единиц. Поврежденные упаковочные единицы (в том числе при повреждении целостности, герметичности пломб, резьбы, прошивки канистр, мешков, контейнеров) не могут быть приняты, при разгрузке складываются на отдельные поддоны, после окончания разгрузки и подсчета количества принятого Товара ПП предлагается забрать поврежденные единицы с предупреждением о снятии ответственности с Получателя за их хранение.

В связи с недостаточей Товаров продавцу (поставщику) в установленный срок предъявляются претензии, для составления которых Менеджер передает копии Договора, ТСД, акта осмотра и иных оформленных при приемке документов юридической службе.

#### **3.2.4. Отбор проб**

Обязательным условием приемки Товара является отбор проб. Как правило, регламент отбора проб указан в Договоре. Однако в случае отсутствия в Договоре упоминания о данной процедуре, тем не менее, отбор проб должен в обязательном порядке проводиться с учетом правил настоящего Регламента.

Условия отбора проб:

1) Ответственным за отбор проб является Менеджер, который обеспечивает, в том числе:

- наличие необходимых материалов и инструментов для проведения отбора проб, сотрудников, необходимых для проведения отбора;
- присутствие при отборе лиц, предусмотренных Договором – ПП, Эксперта и т.д.;
- соблюдение процедуры отбора требованиям ГОСТ и Договора;

- документальное оформление процедуры отбора проб;
- распределение средних проб в соответствии с Договором, их направление на экспертизу, получение результатов экспертизы.

2) Уведомление ПП о дате и времени отбора проб. Уведомление должны направлять способами, предусмотренными Договором, при отсутствии указания в Договоре – электронной почтой, почтой с обязательным сохранением документов, подтверждающих отправку. Уведомление как отдельный документ не следует направлять, если условия Договора предусматривают, что поставщик / продавец обязан присутствовать при отборе проб, который проводится в день доставки / поставки Товара на склад Покупателя. Менеджер обязан проверить личность и полномочия ПП на отбор проб, с представленной доверенности в обязательном порядке делается копия. При отборе проб ПП должна быть предоставлена возможность делать замечания, которые с разумной степенью должны учитываться Менеджером. В обязательном порядке ПП должен расписаться в акте отбора проб. В случае отказа от подписания следует предложить письменно в акте указать причины отказа.

3) Присутствие независимого Эксперта – представителя аккредитованной лаборатории является крайне важным условием процедуры отбора проб. Функции Эксперта заключаются в контроле проводимых действий на предмет соответствия законодательству. Менеджер должен обращаться к Эксперту по всем возникающим вопросам, в том числе: согласования допустимости каких-либо разумных отклонений в процессе отбора от нормативных предписаний, спорных вопросов, возникающих с ПП, толкования требований ГОСТ к совершению тех или иных действий в процессе отбора. Эксперт должен в обязательном порядке расписаться в акте отбора проб. В случае, когда присутствие Эксперта обеспечить не представляется возможным (отказ / неявка Эксперта, отбор проб на складе Поставщика и т.д.), данный факт не является препятствием для проведения процедуры отбора проб.

4) Порядок отбора проб должен максимально соответствовать нормативной регламентации, предусмотренной соответствующим ГОСТ для данного вида Товара, в первую очередь, в части репрезентативности выборки – количестве упаковочных единиц, из которых берутся точечные пробы. Кроме того, порядок отбора проб должен соответствовать условиям Договора. В обязательном порядке по итогам отбора проб оформляется акт отбора проб, который в обязательном порядке подписывается Менеджером, уполномоченным ПП, Экспертом. Акт составляется в 4 (Четырех) экземплярах – 2 (Два)

экземпляра для Общества, по одному экземпляру передается ПП и Эксперту.

5) Сформированные средние пробы должны быть распределены в соответствии с условиями Договора. При отсутствии уполномоченного ПП при отборе проб средняя проба, предназначенная для Поставщика, хранится в условиях, предназначенных для хранения Товара, срок хранения – в течение срока действия Договора, если Поставщик не направит уполномоченного ПП для получения такой пробы. Средние пробы, предназначенные для независимой лабораторной экспертизы, в обязательном порядке должны быть переданы в лабораторию в установленные Договором сроки.

6) Менеджер обеспечивает получение актов испытаний от независимой лаборатории. Не позднее чем на следующий день после получения указанного акта Менеджер проводит его анализ на предмет сопоставления данных лабораторных исследований с характеристиками Товара, зафиксированными в Договоре. В случае выявления несоответствий, отклонений качественных характеристик Товара, выявленных лабораторным исследованием, по сравнению с заявленными в Договоре Менеджер обязан уведомить о данном факте единоличный исполнительный орган Общества.

### **3.2.5. Размещение Товара на Складе**

Размещение Товара на Складе осуществляется с соблюдением наиболее рационального заполнения Склада. Кладовщик после складирования проводит пересчет пришедшего Товара – сверяет количество фактически складированного Товара с количеством указанным в ТСД. Одновременно с принятием Товара либо не позднее 2-х рабочих дней с момента поступления Товара на Склад Кладовщик обеспечивает маркировку Товара в соответствии с принятым в Обществе порядком, при этом маркировочные этикетки наклеиваются на каждую упаковку Товара, и заносит данные в электронную систему, в которой осуществляется учет Товара складскими службами и бухгалтерией Общества.

### **Заключение**

В завершение следует отметить, что, теория и практика в области сельского хозяйства, в частности выращивания сельскохозяйственных культур, стремится минимизировать зависимость от климатических, географических факторов. Полностью исключить их, безусловно, нельзя, однако применение новых технологий в области семеноводства, агрохимии, возделывания и обработки почвы, орошения, выращивания и уборки посевов существенно позволяют снизить негативные природные факторы и добиться большей производительности и

сохранности урожая, что в конечном счете ведет к достижению продовольственной безопасности государства. Обеспечение сельскохозяйственных организаций качественными семенами, СЗР, удобрениями видится необходимым элементом в цепочке сельхоз производства, чему может послужить, в том числе, и вышеприведенный Регламент.

## Библиография

1. Бельдюшкин К. Инновации в сельском хозяйстве: чему стоит уделить особое внимание. Агроинвестор // URL: <https://www.agroinvestor.ru/column/konstantin-beldyushkin/36080-innovatsii-v-selskom-khozyaystve-chemu-stoit-udelit-osoboe-vnimanie/> (дата обращения: 02.07.2021).
2. Указ Президента РФ от 21.01.2020 N 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации». Справочная правовая система КонсультантПлюс.
3. Литвинова Е. «Михаил Мишустин: Россия выполнила Доктрину продовольственной безопасности». Агроинвестор // URL: <https://www.agroinvestor.ru/analytics/news/34075-mikhail-mishustin-rossiya-vypolnila-doktrinu-prodovolstvennoy-bezopasnosti/> (дата обращения: 22.07.2020).
4. Распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 N 1516-р «Об утверждении плана мероприятий по реализации положений Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» Справочная правовая система КонсультантПлюс.
5. ГОСТ 21507-2013 «Защита растений». // URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200111134>.
6. ГОСТ 12036-85 «Семена сельскохозяйственных культур. Правила приемки и методы отбора проб» // URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200023361>.
7. ГОСТ Р 51520-99 «Удобрения минеральные. Общие технические условия» // URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200028403>.
8. Приказ Минсельхоза России от 31.07.2020 N 443 «Об утверждении Порядка реализации и транспортировки партий семян сельскохозяйственных растений». Справочная правовая система КонсультантПлюс.
9. ГОСТ Р 58972-2020 «Оценка соответствия. Общие правила отбора образцов для испытаний продукции при подтверждении соответствия» // URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200175071>.

**РОЛЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФОТОСИНТЕЗА В СОВРЕМЕННОЙ  
СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ ГОРОХА ПОСЕВНОГО**  
ROLE OF PHOTOSYNTHESIS INDICATORS IN MODERN BREEDING  
OF FIELD PEA PLANTS

**Чекалин Е.И.**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
старший научный сотрудник ЦКП «Генетические ресурсы растений и  
их использование», доцент кафедры растениеводства, селекции и  
семеноводства

Chekalin E.I., Candidate of Agricultural Sciences,  
Senior Researcher, Research Center «Plant Genetic Resources and Their Use»,  
Associate Professor of the Department of Plant Production, Breeding and  
Seed Production

**ФГБОУ ВО Орловский ГАУ**  
FSBEE HE Orel SAU

**Аннотация.** Исследования показали, что при селекции гороха посевного у современных сортов существенно увеличилась активность реакций световой и темновой фаз фотосинтеза. За период селекции от местных популяций до современных сортов зернового использования значение интенсивности фотосинтеза ассимилирующих органов увеличилось: у листочков – на 36 %, у прилистников – на 57 %. Наиболее значимые изменения произошли при переходе от первых промышленных сортов к сортам интенсивного типа – селекции 1990-2000-х годов. Наибольшей активностью фотосинтеза характеризовались листочками и прилистниками расположенными, прежде всего, в генеративной сфере растений – начиная с 1-го продуктивного узла снизу, в то время как фотосинтетическая активность листьев в вегетативной сфере была существенно меньше. Оценка сортов и линий гороха посевного позволила установить широкий диапазон генотипического варьирования интенсивности фотосинтеза. В годы исследований у гороха посевного данный показатель изменялся в пределах от 1,17 до 16,57  $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$ . При этом, у культур выявлена связь урожайности сорта с интенсивностью фотосинтеза его листьев –  $r =$  от 0,25 до 0,57.

**Ключевые слова:** селекция, физиология, горох посевной, фотосинтез, ярус листьев, способ отбора.

**Annotation.** Studies have shown that the breeding of the pea in modern varieties significantly increased the activity of the reactions of the light and dark phases of photosynthesis. Over the period of breeding from local populations to modern varieties of grain use, the value of the rate of photosynthesis of assimilating organs increased: in leaves - by 36%, in stipules - by 57%. The most significant

changes took place during the transition from the first industrial varieties to the intensive type varieties - selection in the 1990s - 2000s. The greatest rate of photosynthesis was characterized by leaves and stipules located in the generative sphere of plants - starting from the 1st productive node from below, while the photosynthetic activity of leaves in the vegetative sphere was significantly lower. Grade of cultivars and lines of pea made it possible to establish a wide range of genotypic variations in the rate of photosynthesis. During the years of research, this indicator for seed peas varied from 1.17 to 16.57  $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$ . At the same time, in the cultures, a relationship was found between the yield of the variety and the rate of photosynthesis of its leaves -  $r =$  from 0.25 to 0.57.

**Key words:** breeding, physiology, field peas, photosynthesis, layer of leaves, breeding method.

**Введение.** За последние 50-60 лет сельскохозяйственное производство за счет селекции достигло огромных результатов в плане повышения урожайности полевых культур, их технологичности и улучшения потребительских качеств [1-3]. Однако, при этом отмечаются такие негативные тенденции, снижение устойчивости сортов к болезням, вредителям [4, 5] и особенно к стрессовым условиям среды [6, 7], что приводит к увеличению химико-техногенной нагрузки на агроценозы.

Одна из главных причин заключается в том, что современные сорта способны реализовывать свои генетические возможности лишь при высокой культуре земледелия на фоне высоких доз минеральных удобрений и при комплексной системе защиты растений, в оптимальную по увлажнению и температуре воздуха погоду [8].

По нашему мнению, и мнению зарубежных ученых, это обусловлено недостаточным запасанием ими солнечной энергии и низкой эффективностью ее использования [9]. Например, энергетический потенциал растений у диких форм и современных сортов гороха остается на достигнутом уровне [10]. Из энергии солнца достигающей поверхности земли 45 % приходится на фотосинтетически активную радиацию [11], из которой растения в производственных посевах используют только от 1-2 % [12].

Изменить ситуацию мы предлагаем за счет создания сортов с повышенной эффективностью и активностью фотосинтеза. Большие надежды на данное направление селекции возлагают и зарубежные ученые [13], которые считают, что улучшение показателей фотосинтеза дает новую возможность в обеспечении скачка урожайности, необходимого сейчас всему миру.

**Цель исследований.** Учитывая вышеизложенное, нами и была разработана программа исследований, целью которых является

повышение активности и эффективности фотосинтеза растений в селекции культуры гороха посевного на высокую и стабильную продуктивность для обеспечения импортозамещения на агропродовольственном рынке России.

**Условия, материалы и методы.** Исследования проводились в 2010-2012 годах в ЦКП «Генетические ресурсы растений и их использование» Орловского ГАУ совместно с учеными ФГБНУ ФНЦ зернобобовых и крупяных культур и в соответствии с тематическим заданием Министерства сельского хозяйства РФ.

Объектами специальных исследований являлись сорта гороха посевного разного морфотипа листа и разного периода селекции. Опытный материал выращивали в условиях полевого опытов (площадь делянки – 7,5 м<sup>2</sup>, повторность – 4-х кратной, размещение делянок – рендомизированное).

Учет интенсивности фотосинтеза (ИФ) листочков и прилистников у опытных образцов осуществляли на интактных растениях с помощью газоанализаторов марки LI-6400 XT и GFS 3000. Исследовались листовые пластины листьев и прилистники растений без видимых повреждений вредителями и болезнями. Величина ИФ рассчитывалась на единицу их фотосинтезирующей поверхности и выражалась в  $\mu\text{моль}/\text{м}^2\cdot\text{с}$ . Площадь листовых пластинок и прилистников, помещенных в рабочую камеру, определялась с помощью миллиметровой бумаги, а усиков – по формуле усеченного конуса, при этом учитывалась лишь  $\frac{1}{2}$  ее значения. Измерение проводили на третьем сверху листе, листе на первом плодущем узле, и пятом снизу листе.

Экспериментальные данные прошли математическую и статистическую обработку с учетом «Методики полевого опыта» под редакцией Доспехова [14].

**Результаты и обсуждение.** В результате селекции гороха посевного у растений существенно увеличилась активность реакций световой и темновой фазы фотосинтеза. В результате селекции от местных популяций и старых сортов (селекции 1930-1940-х гг.) до современных зерновых сортов величина интенсивности фотосинтеза ассимилирующих органов увеличилось: у листочков – на 36 и 86 %, у прилистников – на 57 и 138 %, соответственно (рис. 1).

Причем, наиболее значимые изменения произошли при переходе от первых промышленных сортов к сортам интенсивного типа – селекции 1990-2000-х годов. Аналогичные тенденции в изменении интенсивности фотосинтеза в селекции отмечается и другими исследованиями [15].



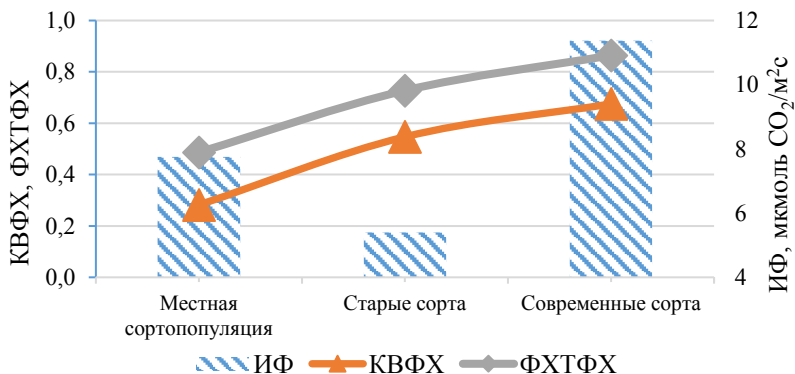


Рисунок 1 – Интенсивность фотосинтеза (ИФ), квантовый выход флуоресценции хлорофилла (КВФХ), фотохимическое (ФХТФХ) тушение флуоресценции хлорофилла у сортов гороха посевного разных периодов селекции, фаза плодообразования, данные полевого опыта 2010-2012 гг.

При этом характер функционирования листовой поверхности у растений разный. Наибольшей активностью фотосинтеза характеризовались листочками и прилистниками расположенными, прежде всего, в генеративной сфере растений – начиная с 1-го продуктивного узла снизу, в то время как фотосинтетическая активность листьев в вегетативной сфере была существенно меньше (рис. 2).

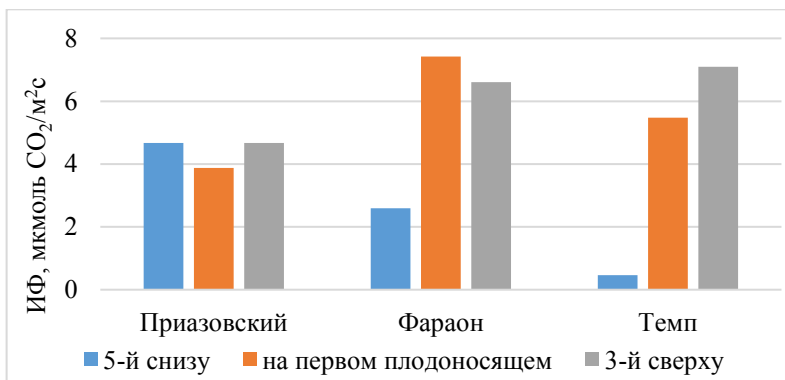


Рисунок 2 – Интенсивность фотосинтеза у сортов гороха посевного в зависимости от яруса листьев, фаза плодообразования, данные полевого опыта 2010-2012 гг.

Примечательно, что у современных сортообразцов повышенной активностью фотосинтеза характеризуются не только верхние, но и нижние листья растений. Например, у сорта гороха Приазовский интенсивно фотосинтезировали листья всего растения. Данный сорт можно рассматривать в качестве источника для направления селекции «stay green», которое активно внедряется в современную селекцию современных сортов [16, 17].

Оценка сортов и линий гороха позволила установить широкое генотипическое разнообразие значения данного показателя. В годы исследований у гороха посевного интенсивность фотосинтеза изменялась в пределах от 1,17 до 16,57  $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$ . При этом, у культур выявлена связь урожайности сорта с интенсивностью фотосинтеза его листьев –  $r =$  от 0,25 до 0,57 (рис. 3).

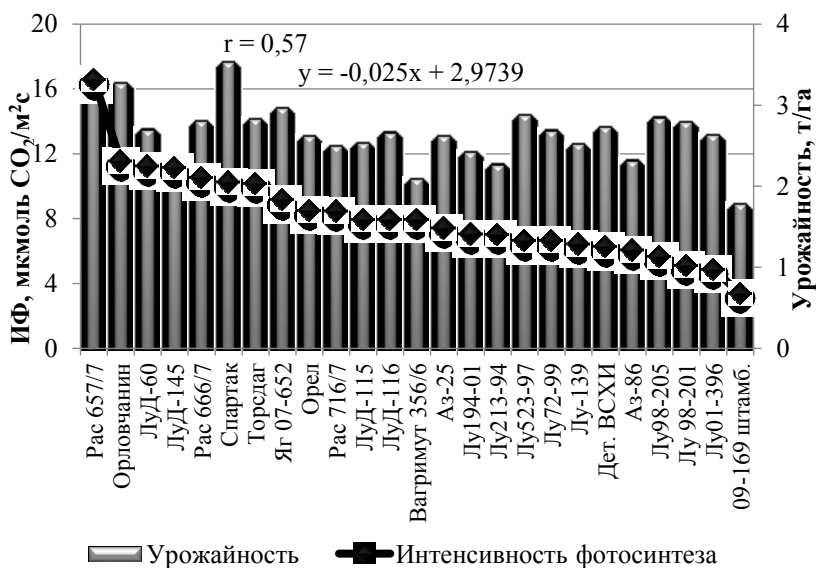


Рисунок 3 – Генотипический интервал варьирования интенсивности фотосинтеза (ИФ) и урожайности растений гороха посевного, фаза плодообразования, данные полевого опыта 2010-2012 гг.

Широкий диапазон генетического разнообразия отмечается и по другим показателям фотосинтетического аппарата растений: облиственности, площади листьев, содержания хлорофилла и продолжительности функционирования листьев, продуктивности фотосинтеза и фотосинтетическая активность листьев [4, 10].

**Выводы.** Таким образом проведенные исследования позволили нам разработать и запатентовать способ оценки селекционного материала на интенсивность фотосинтеза листьев (патент РФ № 2626586).

## Библиография

1. Кондыков И.В. Основные достижения и приоритеты в селекции гороха // *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2012. № 1. С. 37-46.
2. Румянцев А.В., Глуховцев В.В., Кукушкина Л.А. Научные достижения в селекции сортов яровой мягкой пшеницы // *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2015. № 2 (14). С. 58-63.
3. Сандухадзе Б.И. Развитие и результаты селекции озимой пшеницы в центре Нечерноземья // *Достижения науки и техники АПК*. 2016. Т. 30. № 9. С. 15-18.
4. Чекалин Е.И. Морфофизиологические особенности гороха полевого и его перспективы в селекции на семенную продуктивность: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Орел, 2009. 24 с.
5. Тимошенкова Т.А. Устойчивость сортов яровой пшеницы к основным болезням зерновых культур в степи оренбургского Предуралья // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2015. № 5 (55). С. 42-45.
6. Петренкова В.П., Кучеренко Е.Ю. Оценка сортов сои по устойчивости к засухе // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2017. № 2. С. 20-23.
7. Кокина Л.П., Щенникова И.Н., Зайцева И.Ю. Оценка коллекционных образцов ячменя на устойчивость к осмотическому стрессу // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2018. № 5 (66). С. 40-44.
8. О сортовых особенностях реакции сельскохозяйственных культур на применение средств интенсификации земледелия / Л.А. Булавин, Т.М. Булавина, А.Ч. Скируха, Р.В. Мельников, А.П. Гвоздов, Ю.К. Шашко // *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. 2021. №. 1. С. 42-47.
9. Redesigning photosynthesis to sustainably meet global food and bioenergy demand / Ort D.R. [et. al]. // *PNAS*. 2015. V. 112. P. 8529-8536.
10. Амелин А.В. Морфофизиологические основы повышения эффективности селекции гороха: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. М., 2001. 46 с.

11. Иванищев В.В. Проблемы образования кислорода при фотосинтезе // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. 2017. №. 2. С. 88-96.
12. Эффективность использования ресурсов солнечной энергии и влаги посевами озимого тритикале / Р.А. Захаркина, Ю.И. Каргин, А.А. Ерофеев, Н.А. Перов, М.С. Маркачева, А.И. Дмитриенко // Достижения науки и техники АПК. 2011. №. 5. С. 31-33.
13. Xin-Guang Zhu, Long S.P., Ort D.R. Improving photosynthetic efficiency for greater yield // Annu. Rev. Plant Biol. 2010. V. 61. P. 235-261.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат. 1985. 351 с.
15. Agronomic and physiological contributions to the yield improvement of soybean cultivars released from 1950 to 2006 in Northeast China / J. Jin, X. Liu, G. Wang, L. Mi, Z. Shen, X. Chen, S.J. Herbert // Field Crops Research. 2010. V. 115. Is. 1. P. 116-123. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2009.10.016>.
16. Кондитерский подсолнечник: происхождение, история введения в культуру, систематика, направления в селекции и особенности технологии возделывания (обзор) / А.Д. Бочковой, В.И. Хатнянский, В.А. Камардин, Д.А. Назаров // Масличные культуры. 2020. № 3 (183). С. 129-146.
17. Stay-green: A potentiality in plant breeding / H. de Souza Luche, J. Silva, L. da Maia, A. Costa de Oliveira // Ciência Rural. 2015. №. 45. P. 1755-1760. Doi: 10.1590/0103-8478cr20140662.