

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Министерство сельского хозяйства Курской области  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова»  
Агротехнологический факультет  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»  
Учреждение образования  
«Гродненский государственный аграрный университет»

# СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

(материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции  
с международным участием, г. Курск, 5 марта 2025 г.)

Курск  
Издательство Курского ГАУ  
2025

УДК 664(06)  
ББК 36я5  
С 56

Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции (материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, г. Курск, 5 марта 2025 г.) [Текст]. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2025. – 285 с.

ISBN 978-5-7369-0941-4

Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, проведенной 5 марта 2025 г. содержат статьи по: современным аспектам повышения плодородия почв и совершенствования технологий возделывания полевых культур; современным технологиям возделывания садовых, овощных и декоративных культур; хранению, переработке, повышению качества и эффективности производства сельскохозяйственной продукции.

Для научных работников, профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов высших учебных заведений.

Редакционная коллегия: Мусьял А.В., к. экон. наук (председатель); Жилияков Д.И., д. экон. н., доц., (зам. председателя); Малахов А.В., к. экон. н., доц.; Башкирев А.П., д. техн. н., проф.; Векленко В.И., д. экон. н., проф.; Глебова И.В., д. с.-х. н., доц.; Долгополова Н.В., д. с.-х. н. доц.; Еременко В.И., д. биол. н., проф.; Кибкало Л.И., д. с.-х. н., проф.; Наумов М.М., д. вет. н.; Пигорев И.Я., д. с.-х. н., проф.; Пигорева О.В., д. ист. н., доц.; Сеин О.Б., д. биол. н., проф.; Серебровский В.И., д. техн. н., проф.; Сивак Е.Е., д. с.-х. н., доц.; Солошенко В.М., д. с.-х. н., проф.; Фомин О.С., д. экон. н., проф.

Ответственный за выпуск Жилияков Д.И.

ISBN 978-5-7369-0941-4

© Курский ГАУ, 2025

# СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

УДК 631.10

## ВЛИЯНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЁМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ

Прыгаева О.А., студент магистратуры,  
Хайдуков К.П., кандидат биол. наук, доцент, hvaber@yandex.ru,  
Буланова Ж.А., кандидат с.-х. наук, доцент, zhanne-b@yandex.ru,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В работе представлены результаты исследования влияния агрохимических показателей почвы, а также различных доз минеральных удобрений на урожайность и качества зерна сои. Доказано, что применение серосодержащих удобрений способствует увеличению урожайности сои и белка в зерне.

*Ключевые слова:* соя, минеральные удобрения, подвижная сера, чернозём выщелоченный, качество продукции.

**Введение.** Соя – одна из важнейших сельскохозяйственных культур в мире. Семена сои важны как для производства белковой муки, так и для производства растительного масла. Соя выращивается на более чем 10% мировых пахотных земель, и площадь производства постоянно увеличивается в новые регионы планеты. Рост мирового производства сои обеспечивается как за счет увеличения посевных площадей, так и повышения урожайности культуры при оптимальном минеральном питании. Россия занимает около 2-3% в общем объёме производства сои со средней урожайностью в ЦЧР около 20 ц/га [1]. В 5 основных регионах производителей входят Амурская, Курская, Белгородская области, Приморский и Краснодарский край. Тенденция последних лет характеризуется смещением производства сои в европейскую часть России.

Важность изучения неоднородности пространственного распределения почвенных свойств и применения минеральных удобрений, в том числе и в агроценозах, изучалась многими учеными [2]. Однако влияние агрохимических свойств на рост и урожайность сои изучено недостаточно комплексно, хотя отдельные аспекты влияния почвенных свойств (преимущественно содержания элементов минерального

питания растений) на урожайность сои на черноземах освещены во многих работах [4].

**Цель исследований** – изучить влияние агрохимических свойств чернозёма выщелоченного и применения минеральных удобрений на урожайность и качество зерна сои.

**Материалы и методика исследования.** Объектом исследования являлась соя сорта Бара. Ультраскороспелый сорт сои Бара предназначен для основных и повторных посевов на юге России, а также для выращивания в Центрально-Черноземном, Средне-Волжском, Западно-Сибирском, Центральном, Северо-Кавказском, Уральском и Дальневосточном регионах РФ.

Исследования проводили на выщелоченных чернозёмах ООО «Курск-Агро» Поньковского района Курской области с содержанием гумуса до 5,0%, нейтральной и слабощелочной реакцией почвенной среды, среднем и повышенным уровнем обеспеченности подвижным фосфором и калием (таблица 1).

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика опытного поля

Гумус, %	pH <sub>KCl</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг	K <sub>2</sub> O, мг/кг	S, мг/кг
4,4-5,0	6,5-7,0	93-160	89-150	3,4-6,5

Согласно поставленной цели, был заложен полевой опыт с разными дозами минеральной удобрений. На фоне осеннего внесения диаммофоски в дозе 100 кг/га, весной вносили сульфат аммония в дозах 60, 90, 120 и 250 кг/га (таблица 2).

Таблица 2 – Схема опыта

Диаммофоска кг/га д.в.	Сульфат аммония кг/га д.в.	Всего удобрений кг/га д.в.
Контроль (без удобрений)	-	-
N <sub>12</sub> P <sub>26</sub> K <sub>26</sub>	N <sub>13</sub> S <sub>14</sub>	N <sub>17</sub> P <sub>26</sub> K <sub>26</sub> S <sub>14</sub>
N <sub>12</sub> P <sub>26</sub> K <sub>26</sub>	N <sub>19</sub> S <sub>22</sub>	N <sub>32</sub> P <sub>26</sub> K <sub>26</sub> S <sub>22</sub>
N <sub>12</sub> P <sub>26</sub> K <sub>26</sub>	N <sub>25</sub> S <sub>29</sub>	N <sub>37</sub> P <sub>26</sub> K <sub>26</sub> S <sub>29</sub>
N <sub>12</sub> P <sub>26</sub> K <sub>26</sub>	N <sub>53</sub> S <sub>60</sub>	N <sub>65</sub> P <sub>26</sub> K <sub>26</sub> S <sub>60</sub>

**Результаты исследований.** В последние годы по результатам исследования многих авторов в земледелии ЦЧР отмечается увеличение проявления недостатка серы и необходимости применения серосодержащих удобрений. Это обусловлено выносом серы из почвы увеличивающимися урожаями сельскохозяйственных культур на фоне минерального питания; увеличение применения комплексных удобрений, не содержащих серу; уменьшением использования серы для борьбы с вредителями и болезнями и др.

Оптимальное содержание подвижных форм серы в почвах определяется требовательностью культур, возделываемых на различных типах почв. Для чернозёмов содержание подвижной серы должно составлять 10–12 мг/кг, тогда как на опытные поля в 2 раза меньше [3].

Применение минеральных удобрений с серой существенно сказалось на урожайности сои. На контроле урожайность сои составила 1,95 т/га, что на 0,5 т ниже, чем на варианте с внесением диаммофоски 100 кг/га и сульфата аммония в дозе 90 кг/га. Наибольшая урожайность отмечена на вариантах с внесением серосодержащих удобрений в дозах 90 и 120 кг/га, что говорит об эффективности применения изучаемых дозировок под сою с низкой обеспеченностью почвы подвижной серой (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние минерального питания на урожайность сои

Вариант	Урожайность, т/га				Прибавка, т/га
	Повторность			Среднее	
	1	2	3		
Контроль	1,93	1,94	1,98	1,95	-
N <sub>17</sub> P <sub>26</sub> K <sub>26</sub> S <sub>14</sub>	2,35	2,45	2,24	2,35	0,40
N <sub>32</sub> P <sub>26</sub> K <sub>26</sub> S <sub>22</sub>	2,50	2,54	2,30	2,45	0,50
N <sub>37</sub> P <sub>26</sub> K <sub>26</sub> S <sub>29</sub>	2,41	2,63	2,33	2,46	0,51
N <sub>65</sub> P <sub>26</sub> K <sub>26</sub> S <sub>60</sub>	2,13	2,23	2,31	2,22	0,27
НСР <sub>0,5</sub>	-	-	-	0,10	-

Из таблицы 3 видно, что внесение 250 кг/га сульфата аммония на фоне комплексного удобрения отрицательно сказалось на урожайности сои. Урожайность составила 2,22 т/га, что на 0,24 т меньше по сравнению с максимальной, что говорит о снижении азотфиксации растений в связи с высокими дозами азота.

Таблица 4 – Содержание протеина в зерне

Вариант	Протеин, %				Прибавка, %
	Повторность			Среднее	
	1	2	3		
Контроль	40,0	39,3	39,5	39,60	-
N <sub>17</sub> P <sub>26</sub> K <sub>26</sub> S <sub>14</sub>	43,1	42,0	42,1	42,40	2,80
N <sub>32</sub> P <sub>26</sub> K <sub>26</sub> S <sub>22</sub>	42,2	42,4	42,8	42,47	2,87
N <sub>37</sub> P <sub>26</sub> K <sub>26</sub> S <sub>29</sub>	42,3	42,8	43,1	42,73	3,13
N <sub>65</sub> P <sub>26</sub> K <sub>26</sub> S <sub>60</sub>	42,7	42,8	42,2	42,57	2,97
НСР <sub>0,5</sub>	-	-	-	0,07	-

Данные таблицы 4 свидетельствуют о наибольшем содержании протеина в зерне сои отмечено на варианте с внесением 120 кг/га сульфата аммония на фоне применения основного удобрения, а наименьшее в контрольном варианте. Таким образом отмечается влияние серосодержащих удобрений на увеличение белка в зерне.

#### **Выводы.**

Несмотря на высокую обеспеченность элементами минерального питания исследуемых полей урожайность сои на контрольном варианте ниже более чем на 0,5 т/га, по сравнению с внесением минеральных удобрений, что говорит об эффективности их применения даже на почвах с высоким уровнем плодородия.

Для получения урожаев зерна сои на уровне 2,5 т/га и белка более 42 %, рекомендуем на фоне основного внесения минеральных удобрений в дозах  $N_{12}P_{26}K_{26}$  применять серосодержащее удобрение  $N_{25}S_{29}$  на полях с низким уровнем обеспеченности подвижной серой.

#### **Список использованных источников**

1. Аллабердиев Д., Эйков А., Довлетмаммедов М. Характеристика сои и выращивания сои в сельском хозяйстве // *A Posteriori*. – 2024. – № 1. – С. 35-38.

2. Абдуазимов А.М., Мирзаев Н. Ф. Влияние азотных удобрений на урожайность сои // *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета*. – 2021. – № 3(66). – С. 14-17. – EDN TYOPFM.

3. Аристархов А.Н. *Агрохимия серы*. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова, 2007. – 272 с. – ISBN 978-5-9238-0079-1.

4. Прокина Л.Н. Влияние известкования и минеральных удобрений на формирование урожайности сои на черноземах выщелоченных. – Саранск, 2004. – 164 с.

5. Недбаев В.Н., Малышева Е.В., Балакина Т.Р. Изменение агрохимических свойств темно-серой лесной почвы Центрального Черноземья при окультуривании // В кн.: *Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 05–06 февраля 2020 года. Том 1*. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2020. – С. 251-255. – EDN IPCPMN.

6. Проблемы развития отраслей растениеводства Курской области в контексте государственной аграрной политики / Ю.В. Плахутина и др. // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. - 2021. - № 4. - С. 95-104.

7. Недбаев В.Н. Экологические и биогеохимические особенности окультуривания темно-серой лесной почвы Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 3. – С. 14-22. – EDN AQYDVB.

8. Особенности возделывания сельскохозяйственных культур в регионе / О.С. Фомин, К.В. Штоколова, Е.В. Скрипкина и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 9. – С. 216-221.

9. Пятаков М.А., Ишков Н.И., Ишков И.В. влияние различных схем защиты на урожайность сортов сои // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы V международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2025. – С. 162-167.

10. Новосельский С.О. Использование механизма индикативного планирования // Аграрная наука. - 2006. - № 9. - С. 11-12.

11. Лукьянова О.В., Антошина О.А., Вавилова Н.В. Агроклиматические ресурсы Рязанской области и их влияние на формирование урожая сои // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности. - Рязань. - 2024. - С. 56-61.

## INFLUENCE OF AGROCHEMICAL PROPERTIES OF CHERNOZEM LEACHED ON SOYBEAN YIELDS

Prygaeva O.A., Khaydukov K.P., Bulanova J.A.

*Abstract.* The paper presents the results of a study of the influence of agrochemical soil parameters, as well as various doses of mineral fertilizers on the yield and quality of soybean grain. It has been proven that the use of sulfur-containing fertilizers helps to increase the yield of soybeans and protein in grains.

*Key words:* soybeans, mineral fertilizers, mobile sulfur, leached chernozem, product quality.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ТИПИЧНОМ

Тимофеева Н.М., кандидат с.-х. наук, доцент,  
nata260376@yandex.ru,

Реброва Д.А., студент магистратуры,  
dari-2-1@list.ru,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В статье представлены результаты исследований по влиянию различных микроудобрений на урожайность и качество озимой пшеницы сорта Гром в условиях типичного чернозема Центрального Черноземья. Изучены варианты применения удобрений: Органик, Экофус, Го-Дрип Микро и Рексолин АВС. Установлено, что наибольший прирост урожайности обеспечивает Го-Дрип Микро (+22,9%), а Рексолин АВС улучшает качество зерна. Результаты исследований подтверждают эффективность применения микроудобрений для повышения продуктивности озимой пшеницы.

*Ключевые слова:* озимая пшеница, микроудобрения, урожайность, качество зерна, чернозем, Центральное Черноземье.

**Введение.** Озимая пшеница является одной из ключевых зерновых культур в Центральном Черноземье, где типичный чернозем обеспечивает высокий агропотенциал. Однако для достижения максимальной урожайности и качества зерна необходимо применение современных агротехнологий, включая использование микроудобрений. Целью исследования стало изучение влияния различных микроудобрений на урожайность и качественные показатели озимой пшеницы сорта Гром.

В современном мире, где продовольственная безопасность становится все более актуальной, эффективные методы возделывания зерновых культур приобретают особую важность. Одним из ключевых направлений в сельском хозяйстве является технология возделывания озимой пшеницы – одной из наиболее ценных зерновых культур.

Озимая пшеница отличается устойчивостью к неблагоприятным климатическим условиям и способностью давать высокие урожаи. Ее использование широко распространено в производстве хлеба, кондитерских изделий и кормов для животноводства. Однако успешное выращивание этой культуры требует применения совре-

менных технологий, включая выбор сортов, соблюдение сроков посева, уход за растениями и защиту от болезней и вредителей [3].

Изучение технологии возделывания озимой пшеницы является актуальной задачей для повышения эффективности сельскохозяйственного производства и обеспечения продовольственной безопасности [4].

**Целью** наших исследований являлось изучение влияния листовой подкормки с микроудобрениями на продуктивность озимой пшеницы.

**Методика исследований.** Исследования проводились в 2023-2024 гг. сельскохозяйственном году на базе предприятия «АВАНГАРД-АГРО Курск» в Кореневском районе Курской области. Почва опытного участка - типичный чернозем с содержанием гумуса 3,0%, рН 5,1 и средним уровнем обеспеченности питательными элементами [1]. В опыте листовая подкормка проводилась в фазу кущения.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Без удобрений (контроль).
2. Органик (2 кг/га).
3. Экофус (2 л/га).
4. Го-дрип микро (0,3 кг/га).
5. Рексолин АВС (0,3 кг/га).

Опыт заложен методом организованных повторений в трехкратной повторности. Учетная площадь делянки – 21 м<sup>2</sup>. Агротехника соответствовала региональным стандартам.

**Результаты исследований.** На этапе кущения озимой пшеницы было отмечено интенсивное развитие корневой системы на вариантах с применением Го-Дрип Микро и Рексолин АВС. Лучшее соотношение побегов и вторичных корней наблюдалось на этих же вариантах.

Влияние микроудобрений на структуру урожая озимой пшеницы представлены в таблице 1.

Применение удобрений положительно влияет на урожайность и ключевые агрономические показатели. Наибольший прирост урожайности (+22,9%, до 64,5 ц/га) обеспечивает Го-Дрип Микро, который также увеличивает густоту стояния (346 растений/м<sup>2</sup>), количество стеблей (2,4) и продуктивных стеблей (2,0), а также количество зерен в колосе (24,2).

Таблица 1 – Влияние микроудобрений на структуру урожая озимой пшеницы, 2024 г.

Показатель	Контроль (без удобрений)	Органик (2 кг/га)	Экофус (2 л/га)	Го-дрип микро (0,3 кг/га)	Рексолин ABC (0,3 кг/га)
Густота стояния растений, шт/м <sup>2</sup>	335	339	342	346	344
Количество стеблей на растение	2,2	2,0	2,2	2,4	2,2
Количество продуктивных стеблей	1,8	1,8	1,8	2,0	1,8
Количество зерен в колосе	23,4	23,6	23,8	24,2	24,2
Масса 1000 зерен, г	37,0	38,0	38,5	38,5	39,0
Урожайность, ц/га	52,5	54,7	56,4	64,5	58,4

Рексолин ABC демонстрирует улучшение качества зерна (масса 1000 зерен - 39,0 г, +5,4%) и умеренный рост урожайности (+11,2%, до 58,4 ц/га). Экофус и Органик показывают меньший эффект, но их использование оправдано в системах с акцентом на экологичность.

Влияние микроудобрений на качество зерна озимой пшеницы, 2024 года представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние микроудобрений на качество зерна озимой пшеницы, 2024 г.

Варианты	Клейковина, %	Натура, г/л	Влажность, %
Без удобрений (Контроль)	24,5	760	13,5
Органик (2 кг/га)	25,0	765	13,4
Экофус (2 л/га)	25,5	770	13,3
Го-дрип микро (0,3 кг/га)	26,0	775	13,2
Рексолин ABC (0,3 кг/га)	26,5	780	13,1

Наибольшее содержание клейковины (26,5%) и максимальная натура зерна (780 г/л) отмечены на варианте с Рексолин АВС, что подтверждает его эффективность в улучшении качества зерна. Все варианты с микроудобрениями показали снижение влажности зерна по сравнению с контролем, что способствует лучшему хранению и переработке. Применение микроудобрений, особенно Рексолин АВС и Го-Дрип Микро, повышает содержание клейковины и натуру зерна, что делает их использование экономически и агрономически целесообразным.

**Выводы.** Микроудобрения (Го-дрип микро, Рексолин АВС, Экофус, Органик) повышают урожайность и качество зерна озимой пшеницы. Наибольший прирост урожайности (+22,9%, до 64,5 ц/га) достигнут с Го-Дрип Микро. Рексолин АВС улучшил качество зерна: клейковина - 26,5%, натура - 780 г/л. Таким образом, микроудобрения эффективны для повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы в условиях Центрального Черноземья.

Рекомендуется использовать Го-Дрип Микро и Рексолин АВС для максимальной продуктивности и качества озимой пшеницы на типичном черноземе.

#### **Список использованных источников**

1. Агрохимические методы исследования почв. - М.: Наука, 2020.
2. Методические рекомендации по применению микроудобрений в сельском хозяйстве. - Курск, 2023.
3. Современные технологии возделывания озимой пшеницы. - Воронеж: Агрономия, 2022.
4. Экологические аспекты применения удобрений в Центральном Черноземье. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021.
5. Ишков И.В. Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от элементов технологии возделывания // В кн.: Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 29-31 января 2014 года. Часть 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2014. – С. 173-175.
6. Урожайность основных сельскохозяйственных культур России в период становления продовольственной независимости / Д.А. Зюкин, Е.В. Малышева, А.О. Ишков и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 2. – С. 205-211.
7. Пигорев И.Я., Никитина О.В. Удобрения и стимуляторы роста для некорневых подкормок озимой пшеницы // Вестник Ря-

занского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2023. – Т. 15 - № 2. – С. 45-51. – DOI 10.36508/RSATU.2023.84.12.007. – EDN GVOVZA.

8. Никитина О.В., Коржов А.А. Влияние микроудобрений на содержание нитратного азота в почве в условиях Курской // В кн.: За нами будущее: взгляд молодых ученых на инновационное развитие общества: сборник научных статей 3-й Всероссийской молодежной научной конференции. В 3-х томах, Курск, 03 июня 2022 года / Отв. редактор А.А. Горохов. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 383-386. – EDN MKYWAQ.

9. Substantiation of the weed control system when placing grain production in microzones of the Central Chernozem region / I. V. Dudkin [et al.] // E3s web of conferences : VIII International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023), Krasnoyarsk, 29-31 марта 2023 года. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. – P. 02011.

10. Разработка модуля для автоматизированной оценки физиологической активности микроорганизмов / Клёсов Д.Н., Водолазская Н.В., Ореховская А.А., Ващилин В.Э. Свидетельство RU2025663492 о регистрации программы для ЭВМ, 28.05.2025. Заявка № 2025661752 от 13.05.2025; опубл. 28.05.2025, Бюл. № 6. – 1 с.

11. Ильина И.В., Сидоренко О.В. Состояние и тенденции развития зернового хозяйства региона // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2011. – Т. 7. - № 7(100). – С. 18-24.

12. Agricultural landscapes and financial factors affecting soil microzones in the Kursk region / E.V. Malisheva, A.V. Musyal, N.V. Dolgopolova et al. // E3s web of conferences: VIII International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023), Krasnoyarsk, 29-31 марта 2023 года. Vol. 390. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. – P. 01008.

13. Новосельский С.О., Колосова О.А., Золкин А.Л. Цифровые технологии как инструмент расширения потенциала маркетинговой политики // Финансовый менеджмент. - 2024. - № 10. - С. 131-140.

14. Акулина И. А., Антипкина Л.А., Ступин А.С. Фотосинтез и урожай сельскохозяйственных культур // В кн.: Перспективные научные исследования высшей школы: материалы III Всероссийской студенческой научной конференции, Рязань. - Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2025. - С. 38-39.

EFFICIENCY OF MICROFERTILIZERS IN THE  
CULTIVATION OF WINTER WHEAT ON TYPICAL CHERNOZEM  
IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

Timofeeva N.M., Rebrova D.A.

*Abstract.* The article presents the results of research on the influence of various microfertilizers on the yield and quality of winter wheat of the Grom variety under the conditions of typical chernozem in the Central Chernozem region. The studied fertilizer application options include Organik, Ecofus, Go-Drip Micro, and Rexolin ABC. It was found that Go-Drip Micro provides the highest increase in yield (+22.9%), while Rexolin ABC improves grain quality. The research results confirm the effectiveness of using microfertilizers to enhance the productivity of winter wheat.

*Key words:* winter wheat, microfertilizers, yield, grain quality, chernozem, Central Chernozem region.

УДК 631.8:635.656:631:445.4

ВЛИЯНИЕ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ УДОБРЕНИЙ  
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ В УСЛОВИЯХ ЧЕРНОЗЕМНЫХ  
ПОЧВ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Минченко Ж.Н., кандидат с-х наук,  
minchenko.knii@mail.ru,

Лазарев В.И., доктор с-х наук, vla190353@yandex.ru,

Трутаева Н.Н., кандидат с.-х. наук, доцент,  
nina.trutaeva@yandex.ru,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Исследования, проведенные в период с 2021 г. по 2023 г., подтвердили значительную эффективность применения разных видов минеральных удобрений, содержащих серу, при возделывании сои на чернозёмных почвах Курской области, с содержанием подвижной серы – 4,5 мг/кг. Применение этих удобрений обеспечивало уровень рентабельности – от 137,1 % до 148,5 %.

*Ключевые слова:* удобрения содержащие серу, соя, урожайность, качество зерна, экономический эффект.

**Введение.** Важной задачей современного сельского хозяйства выступает оптимизация минерального питания сельскохозяйственных культур с целью получения стабильных и качественных урожаев [1-3]. Наряду с азотом, фосфором и калием, растениям необходимо доста-

точное количество мезо элементов – серы, кальция и магния. Сера выполняет важную функцию в создании белков в растительном организме и вовлечена в процессы восстановления и обмен веществ [4]. Согласно исследованиям агрохимического состава почв Курской области установлен дефицит доступных для растений микро- и макро элементов, прежде всего серы [5, 6]. Таким образом, получение высоких урожаев основных сельскохозяйственных культур, в частности сои, без внесения удобрений, содержащих серу, становится весьма сложным.

**Цель исследования** – определение влияния различных видов серосодержащих минеральных удобрений на продуктивность сои, возделываемой на чернозёмах Курской области.

**Объекты и методы исследований.** В период с 2021 г. по 2023 г., в условиях кафедры технологий высокопродуктивного рационального землепользования на базе ФГБНУ «Курский ФАНЦ» осуществлялись полевые испытания на посевах сои, включенной в севооборот: яровой ячмень – соя – яровая пшеница. В качестве объектов изучения выступали следующие виды минеральных удобрений: NP (12-52), NPS (22-15-7), NPS (20-20-14) и NPKS (19-16-8-3). Агрохимическая характеристика опытного участка: содержание гумуса – 5,3 %, щелочногидролизующего азота – 69,0 мг/кг, подвижного фосфора и калия – 8,8-14,5 мг/кг, подвижной серы – 4,5 мг/кг. Реакция среды – pH 5,4.

**Результаты исследования.** В ходе наблюдений установлено, что применение минеральных удобрений с серой под предпосевную культивацию способствовало увеличению числа бобов на одном растении на 0,9–1,8 штук, повышению количества зёрен в каждом бобу на 0,20–0,23 штуки и увеличению веса тысячи зёрен на 7,1–8,3 грамма. Анализ данных уборки урожая подтверждает высокую результативность исследуемых удобрений на посевах сои (таблица 1).

Использование удобрения NP (12-52) без серы в сочетании с аммиачной селитрой в дозе N<sub>37</sub> обеспечило прирост урожайности сои на 6,1 т с гектара, что на 30,3 % превышает показатели контрольного варианта.

Применение минеральных удобрений с серой NPS (22-15-7) и NPS (20-20-14), в сочетании с аммиачной селитрой в дозе N<sub>14</sub>, при предпосевной культивации способствовало увеличению урожайности сои на 0,76–0,84 т/га, или на 37,8–41,7 %.

Максимальный сбор сои (2,99 т /га) был достигнут при использовании комплексного удобрения NPKS (19-16-8-3) с серой в дозе N<sub>36</sub>P<sub>30</sub>S<sub>6</sub> совместно с аммиачной селитрой в дозе N<sub>8</sub> перед посевом.

Таблица 1 - Результат применения серосодержащих минеральных удобрений на урожайность и качество зерна сои, (среднее за 2021-2023 гг.)

Варианты	Урожайность		Содержание, %	
	т/га	прибавка, т/га,	белок	жир
1. Без внесения удобрений (контроль)	2,01	-	36,8	21,6
2. NP (12-52) в дозе (N <sub>7</sub> P <sub>30</sub> ) + NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> (N <sub>37</sub> )	2,62	0,61	38,4	22,1
3. NPS (22-15-7) в дозе (N <sub>44</sub> P <sub>30</sub> S <sub>14</sub> )	2,77	0,76	38,5	22,1
4. NPS (20-20-14) в дозе (N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> S <sub>21</sub> ) + NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> (N <sub>14</sub> )	2,85	0,84	38,6	22,3
5. NPKS (19-16-8-3) в дозе (N <sub>36</sub> P <sub>30</sub> K <sub>15</sub> S <sub>6</sub> ) + NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> (N <sub>8</sub> )	2,99	0,98	38,7	22,2
НСР <sub>05</sub>		0,18	0,7	0,2

Различные виды минеральных удобрений положительно повлияли на качество зерна сои, увеличив содержание белка на 1,6-1,9 %, а жира – на 0,5-0,7 % по сравнению с контролем. Влияние различных марок удобрений, содержащих серу, оказалось примерно одинаковым.

Наиболее эффективным с экономической точки зрения оказалось применение комплексного удобрения с серой NPKS (19-16-8-3) в дозе N<sub>36</sub>P<sub>30</sub>S<sub>6</sub> в сочетании с аммиачной селитрой в дозе N<sub>8</sub>. Это позволило получить прибавку урожайности сои в размере 0,98 т /га, увеличить стоимость валовой продукции с одного гектара на 39200 рублей, повысить величину условного чистого дохода – на 33393 руб. /га, рентабельность – на 58,6 %, по сравнению с контрольным вариантом.

**Выводы.** Экспериментальные данные показали значительную прибыль от использования минеральных удобрений, содержащих серу, при возделывании сои. Наиболее высокая урожайность, а также оптимальное содержание белка и жира в зерне, достигается при применении комплексного удобрения NPKS (19-16-8-3) в дозе N<sub>36</sub>P<sub>30</sub>S<sub>6</sub> совместно с аммиачной селитрой в дозе N<sub>8</sub> непосредственно перед посевом. Это обеспечивает получение урожайности в размере 2,99 т /га, с содержанием белка 38,7 % и 22,3 % жира.

#### Список использованных источников

1. Панников В.Д., Минеев В.Г. Почва, климат, удобрение и урожай. - М.: Колос, 1977. - 16 с.
2. Сычев В.Г. Основные ресурсы урожайности сельскохозяйственных культур и их взаимосвязь. - М: Изд-во ЦИНАО, 2003. - 228 с.

3. Титова В.И. Особенности системы применения удобрений в современных условиях // Агрехимический вестник. - 2016. - № 1. - С. 2-7.

4. Булыгин С.Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве. – Днепропетровск, 2007. - 100 с.

5. Лазарев В.И., Чевычелов А.Б. Эффективность комплексных удобрений, содержащих серу, на черноземных и серых лесных почвах Курской области при возделывании яровой пшеницы // Земледелие. - 2016. - № 5. - С. 29-32.

6. Влияние удобрений содержащих серу на урожайность и качество зерна сои в условиях Курской области / В.И. Лазарев, Ж.Н. Минченко, Н.Н. Трутаева, В.А. Ворончихин // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2022. - №4. - С. 64-73.

7. Тенденции территориального развития агропродовольственного сектора / Д.Ю. Самыгин и др. // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2024. – Т. 248. - № 4. – С. 555-566.

8. Лисюткина А.И., Лукьянова О.В. Совершенствование минерального питания сои // В кн.: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сборник VI Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. - Новосибирск, 2021. - С. 89-93.

#### EFFECT OF SULFUR-CONTAINING FERTILIZERS ON SOY PRODUCTIVITY IN THE CHERNOZEM SOILS OF THE KURSK REGION

Minchenko Z.N., Lazarev V.I., Trutaeva N.N.

*Abstract.* Research conducted between 2021 and 2023 confirmed the significant effectiveness of using various types of mineral fertilizers containing sulfur in the cultivation of soybeans on chernozem soils in the Kursk region, with a mobile sulfur content of 4.5 mg/kg. The use of these fertilizers resulted in a profitability rate ranging from 137.1% to 148.5%.

*Key words:* sulfur-containing fertilizers, soybeans, yield, grain quality, and economic benefits.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ  
ПОДСОЛНЕЧНИКА ПОД ВЛИЯНИЕМ УДОБРЕНИЙ  
ПО РАЗЛИЧНЫМ СПОСОБАМ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Авдеев Ф.В., аспирант, philip. e-mail: avdeev@mail.ru,  
Никулин Ю.С. студент магистратуры, ygiu289nikulin@mail.ru,  
Недбаев В.Н., кандидат с.-х. наук, доцент, nedbaevviktor@mail.ru,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В статье представлен анализ результатов по изучению влияния систем основной обработки почвы и удобрений на формирование продуктивности подсолнечника. Количество семян и вес семян из одной корзинки, диаметр корзинки, масса 1000 семян крупнее были при отвальной обработке почвы по отношению к другим. Вспашка имеет более положительное влияние на водно-физические свойства почвы, чем чизельная обработка. Между другими вариантами существенной разницы не наблюдалось. В условиях юго-западной лесостепи на черноземе типичном среднесуглинистом урожайность на чизельной обработке по сравнению с контролем была больше на 0,20 т/га при уровне удобрения  $N_{56}P_{84}K_{84}$ . На остальных исследуемых вариантах урожайность подсолнечника ниже контроля по всем уровням удобрённости.

*Ключевые слова:* способы обработки, минеральные удобрения, продуктивность, подсолнечник.

**Введение.** Подсолнечник-культура интенсивного минерального питания, а значит технология его выращивания требовательна к запасам питательных веществ в почве, которые необходимо восполнять за счет основного, предпосевного и микроэлементного внекорневого внесения. Технология возделывания по разным способам основной обработки почвы позволяет максимально влиять на процесс роста и развития растения, что в дальнейшем сказывается на урожайности [2, 3].

**Целью исследований** было установление оптимальных параметров агроприемов выращивания подсолнечника: система основной обработки почвы, применение макро и микроэлементных удобрений, которые обеспечат формирование наибольшей урожайности.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в производственных условиях ИП Авдеев Ф.В. черноземе типичном среднесуглинистом на лессовидном суглинке.

Опыты и наблюдения проводили согласно общепринятым методикам [1]. Предшественником в годы исследований была озимая пшеница.

Для исследования взято 4 варианта основной обработки почвы в зерно-пропашном четырехпольном севообороте: соя, озимая пшеница, подсолнечник, ячмень. Схема опыта представлена в таблице 1

Агротехника выращивания культур общепринятая для Центрального Черноземья. Площадь посевного участка – 0,5 га, учетной-0,5 га, повторность трехкратная. Погодные условия за годы исследований были удовлетворительными для роста и развития культуры. Температурный режим в год исследования был хоть и несколько выше по сравнению со средне многолетним показателем, но вполне благоприятным для роста и развития подсолнечника.

Следует отметить, что распределение осадков в течение вегетационного периода было равномерным, соответствовало многолетним показателям, что гарантировало получение дружных своевременных всходов культуры и способствовало биологически нормальному росту и развитию растений.

**Результаты исследований и их обсуждение.** По результатам проведенных исследований установлено, что агроприемы выращивания подсолнечника гибрида Неома, которые изучались по разному повлияли на его рост, развитие и формирование урожайности.

По результатам исследований установлено, что наиболее благоприятные условия для формирования продуктивности растениями подсолнечника сложились при классической системе основной обработки почвы. Урожайность в зависимости от дозы удобрений и варианта применения препаратов составила 2,12-2,74 т/га (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние способов основной обработки и удобрений на урожайность подсолнечника, 2023-2024 гг.

Макро удобрения	Микро удобрения	Способы обработки почвы														
		Вспашка			Чизельная обработка			Плоскорезная			Дисковая					
		урожайность, ц/га	прибавка, ц/га, от макро-удобрений	от микро-удобрений	урожайность, ц/га	прибавка, ц/га, от обработки	от макро-удобрений	от микро-удобрений	урожайность, ц/га	прибавка, ц/га, от обработки	от макро-удобрений	от микро-удобрений	урожайность, ц/га	прибавка, ц/га, от обработки	от макро-удобрений	от микро-удобрений
Без удобрений	1*	2,12	-	-	2,14	0,02	-	-	1,92	-0,2	-	-	1,42	-0,70	-	-
	2	2,20	-	0,08	2,22	0,02	-	0,08	1,95	-0,25	-	0,03	1,47	-0,73	-	0,05
	3	2,24	-	0,12	2,25	0,01	-	0,11	1,98	-0,26	-	0,06	1,50	-0,74	-	0,08
N <sub>38</sub> P <sub>34</sub> K <sub>34</sub>	1	2,36	0,18	-	2,32	0,02	0,18	-	2,08	-0,28	0,16	-	1,79	-0,51	0,37	-
	2	2,42	0,22	0,12	2,50	0,08	0,28	0,18	2,10	-0,32	0,15	0,02	1,82	-0,6	0,35	0,03
	3	2,54	0,30	0,24	2,55	0,01	0,30	0,23	2,14	-0,4	0,16	0,06	1,90	-0,64	0,40	0,11
N <sub>38</sub> P <sub>34</sub> K <sub>34</sub>	1	2,64	0,52	-	2,50	-0,14	0,36	-	2,18	-0,46	0,26	-	2,06	-0,58	0,64	-
	2	2,80	0,50	0,16	2,57	-0,23	0,35	0,07	2,20	-0,60	0,25	0,02	2,16	-0,64	0,69	0,10
	3	2,84	0,50	0,20	2,71	-0,13	0,46	0,21	2,23	-0,61	0,25	0,05	2,28	-0,56	0,78	0,22

1\* без подкормки; 2 Микровит-7 Бор 1,2 л/га 3; Микровит-7 Бор 2,4 л/га

**Выводы.** По результатам проведенных исследований в условиях 2023-2024 гг. установлено влияние агроприемов выращивания на формирование продуктивности подсолнечника.

1 Урожайность подсолнечника гибрида Неома-2,84 т / га по отвальной вспашке и, макро N56P84K84 под предпосевную культивацию и обработки посевов микроэлементным удобрением Микровит-7 Бор -2,4 л/га в фазу 3-4 пар и 6-8 пар настоящих листьев.

В посевах подсолнечника при условии достаточного увлажнения вспашка имеет более положительное влияние на водно-физические свойства почвы, чем чизельная обработка. Между другими вариантами существенной разницы не наблюдалось.

В условиях юго-западной лесостепи на черноземе типичном средне-суглинистом урожайность на чизельной обработке по сравнению с контролем была больше на 0,20 т/га при уровне удобрения N<sub>56</sub>P<sub>84</sub>K<sub>84</sub>. На остальных исследуемых вариантах урожайность подсолнечника ниже контроля по всем уровням удобренности.

#### **Список использованных источников**

1. Доспехов Б.А. Методика опытного дела. - Москва, 1985. - 451 с.
2. Недбаев В.Н., Плотников А.В., Ширококов А.М. Эффективность способов основной обработки почвы под подсолнечник в Курской области. // В кн.: Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курск., 2021. - С. 269-274.
3. Недбаев В.Н., Зеленин А.В., Никифоров Д.А. Эффективность внесения микроэлементных удобрений под подсолнечник на черноземе типичном Курской области. // В кн.: Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции. материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курск, 2021. - С. 264-269.
4. Долгополова Н.В. Урожайность и качество маслосемян подсолнечника в зависимости от условий минерального питания / Н.В. Долгополова, Е.В. Малышева, Б.М. Ковынев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 9. – С. 52-57. – EDN ZGCRDG.
5. Долгополова Н.В., Буланова Ж.А. Способы восстановления плодородия почвы в системе земледелия и перспективы их развития // В кн.: Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 27-28 февраля 2019 года /

Ответственный редактор И.Я. Пигорев. Том 1. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2019. – С. 250-256. – EDN FQNDVI.

6. Особенности возделывания сельскохозяйственных культур в регионе / О.С. Фомин, К.В. Штоколова, Е.В. Скрипкина и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 9. – С. 216-221.

7. Малышева Е.В., Ториков В.Е. Влияние приёмов основной обработки почвы и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна кукурузы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 8. – С. 41-46.

8. Тенденции территориального развития агропродовольственного сектора / Д.Ю. Самыгин и др. // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2024. – Т. 248. - № 4. – С. 555-566.

9. Оценка устойчивости и эффективности производства сельскохозяйственных культур в Орловской области / Т.И. Гуляева, Н.Ю. Трящина, О.В. Сидоренко, Н.А. Яковлева // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2009. – № 6(21). – С. 14-19.

10. Новосельский С.О., Колосова О.А., Золкин А.Л. Цифровые технологии как инструмент расширения потенциала маркетинговой политики // Финансовый менеджмент. - 2024. - №10. - С. 131-140.

11. Полищук С.Д., Чурилова В.В., Чурилов Г.И. Безопасность предпосевной обработки семян подсолнечника нанопорошками металлов // В кн.: Молодежь и системная модернизация страны: сборник научных статей 8-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых. - Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. - С. 408-412.

#### PECULIARITIES OF FORMATION OF PRODUCTIVITY SUNFLOWER UNDER THE INFLUENCE OF FERTILIZERS UNDER DIFFERENT METHODS OF BASIC TILLAGE

Avdeev F.V., Nikulin Y.S., Nedbaev V.N.

*Abstract.* The article presents the analysis of the results on studying the influence of basic tillage systems and fertilizers on the formation of sunflower productivity. Number of seeds and weight of seeds from one basket, basket diameter, weight of 1000 seeds were larger at moldboard tillage in relation to others. Plowing has more positive effect on water-physical properties of soil than chisel tillage. No significant difference was observed between other variants. In the conditions of south-western forest-steppe on typical medium loamy chernozem, the yield on the chisel tillage compared to the control was higher by 0.20 t/ha at the fertilizer level N56P84K84. On the other studied variants sunflower yield is lower than the control at all fertilization levels.

*Key words:* treatment methods, mineral fertilizers, productivity, sunflower.

УДК 631.81.095.337:633.853.52:631.445.41

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ МЕЛИОРАЦИИ  
НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ,  
РЕГУЛЯТОРА РОСТА И ИНОКУЛЯНТА ПОД СОЮ  
НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Лагутин И.Б., аспирант, vanya.lagutin.99@bk.ru,  
Пигорев М.С., студент магистратуры, pigarevm46@icloud.com,  
Недбаев В.Н., кандидат с.-х. наук, доцент, nedbaevviktor@mail.ru,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Изучена эффективность химической мелиорации (дефеката 20 т/га и инокулянта Хайкоут Супер соя на разноудобренных вариантах удобрения. Установлено, что азотно-фосфорно-калийные удобрения N30P60K60 на мелиоративном фоне способствовали получению урожайности семян соответственно 2,86-3,02 т/га. Прибавка к контролю составила на 0,81-0,88 т/га или 35,2%. Уровень рентабельности исследуемой агротехнологии составил 140,6 %.

*Ключевые слова:* химическая мелиорация, дефекат, инокулянт, минеральные удобрения, соя, урожайность, качество урожая.

**Введение.** В последние 30 лет в Центральном Черноземье снижение объемов химической мелиорации привело не только к снижению урожайности высокоинтенсивных культур (которые в практике агропроизводства вытесняются более устойчивыми к кислотности почвы), но и к кислотной деградации почв, что привело к снижению их плодородия. Повышение кислотности почвенного раствора и почвенно-поглощающего комплекса приводит к уменьшению биоразнообразия почвы (уменьшается численность представителей почвенной фауны, чувствительных к реакции среды) и к усилению подвижности тяжелых металлов и алюминия, что также создает условия для снижения доступности и ухудшения минерального питания растений [2, 3, 4, 5, 6]. Следовательно, для оптимизации питания растений на кислых почвах необходимо вносить химические мелиоранты. Применение в роли мелиорантов местных сырьевых ресурсов и отходов производства значительно уменьшает

расходы на транспортировку и закупку мелиоративных средств и снижает материальные затраты.

В связи с этим, целью наших исследований было изучение влияния химической мелиорации на эффективность применения удобрений, регулятора роста и инокулянта под сою на черноземе выщелоченном Курской области.

*Задача исследования* - определить влияние дефеката 20 т/га на эффективность совместного применения регулятора роста и инокуляции семян при возделывании сои при различных системах удобрения.

**Методы исследования.** Исследование проводили в 2023-2024 гг. в СПК «Фермер Лагутин», Кореневского района Курской области.

Схема мелкоделяночного опыта в производственных посевах представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Урожайность сорта сои Ланцетная в зависимости от применения химической мелиорации на различных фонах минерального питания, т/га, 2023-2024 гг.

Варианты опыта			Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га от		
хим. мелиорация	удобрений	Инокуляции		хим. мелиорации	удобрений	инокуляции
Без хим. мелиорации	Без уд. (контроль)	Без обработки	1,65		-	-
		Обработка семян Хайкоут супер соя 1,42 + Хайкоут экстендер 1,42	1,70		-	0,05
	Р60К60	Без обработки	1,82		0,17	-
		Обработка семян Хайкоут супер соя 1,42 + Хайкоут экстендер 1,42	1,9		0,20	0,08
	N30P60K60	Без обработки	2,02		0,37	-
		Обработка семян Хайкоут супер соя 1,42 + Хайкоут экстендер 1,42	2,13		0,43	0,11
Дефекат 20 т/га	Без уд. (контроль)	Без обработки	2,05	0,40	-	-
		Обработка семян Хайкоут супер соя 1,42 + Хайкоут экстендер 1,42	2,14	0,44	-	0,09
		Без обработки	2,44	0,62	0,39	-
	Р60К60	Обработка семян Хайкоут супер соя 1,42 + Хайкоут экстендер 1,42	2,60	0,70	0,46	0,16
		Без обработки	2,86	0,84	0,81	-
	N30P60K60	Обработка семян Хайкоут супер соя 1,42 + Хайкоут экстендер 1,42	3,02	0,89	0,88	0,16

*НСР<sub>05</sub>, т/га: A = 0,01-0,03; B = 0,02-0,04; C = 0,02-0,05; ABC = 0,05-0,12*

Урожайность семян сои на контрольном неудобренном варианте без химической мелиорации составила 1,65-1,70 т/га (таблица 1). Внесение дефеката 20,0 т/га осенью под вспашку повысило урожай сои на 0,40-0,44 т/га. Инокуляция семян без химической мелиорации дала прибавку урожая равную 0,05 т/га, а на известкованном фоне прибавка составила 0,09 т/га.

**Результаты исследования.** Фосфорно-калийные удобрения P60K60 без химической мелиорации дали прибавку урожая 0,17-0,20 т/га, а инокуляция семян повысила урожай семян на 0,08 т/га. Азотно-фосфорно-калийные удобрения N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> без внесения дефеката дали прибавку, равную 0,37-0,43 т/га по сравнению с неудобренными вариантами. Азотно-фосфорно-калийные удобрения N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> на мелиоративном фоне способствовали получению урожайности семян соответственно 2,86-3,02 т/га. Прибавка к контролю составила на 0,81-0,88 т/га или на 39,5 – 41,12%.

Таблица 2 - Влияние элементов агротехнологии на качество зерна сои по вариантам опыта 2023-2024 гг.)

Варианты опыта			Урожайность, ц/га	Содержание	
Хим. мелиорация	Удобрений	Инокуляции		жира	протеина
Без хим. мелиорации	Без удобрений (контроль)	Без обработки	1,65	18,5	43,0
		Обработка семян Хайкоут супер соя 1,42 + Хайкоут экстендер 1,42	1,70	21,1	42,3
	P60K60	Без обработки	1,82	22,0	41,2
		Обработка семян Хайкоут супер соя 1,42 + Хайкоут экстендер 1,42	1,9	23,0	41,7
	N30P60K60	Без обработки	2,02	22,8	41,0
		Обработка семян Хайкоут супер соя 1,42 + Хайкоут экстендер 1,42	2,13	22,8	41,0
Дефекат 20 т/га	Без удобрений (контроль)	Без обработки	2,05	21,8	42,3
		Обработка семян Хайкоут супер соя 1,42 + Хайкоут экстендер 1,42	2,14	21,9	42,6
	P60K60	Без обработки	2,44	22,5	41,4
		Обработка семян Хайкоут супер соя 1,42 + Хайкоут экстендер 1,42	2,60	22,6	40,3
	N30P60K60	Без обработки	2,66	22,8	40,0
		Обработка семян Хайкоут супер соя 1,42 + Хайкоут экстендер 1,42	3,02	2,2	40,8

Анализ таблицы 2 показывает, что элементы технологии оказали влияние и на качество зерна сои.

В зерне сои на неудобренных вариантах в среднем содержится 18,5-21,1% жира, а на вариантах где вносился дефекат и азотно-фосфорно-калийные удобрения  $N_{30}P_{60}K_{60}$  достигает 22,8-23,0 %. Содержание протеина имело обратную зависимость, по вариантам. Эта зависимость сохранялась для всех вариантов опыта с дозами удобрений.

Таблица 3 - Влияние элементов агротехнологии на экономическую эффективность производства зерна сои, 2023 - 2024 г. (расчет на 1 га)

Варианты опыта			Урожайность, ц/га	Стоимость прод., тыс. руб.	Проз. из. загр., тыс. руб.	Себестоимость в 1 ц зерна	Чистый доход тыс.руб.	Уровень рентабельности %
Хим. мелиорация	Удобрений	Инокуляции						
Без хим. мелиорации	Без удобрений	Без обработки	1,65	70,6	46,4	2,81	24,6	52,9
		Обработка семян	1,70	73,1	46,8	2,75	27,1	57,91
	$P_{60}K_{60}$	Без обработки	1,82	78,3	48,6	2,67	29,7	61,03
		Обработка семян	1,9	81,7	49,0	2,58	32,7	66,7
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	Без обработки	2,02	86,9	50,2	2,49	36,7	73,03
		Обработка семян	2,13	91,6	50,8	2,38	40,8	80,29
Дефекат 20 т/га	Без удобрений	Без обработки	2,05	88,2	49,0	2,39	39,2	80,0
		Обработка семян	2,14	92,0	49,8	2,33	42,2	84,7
	$P_{60}K_{60}$	Без обработки	2,44	104,9	51,2	2,09	53,7	104,9
		Обработка семян	2,60	111,8	51,6	1,98	60,2	116,7
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	Без обработки	2,66	114,3	53,6	2,02	60,7	113,2
		Обработка семян	3,02	129,9	54,0	1,79	75,9	140,6

Экономическая эффективность изучаемой агротехнологии представлена в таблице 3. Уровень рентабельности исследуемой агротехнологии составил 140,6 %.

**Выводы.** Азотно-фосфорно-калийные удобрения N30P60K60 на мелиоративном фоне способствовали получению урожайности семян соответственно 2,86-3,02 т/га. Прибавка к контролю составила на 0,81-0,88 т/га или 35,2%. Уровень рентабельности исследуемой агротехнологии составил 140,6 %.

### **Список использованных источников**

1 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: учебное пособие. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

2. Недбаев В.Н., Тарасова О.В. Оптимизация питания сои на темно-серой лесной почве Курской области // В кн.: Актуальные проблемы современных технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 30-летию подготовки специалистов-технологов. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. - С. 51-57.

3. Черкашин М.Н., Недбаев В.Н. Влияние уровня минерального питания по разным предшественникам на урожайность сои в Курской области // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2020. - С. 169-174.

4. Недбаев В.Н., Малышева Е.В. Влияние микроэлементных удобрений на продуктивность сои в Центральном Черноземье // В кн.: Стратегия развития сельского хозяйства в современных условиях - продолжение научного наследия Листопада Г.Е., академика ВАСХ-НИЛ (РАСХН), доктора технических наук, профессора. национальная научно-практическая конференция. - 2019. - С. 148-152.

5. Недбаев В.Н., Трубников А.И. Влияние микроэлементных удобрений на продуктивность сои в Курской области // В кн.: Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве. Материалы Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор И.Я. Пигорев. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак, 2019. - С. 222-226.

6. Недбаев В.Н., Дорохина А.Е. Влияние микроэлементных удобрений на продуктивность сои в Курской области. // В кн.: Научное обеспечение агропромышленного производства. Материалы Международной научно-практической конференции. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак, 2018. - С. 46-48.

7. Долгополова Н.В., Буланова Ж.А. Способы восстановления плодородия почвы в системе земледелия и перспективы их развития // В кн.: Инновационная деятельность науки и образования в

агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 27-28 февраля 2019 года / Ответственный редактор И.Я. Пигорев. Том 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак, 2019. – С. 250-256. – EDN FQNDVI.

8. Государственная поддержка технологической трансформации аграрного производства / С. С. Никитин и др. // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2023 года. - Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. - С. 70-77.

9. Ишков И.В., Малышева Е.В. Влияние уровней минерального питания на урожайность и качество зерна сои // В кн.: Роль и место инноваций в сфере агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.А. Сысоева, Курск, 20 ноября 2019 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2020. – С. 363-368.

10. Нагорных А.В., Долгополова Н.В., Малышева Е.В. Влияние микроудобрений на качество и продуктивность возделывания сои // В кн.: Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 223-227.

11. Системный подход при прогнозировании производства качественной и конкурентоспособной продукции АПК / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, Е.В. Малышева, Д.Н. Найденов // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Ч. 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023. – С. 347-351. – EDN ONBAYX.

12. Лисюткина А.И., Лукьянова О.В. Влияние отдельных элементов технологии выращивания на урожайность сои // В кн.: Теория и практика современной аграрной науки: сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. – Новосибирск, 2021. - С. 148-152.

#### EFFECT OF CHEMICAL RECLAMATION ON THE EFFICIENCY OF FERTILIZER, GROWTH REGULATOR AND INOCULANT APPLICATION FOR SOYBEAN ON LEACHED CHERNOZEM IN KURSK REGION.

Lagutin I.B., Pigorev M.S., Nedbaev V.N.

*Abstract.* The efficiency of chemical amelioration (defecate 20 t/ha and inoculant Haikout Super soybean on differently fertilized variants

has been studied. It was found that nitrogen-phosphorus-potassium fertilizers  $N_{30}P_{60}K_{60}$  on ameliorative background contributed to seed yields of 2.86-3.02 t/ha, respectively. The addition to the control amounted to 0.81-0.88 t/ha or 35.2%. The level of profitability of the studied agrotechnology amounted to 140.6 %.

*Key words:* chemical amelioration, defecate, inoculant, mineral fertilizers, soybean, yield, crop quality.

УДК 631.51:633.15(470.32)

**ЗАСОРЕННОСТЬ АГРОЦЕНОЗОВ КУКУРУЗЫ  
ПОД ВЛИЯНИЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЯ  
В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ**

Токарев А.В., аспирант, tokarev-aleksey99@mail.ru,  
Недбаев В.Н., кандидат с.-х. наук, доцент, nedbaevviktor@mail.ru,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Установлено, что видовой состав сорняков в посевах кукурузы зависит от их адаптивной способности и структуры посевных площадей в севообороте.

Выявлено, что по мелкой безотвальной мульчирующей обработке почвы наблюдается повышение засоренности посевов в 1,4-1,8 раза. Доказано, что кукуруза, выращенная на фоне вспашки или чизельной обработки, имеет минимальную разницу в урожайности как в неудобренном варианте, так и при внесении  $N_{183}P_{96}K_{96}$  в связи с улучшением условий питания растений и меньшей засоренностью посевов по сравнению с мелкой обработкой. При внесении минеральных удобрений (особенно азотных) отмечается тенденция к повышению содержания белка в зерне и снижения – углеводов, в частности крахмала.

*Ключевые слова:* кукуруза, обработка почвы, засоренность, удобрение, минеральные удобрения, урожайность.

**Введение.** Важным ограничительным фактором в технологии выращивания кукурузы является засоренность посевов, поэтому эффективность мероприятий, направленных на повышение её урожайности, существенно снижается. Несмотря на применение современных высокоэффективных гербицидов, сорняки и в дальнейшем остаются вредными объектами, которые снижают урожайность зерна кукурузы более чем на треть [1, 2, 3, 4]. В настоящее время среди ученых нет единодушного мнения, относительно влияния

системы обработки почвы на засоренность посевов, а дальнейшее изучение данного вопроса будет оставаться актуальным

Цель исследования - установление закономерностей формирования видового состава основных сорняков и количественной их динамики, выяснение влияния различных способов основной обработки почвы на засоренность посевов кукурузы, а также определение уровня урожайности и качества семян в зависимости от способов основной обработки почвы и норм удобрения.

**Материалы и методы исследования.** Исследование проводили в сельскохозяйственном предприятии ООО «КурскАгроАктив» в полевом производственном опыте в пятипольном севообороте в 2022-2023 гг. Схема опыта представлена в таблице 1. Учет сорняков в посевах кукурузы проводили количественно-весовым и видовым методами по диагонали каждого варианта в четырехкратной повторности [5].

**Результаты исследования.** По вспашке количество сорняков в зависимости от фона удобрений составляло 9,6-12,6 шт./ м<sup>2</sup> (2,5-2,9 г/м<sup>2</sup>), чизельной обработки – 9,0-10,2 шт./ м<sup>2</sup> (2,8-3,4 г/м<sup>2</sup>), плоскорезного рыхления – 13,1-15,6 шт./ м<sup>2</sup> (3,3-5,0 г/м<sup>2</sup>). Наименьшие количественные и весовые показатели были характерны для чизельной обработки и вспашки, на плоскорезном рыхлении произошло повышение засоренности посевов кукурузы из-за усиления локализации семян в верхних слоях почвы (таблица 1).

Таблица 1 - Видовой состав и количество сорняков в посевах кукурузы (в среднем за 2023-2024 гг.)

Сорные растения	Способ обработки почвы (фактор А)					
	Вспашка на глубину 25–27 см)		Чизельная обработка на глубину 18–20 см		Плоскорезное рыхление на глубину 10–12 см	
	Сроки определения					
	перед 1-й между-рядной обработкой	Перед уборкой	перед 1-й между-рядной обработкой	Перед уборкой	перед 1-й между-рядной обработкой	Перед уборкой
Без удобрений (фактор В)						
1	2	3	4	5	6	7
Вьюнок полевой		1,2	0,2	0,7	0,5	0,4
Горец вьюнковый	0,4	3,0	0,2	3,2	3,2	4,2
марь белая	0,8	0,6	1,1	0,3		0,6

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Щирица обыкновенная	0,1	0,4	0,2	2,0	0,4	2,0
Злаковые однолетние	5,8	1,0	5,5	1,5	6,8	3,3
Всего шт./м <sup>2</sup>	9,6	6,2	9,5	7,9	13,1	10,5
Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	2,5	13,1	2,8	14,3	3,3	19,3
N <sub>143</sub> P <sub>72</sub> K <sub>72</sub>						
Вьюнок полевой		0,8	0,4	0,5	0,6	0,4
Амброзия польнолистная	0,4	2,6	0,2	3,0	3,2	4,0
марь белая	1,0		1,2			0,4
Щирица обыкновенная	0,2	0,2	0,4	2,2	0,4	1,8
Злаковые однолетние	6,4	0,6	4,4	1,2	7,2	3,0
Всего шт./м <sup>2</sup>	10,1	4,2	9,0	6,9	13,8	9,6
Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	2,7	11,6	3,1	13,4	4,3	18,9
N <sub>183</sub> P <sub>96</sub> K <sub>96</sub>						
Вьюнок полевой	0,1	0,7	0,4	0,4	0,6	0,2
Амброзия польнолистная	0,5	2,2	0,3	2,8	3,4	2,5
марь белая	1,2		1,5			0,2
Щирица обыкновенная	0,5	0,3	0,5	2,0	0,6	1,0
Злаковые однолетние	7,4	0,8	4,5	1,2	7,8	3,2
Всего шт./м <sup>2</sup>	12,6	4,0	10,2	6,4	15,6	7,1
Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	2,9	9,0	3,4	12,9	5,0	16,9

В период уборки урожая засоренность посевов кукурузы уменьшилась, в зависимости от обработки почвы в 1,2-3,1 раза (до 4,0-10,5 шт./ м<sup>2</sup>) и удобрения - N<sub>143</sub>P<sub>72</sub>K<sub>72</sub> в 1,3 раза в связи с усилением конкурентоспособности растений в более поздние фазы роста и развития по сравнению с сорняками. Общие показатели засоренности в целом были выше плоскорезной обработки –7,1-10,5 шт./ м<sup>2</sup> (16,9-19,3 г/м<sup>2</sup>).

При определении урожайности семян кукурузы установлено закономерное минимальное преимущество вспашки и чизельной обработки на неудобренном фоне и с внесением  $N_{183}P_{96}K_{96}$  в связи с несколько лучшими условиями питания и более низкой засоренностью посевов (таблица 2).

Таблица 2- Урожайность и качество зерна в зависимости от обработки почвы и удобрения, т / га

Обработка почвы	Удобрения	Урожайность, т/га	Содержание в % на абс. сухое вещество	
			Жир	
Вспашка на глубину 23-25 см)	без удобрений (контроль)	4,88	9,9	68,2
	$N_{143}P_{72}K_{72}$	5,33	9,4	70,5
	$N_{183}P_{96}K_{96}$	5,60	9,4	70,2
Чизельная обработка на глубину 18-20 см	без удобрений (контроль)	4,83	10,3	67,1
	$N_{143}P_{72}K_{72}$	5,29	9,6	69,8
	$N_{183}P_{96}K_{96}$	5,56	9,6	68,7
Плоскорезное рыхление на глубину 10-12 см	без удобрений (контроль)	4,81	10,8	67,4
	$N_{143}P_{72}K_{72}$	5,28	10,5	68,8
	$N_{183}P_{96}K_{96}$	5,62	10,1	69,2

При внесении минеральных удобрений в дозе  $N_{30}P_{30}K_{30}$  на фоне вспашки (на 23-25 см) и чизельной обработки (на 14-16 см) прирост урожая семян составил 0,45-0,46 т/га (8,4-8,6 %), а плоскорезного рыхления (на 14-16 см) – 0,47 т/га (8,9 %), двойная доза азотных удобрений в составе полного минерального удобрения  $N_{60}P_{30}K_{30}$  обусловила прибавку зерна 0,72-0,73 т/га (12,9-13,1 %) и 0,81 т/га (14,4 %) соответственно.

Способы основной обработки почвы почти не влияли на качество семян, прослеживалась лишь тенденция к повышению в зерне содержания белка при отвальной обработке в связи с лучшими исходными условиями азотного питания растений кукурузы. Внесенные минеральные удобрения (особенно азотные) оказали более выраженное влияние на качество зерна. При внесении минеральных удобрений вместе с послеуборочными остатками предшественника прослеживается тенденция к повышению содержания белка на 0,4 – 1,1% и снижению крахмала на 0,7-1,7%.

**Выводы.** Внедрение в технологию выращивания кукурузы чизельной безотвальной обработки почвы приводит к повышению засоренности в 1,4-1,8 раза, что в свою очередь требует дополнительного регламента использования почвенных и послевсходовых гербицидов, которые надежно контролируют численность сорняков у посевов кукурузы и предотвращают снижение продуктивности зерновой культуры. Относительно отвальной вспашки и чизельной обработки, прослеживается минимальная разница в урожайности зерна кукурузы на неудобренном фоне и с внесением  $N_{143}P_{72}K_{72}$  в связи с несколько лучшими условиями питания и меньшей засоренностью посевов. С увеличением доли азота  $N_{183}P_{96}K_{96}$  при удобрении кукурузы, более эффективным является мелкое плоскорезное рыхление пахотного слоя, что делает возможным получить одинаковый относительно вспашки и чизельной обработки возделывание урожай зерна за счет нивелирования вышеупомянутых факторов. Способы основной обработки почвы в случае низкой общей засоренности посевов (9,0-12,6 шт./м<sup>2</sup>) существенно не влияют на качество зерна кукурузы. При внесении минеральных удобрений (особенно азотных) прослеживается тенденция к повышению в зерне содержания белка и снижению – углеводов, в частности крахмала.

#### **Список использованных источников**

1. Кирюшин В.И. Минимализация обработки почвы: перспективы и противоречия // Земледелие. – 2006. - № 5. - С. 12-14.
2. Ахтырцев М.М, Вакуленко И.Н. Влияние засоренности посева кукурузы на урожайность зерна в зависимости от способа основной обработки почвы и системы применения гербицидов // Плодородие– 2011 - № 2 - С. 28-35.
3. Воронин А.Н., Соловиченко В.Д., Никитин В.В. Влияние способов обработки почвы и уровня удобренности на урожай и качество зерна кукурузы в Лесостепной зоне Центрального-Черноземного региона // Кукуруза и сорго. - 2015. - № 4. - С. 24-28.
4. Дмитренко С.А. Влияние агротехнических факторов на плодородие почвы и урожайность кукурузы на зерно // Кукуруза и сорго. - 2015.- № 1. -С. 9-14.
5. Доспехов Б.А. Методика опытного дела. - Москва, 1985. - 451 с.
6. Полянский А.Л., Малышева Е.В., Мязин Н.Г. Оценка применения минеральных удобрений под кукурузу при возделывании на зерно в Западной части ЦЧР // Вестник Брянской ГСХА. – 2023. – № 6(100). – С. 36-41.

7. Малышева Е.В., Долгополова Н.В. Влияние минеральных удобрений на урожайность и вынос элементов питания кукурузой, возделываемой в условиях ЦЧЗ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3. – С. 45-49.

8. Substantiation of the weed control system when placing grain production in microzones of the Central Chernozem region / I.V. Dudkin [et al.] // E3s web of conferences : VIII International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023), Krasnoyarsk, 29-31 марта 2023 года. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. – P. 02011.

9. Котельникова М.Н., Буланова Ж.А., Забара Д.А. Эффективность применения гербицидов на посевах ячменя // В кн.: Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 74-82. – EDN JWULWC.

10. Agricultural landscapes and financial factors affecting soil microzones in the Kursk region / E.V. Malisheva, A.V. Musyal, N.V. Dolgopolova [et al.] // E3s web of conferences: VIII International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023), Krasnoyarsk, 29–31 марта 2023 года. Vol. 390. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. – P. 01008.

11. Малышева Е.В., Ториков В.Е. Влияние приёмов основной обработки почвы и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна кукурузы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 8. – С. 41-46. – EDN MSOTTA.

12. Антипкина Л.А., Левин В.И., Ступин А.С. Применение регуляторов роста при возделывании кукурузы на зерно // В кн.: Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. - Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. - С. 15-20.

#### WEEDINESS OF MAIZE AGROCENOSSES UNDER THE INFLUENCE OF TILLAGE AND FERTILIZATION IN THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

Tokarev A.V., Nedbaev V.N.

*Abstract.* It has been established that species composition of weeds in corn crops depends on their adaptive capacity and structure of sown areas in crop rotation.

It is revealed that on shallow no-tillage mulching tillage there is an increase in weed infestation of crops in 1.4-1.8 times. It is proved that corn grown on the background of plowing or chisel tillage has a minimum difference in yield both in the unfertilized variant and at application of  $N_{183}P_{96}K_{96}$  due to improvement of plant nutrition conditions and less weeding of crops in comparison with shallow tillage. At application of mineral fertilizers (especially nitrogen fertilizers) there is a tendency to increase the content of protein in grain and decrease the content of carbohydrates, in particular starch.

*Key words:* corn, tillage, weediness, fertilizer, mineral fertilizers, yield.

УДК 631.8:633.11

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД ОЗИМУЮ ПШЕНИЦУ

Самофалова Н.А., кандидат биол. наук, доцент,  
samofalova80@yandex.ru,

Курский ГАУ, Россия

Пиняева А.Е., агроном, a.pinyaeva00@yandex.ru,  
ООО «Защитное», Россия

*Аннотация.* Минеральные удобрения играют важную роль в повышении урожайности озимой пшеницы. Данная статья посвящена изучению эффективности применения макроудобрений под озимую пшеницу сорта СТГ 8060 15. Установлено, что лучшие показатели качества зерна (белка – 15, клейковины – 32,7 и ИДК – 96) и наибольшая урожайность озимой пшеницы (5,87/га) были получены при применении минеральных удобрений в дозе действующего вещества  $N_{150}P_{120}K_{120}$ .

*Ключевые слова:* озимая пшеница, применение минеральных удобрений, качество зерна озимой пшеницы, урожайность.

**Введение.** Озимая пшеница является основной зерновой культурой Курской области [1. – С. 31]. В условиях современных агротехнологий остро стоит вопрос о поиске способов повышения урожайности этой культуры. Минеральные удобрения играют ключевую роль в этой задаче, обеспечивая растения необходимыми питательными элементами.

**Цель работы** изучить влияние макроудобрений на качество и урожайность озимой пшеницы сорта СТГ 8060 15.

**Материал и методика исследований.** Работа по изучению влияния минеральных удобрений на качество зерна и урожайность озимой пшеницы проводилась в ООО «Защитное» (Щигровский район, Курская область) в 2023-2024 гг. по схеме:

1. Контроль
2.  $N_{60}P_{30}K_{30}$
3.  $N_{90}P_{60}K_{60}$
4.  $N_{120}P_{90}K_{90}$
5.  $N_{150}P_{120}K_{120}$

Для проведения исследования использован сорт озимой пшеницы СТРГ 8060 15. Норма высева семян – 5,0 млн. зерен на 1 га.

В качестве основной обработки почвы проводилась вспашка на глубину 25 см.

**Результаты исследования.** В ходе исследований установлено, что внесение удобрений оказывало значительное влияние на рост и развитие растений (таблица 1).

Таблица 1 - Результаты анализа элементов структуры урожая озимой пшеницы, 2023-2024 гг.

№	Варианты опыта	Кол-во стеблей / продуктивных шт.	Длина стебля, см	Длина колоса, см	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/г
1	Контроль	411/305	42,4	6,3	28,0	1,78
2	$N_{60}P_{30}K_{30}$	496/357	46,1	7,2	28,9	1,82
3	$N_{90}P_{60}K_{60}$	502/289	43,7	7,1	29,5	2,01
4	$N_{120}P_{90}K_{90}$	474/328	44,8	7,0	28,0	2,12
5	$N_{150}P_{120}K_{120}$	469/400	50,6	6,7	32,6	2,24

Изменение содержания белка в пшенице под действием фосфорных и калийных удобрений неустойчиво, однако, правильное соотношение N:P:K в удобрении оказывает положительное влияние на качество зерна [2. – С. 22].

При оценке содержания белка в зерне озимой пшеницы в 2023 г. выявлено изменение по вариантам, которое составило от 12,3 % на контроле до 14,9 % в варианте с внесением  $N_{150}P_{120}K_{120}$ . Клейковина выросла с 20,3 % до 32,0 %.

Анализ результатов исследований в 2024 г. показал, что количество белка в зерне на контроле составляло 11,9 %, в варианте с внесением  $N_{150}P_{120}K_{120}$  - 15,5 %. Отмечено, что содержание клейко-

вины изменялось в пределах от 21,1 % (без применения удобрений) до 33,5 % при внесении  $N_{150}P_{120}K_{120}$ .

В среднем за период проведения опыта (2023-2024 гг.) максимальное содержание белка и клейковины (15,0 и 32,7%) получено в варианте  $N_{150}P_{120}K_{120}$ .

Таким образом, в условиях опыта самые высокие значения показателей качества зерна, для озимой пшеницы сорта СТГ 8060 15, были получены при внесении минеральных удобрений в дозе  $N_{150}P_{120}K_{120}$ . Результаты исследований показывают, что использование удобрений способствует улучшению биохимических показателей и биологической ценности зерна.

На урожайность озимой пшеницы наряду с сортом и погодными условиями оказывают влияние и дозы минеральных удобрений.

Важным аспектом повышения урожайности озимой пшеницы является рациональное применение минеральных удобрений [3. – С. 12].

В ходе работы также установлено, что при возделывании озимой пшеницы сорта СТГ 8060 15 наибольшая урожайность зерна (5,87/га), по сравнению с другими вариантами опыта, получена при применении макроудобрений в дозе действующего вещества  $N_{150}P_{120}K_{120}$ .

**Вывод.** При возделывании озимой пшеницы сорта СТГ 8060 15 лучшие показатели качества зерна и наибольшая урожайность была получены при применении минеральных удобрений в дозе действующего вещества  $N_{150}P_{120}K_{120}$ .

### **Список использованных источников**

1. Кривошеев С.И., Шумаков В.А. Оценка сортового состава озимой пшеницы в Курской области по параметрам экологической пластичности и стабильности // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2020. - № 5 (377). - С. 31-34.

2. Морозова Т.С. Агрехимические и экологические аспекты возделывания озимой пшеницы в условиях юго-западной части ЦЧЗ: дис. на соиск. уч. степ. канд. с-х наук - Воронеж, 2018.

3. Влияние минеральных удобрений на формирование параметров структуры урожая и качества зерна озимой пшеницы / А.Б. Исмаилов, Ш.К. Омаров, Ш.Ш. Омариев и др. // Национальная Ассоциация Ученых. - 2020. - № 54-1 (54). - С. 11-14.

4. Буланова Ж.А. Трансформация важнейших агрогенетических характеристик чернозема типичного под воздействием монокультуры озимой пшеницы в юго-западной лесостепи:

специальность 06.01.03 «Агрофизика»: автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. с-х наук / Буланова Жанна Анатольевна. – Курск, 2009. – 19 с. – EDN NLDIVN.

5. Котельникова М.Н., Буланова Ж.А., Асадова М.Г. Роль гербицидов на засоренности озимой пшеницы в условиях ЦЧЗ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 14-19. – EDN HLCOTF.

6. Ишков И.В. Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от элементов технологии возделывания // В кн.: Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 29–31 января 2014 года. Том Часть 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2014. – С. 173-175.

7. Системный подход при прогнозировании производства качественной и конкурентоспособной продукции АПК / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, Е.В. Мальшева, Д.Н. Найденов // В кн.: Молодежная наука развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Ч. 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023. – С. 347-351. – EDN ONBA YX.

8. Калькулятор урожайности озимой пшеницы: пат. RU 2022681347 Рос. Федерация. № 2022669531 / Ореховская А.А., Водолазская Н.В., Клёсов Д.Н., Оразаева И.В.; заявл. 18.10.2022; опубл. 11.11.2022, Бюл. № 11. 3 с

9. Роль цифровизации сельскохозяйственного производства в развитии зернового комплекса / Ю.В. Желудева и др. // В кн.: Глобальные проблемы модернизации национальной экономики : Материалы X Международной научно-практической конференции, Тамбов, 20 мая 2021 года / Отв. редактор А.А. Бурмистрова [и др.]. – Тамбов: Издательский дом «Державинский», 2021. – С. 215-221.

10. Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса: научный, кадровый и производственно-технологический аспект / В.И. Савкин, А.В. Амелина, А.И. Богачев и др. – Орёл: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2023. – 300 с.

11. Фадькин Г.Н., Харламова А.И. Агроэкологическое обоснование применения разных форм азотных удобрений при выращивании озимой пшеницы // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: материалы III международной научно-практической конференции. - Рязань: ИП Жуков В.Ю., 2019. - С. 487-490.

## THE EFFECTIVENESS OF THE APPLICATION MINERAL FERTILIZERS UNDER WINTER WHEAT

Samofalova N.A., Pinyaeva A.E.

*Abstract.* Mineral fertilizers play an important role in increasing the yield of winter wheat. This article is devoted to the study of the effectiveness of the use of macro fertilizers for winter wheat of the STRG 8060 15 variety. It was found that the highest yield of winter wheat was obtained with the use of mineral fertilizers at a dose of the active substance  $N_{150}P_{120}K_{120}$  – 5.87/ha, and the best grain quality indicators were also noted: gluten – 32.7, protein – 15 and IDK – 96.

*Key words:* application of mineral fertilizers, winter wheat, yield, grain quality.

УДК 631.81.095.337

## ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ ТОРГОВОЙ МАРКИ AGROMAX НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ

Дериглазова Г.М., доктор с.-х. наук, g\_deriglazova@mail.ru,

Лохматов А.А., студент магистратуры,

Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Изучено влияние препаратов с разным содержанием микроэлементов торговой марки AGROMAX на урожайность сои. Результаты исследований показали, что применение микроудобрений способствует значительному увеличению урожайности. Так, в контрольном варианте средняя урожайность составила 18 ц/га, в то время как в опытных группах с применением микроудобрений урожайность увеличилась на 9,1 и 10,8 ц/га или на 50-60%.

*Ключевые слова:* соя, применение препаратов, ООО «Кубань Агро-Ресурс», «AGROMAX Нитрат магния», «AGROMAX Эксперт», «AGROMAX Рост».

Среди ряда бобовых культур соя занимает особое место благодаря своим уникальным свойствам и широкому спектру применения. Соя - это важная сельскохозяйственная культура в агрономии и экономике многих стран [1. - С. 159].

Долгое время она использовалась как культура исключительно масличного направления, затем завоевала роль отличной высокобелковой культуры с широким спектром применения, эволюционируя от производства шрота для корма скота до высокотехнологичного протеинового изолята и лецитина [2. - С. 225; 3. - С. 17]. Соя

обладает одним из самых высоких показателей белка среди бобовых культур, содержащих около 36-40% белка в сухом виде. Это делает её важным источником белка как для человека, так и для животных.

Соя содержит все девять незаменимых аминокислот, что делает её полноценным источником белка. Это особенно важно для вегетарианцев и веганов, которые ищут альтернативы животным белкам. Соя также богата клетчаткой, витаминами (например, витамином К и некоторыми витаминами группы В) и минералами (такими как железо, кальций и магний).

Из сои производят множество продуктов, включая тофу, соевое молоко, соевый соус, темпе и другие. Соевые продукты часто используются как заменители мяса.

Также соя используется в качестве корма для животных благодаря высокому содержанию белка. Соевые масла используются в кулинарии, а также в производстве мыла и косметики. Соя может быть использована для производства биодизеля.

Для того, чтобы соя при сборе урожая была максимально качественной и имела высокую урожайность, необходимо проводить обработки удобрениями во время роста на определенных критических стадиях [4. - С. 10019].

В настоящее время интенсивные технологии, предусматривающие массированное применение удобрений и пестицидов, замещаются экологически сбалансированным (sustainable) землепользованием. Одним из основных способов достижения этой цели является частичное или полное замещение агрохимикатов препаратами симбиотических организмов, гуматами (природными физиологически активными веществами) и микроудобрениями [5. - С. 41].

В проведенном исследовании применялись микроудобрения Российского производителя торговой марки AGROMAX, который производит современные виды удобрений и многокомпонентные комплексы в хелатной форме. Компания использует весь наработанный опыт и эффективные методики, чтобы производить хелатные соединения с высокой степенью устойчивости.

Исследование проводилось в крестьянско-фермерском хозяйстве Чаплыгина А.М. в Курской области, Фатежском районе, деревня Шахово. Целью исследования являлось выявление влияния препаратов с разным содержанием микроэлементов торговой марки AGROMAX на урожайность и качество сои. Назначение препаратов – листовая обработка вегетирующих растений.

Период проведения испытаний: май - сентябрь 2024 г. Сорт возделываемой сои Малага. Норма высева семян - 135 кг/га. Предшественник – озимая пшеница.

Обработка почвы на всем массиве поля: послеуборочное боронование стерни, зяблевая обработка почвы ПЛН 3-35, закрытие влаги КПС 4, предпосевная обработка почвы агрегатом CombiMaster 2,4.

На всем массиве поля проводилась предпосевная подкормка почвы селитрой 100 кг/га. Разбрасывание проводилось с помощью: разбрасывателя удобрений Dexwal L500T и трактора ЮМЗ-6.

Схема испытаний: Вариант 1 Контроль (фон) - принятая в хозяйстве технология возделывания;

Вариант 2 (10 га): Фон + применение препаратов ООО «Кубань Агро-Ресурс»: 1-я листовая в фазу ветвления - «AGROMAX Нитрат магния» 1 л/га, 2-я листовая обработка в фазу образования бобов - «AGROMAX Эксперт» 1 л/га.

Вариант 3 (10 га): Фон + применение препаратов ООО «Кубань Агро-Ресурс»: 1-я листовая в фазу ветвления - «AGROMAX Рост» 2 л/га, 2-я листовая обработка в фазу образования бобов - «AGROMAX Эксперт» 1 л/га.

Расход рабочей жидкости составил 200 л/га. Опрыскивание проводилось в вечернее время с помощью: опрыскивателя 400 л-12м Demarol и трактора ЮМЗ-6.

Уборка каждого опытного участка производилась зерноуборочным комбайном Нива СК-5М. Учет собранного урожая с каждого участка производился путем взвешивания всей уборной массы с делянки.

Урожайность сои в засушливых условиях 2024 г. в опыте изменялась от 18,0 до 28,8 ц/га (таблица 1).

Результаты исследований показали, что применение микроудобрений торговой марки AGROMAX способствуют значительному увеличению урожайности. Так, в контрольном варианте средняя урожайность составила 18 ц/га, в то время как в опытных группах с применением микроудобрений урожайность увеличилась на 9,1 и 10,8 ц/га или на 50-60%.

При сравнении препаратов между собой, можно отметить, что применение листовой подкормки в фазу ветвления - «AGROMAX Нитрат магния» в дозе 1 л/га было более эффективным приемом, чем опрыскивание в этой же фазе препаратом «AGROMAX Рост» в дозе 2 л/га. Максимальная урожайность была получена во втором варианте опыта.

Таблица 1 - Урожайность сои при применении микроудобрений

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка	
		+/-	%
Вариант 1 Контроль (фон) - принятая в хозяйстве технология возделывания	18,0		
Вариант 2 (10 га): Фон + применение препаратов ООО «Кубань Агро-Ресурс»: 1-я листовая в фазу ветвления - «AGROMAX Нитрат магния» 1 л/га, 2-я листовая обработка в фазу образования бобов - «AGROMAX Эксперт» 1 л/га.	28,8	10,8	60,0
Вариант 3 (10 га): Фон + применение препаратов ООО «Кубань Агро-Ресурс»: 1-я листовая в фазу ветвления - «AGROMAX Рост» 2 л/га, 2-я листовая обработка в фазу образования бобов - «AGROMAX Эксперт» 1 л/га.	27,1	9,1	50,5

Таким образом, использование микроудобрений при выращивании сои является важным аспектом агрономической практики, способствующим повышению урожайности, а также устойчивости растений к неблагоприятным условиям окружающей среды.

#### Список использованных источников

1. Влияние комплексной предпосевной обработки семян сои в Приморском крае на урожайность, микрофлору почв и процессы гумусообразования / Л.Н. Пуртова, И.В. Киселева, Н.С. Кочева и др. // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2024. – № 2(234). – С. 159-169. – DOI 10.31857/S0869769824020149.
2. Дериглазова Г.М. Современные тенденции возделывания сои в России // АгроЗооТехника. – 2022. – Т. 5. - № 3. – DOI 10.15838/alt.2022.5.3.1.
3. Синеговский М. О. Соя как инструмент компенсации дефицита белка (исторический аспект) // Агронаука. - 2024. - Том 2. - С. 16-22.
4. Deriglazova G. Minchenko Zh. Optimization of technological techniques - methods as a key to enhancing soybean productivity in the Kursk Region// X International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-X - 2024). Les Ulis, 2024. p. 01019.

5. Головина Е.В., Леухина О.В. Влияние некорневых подкормок на фотосинтетическую деятельность, симбиотическую активность и продуктивность новых сортов сои // Научно-производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры». - № 1 (45). - 2023. - С. 40-49.

6. Ишков И.В., Малышева Е.В. Влияние уровней минерального питания на урожайность и качество зерна сои // В кн.: Роль и место инноваций в сфере агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.А. Сысоева, Курск, 20 ноября 2019 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2020. – С. 363-368.

7. Никитина О.В., Коржов А.А. Влияние микроудобрений на содержание нитратного азота в почве в условиях Курской области // В кн.: За нами будущее: взгляд молодых ученых на инновационное развитие общества: сборник научных статей 3-й Всероссийской молодежной научной конференции. В 3-х томах, Курск, 03 июня 2022 года / Отв. редактор А.А. Горохов. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 383-386.

8. Проблемы развития отраслей растениеводства Курской области в контексте государственной аграрной политики / Ю.В. Плахутина и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 4. - С. 95-104.

9. Ишков И.В., Косинова Н.В. Влияние микроэлементных удобрений на качество зерна ячменя в условиях Курской области // В кн.: Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 05-06 февраля 2020 года. Том 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2020. – С. 115-119. – EDN HBCGCR.

10. Пятаков М.А., Ишков Н. И., Ишков И. В. Влияние различных схем защиты на урожайность сортов сои // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы V международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2025. – С. 162-167.

11. Калькулятор общей численности почвенных микроорганизмов: свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2023685439 Рос. Федерация. № 2023684091/ Ващилин В. Э., Ореховская А.А., Клёсов Д.Н., Водолазская Н.В.; заяв. 14.11.2023; опубл. 27.11.2023, Бюл. № 12. - 3 с.

12. Лисюткина А.И., Лукьянова О.В. Микробиологическое удобрение для увеличения урожайности сои // В кн.: Теория и

практика современной аграрной науки: сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2020 года. Том 1. – Новосибирск, 2020. - С. 172-175.

## THE EFFECT OF MICRO-FERTILIZERS OF THE AGRO-MAX TRADEMARK ON SOYBEAN YIELD

Deriglazova G.M., Lokhmatov A.A.

*Abstract.* The effect of preparations with different trace element contents of the AGROMAX trademark on soybean yields has been studied. The research results have shown that the use of fertilizers contributes to a significant increase in yields. So, in the control variant, the average yield was 18 c/ha, while in the experimental groups with the use of micro-fertilizers, the yield increased by 9.1 and 10.8 c/ha, or by 50-60%.

*Key words:* soybeans, application of drugs, Kuban Agro-Resource LLC, AGROMAX Magnesium Nitrate, AGROMAX Export, AGROMAX Growth.

УДК 631.81.095.337

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ ТОРГОВОЙ МАРКИ AGROMAX НА СОДЕРЖАНИЕ И СБОР БЕЛКА СОИ  
Дериглазова Г.М., доктор с.-х. наук, g\_deriglazova@mail.ru,  
Лохматов А.А., студент магистратуры,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Изучено влияние препаратов с разным содержанием микроэлементов торговой марки AGROMAX на содержание и сбор белка сои. Результаты исследований показали, что по сравнению с контрольным вариантом под действием микроудобрений сбор белка увеличился на 4,28 и 4,67 ц/га или на 82 и 89%. Наибольший сбор был получен на варианте с многокомпонентным удобрением.

*Ключевые слова:* соя, применение препаратов, ООО «Кубань Агро-Ресурс», «AGROMAX Нитрат магния», «AGROMAX Эксперт», «AGROMAX Рост».

Соя является одной из наиболее распространенных и высокоценных сельскохозяйственных культур в мире. Она занимает значительные площади посевов в таких странах, как США, Бразилия и Аргентина. Исследования показывают, что соя может снижать уровень холестерина, поддерживать здоровье сердечно-сосудистой

системы и облегчать симптомы менопаузы благодаря содержанию фитоэстрогенов [1. - С. 370; 2. - С. 304].

Как и другие бобовые, соя имеет способность фиксировать азот в почве, что улучшает её плодородие и способствует устойчивому земледелию. Хотя соя является доминирующей культурой, другие бобовые, такие как фасоль, горох и чечевица, также имеют свои преимущества и используются в разных сферах. Однако соя выделяется по своему экономическому и промышленному значению.

В целом, соя занимает центральное место среди бобовых культур благодаря своей питательной ценности, экономической значимости и многообразию применения в пищевой и промышленной сферах [3. - С. 24].

Применение микроудобрений при выращивании сои имеет важное значение для повышения урожайности, улучшения качества продукции и устойчивости растений к стрессовым условиям. В исследовании Филимонова Я.И. и Коцаревой Н.В. также была установлена эффективность обработки семян и растений сои стимуляторами и микроудобрениями. Использование различных обработок семян сои и вегетирующих растений микроэлементами и стимуляторами роста способствовало повышению урожая зерна и рентабельности возделывания культуры на уровне 130,4-157,2% [4. - С. 59].

Микроудобрения содержат необходимые для растений микроэлементы, которые играют ключевую роль в различных физиологических процессах. У микроудобрений множество преимуществ по сравнению с обычными удобрениями.

В исследовании применялись микроудобрения Российского производителя торговой марки AGROMAX, который производит современные виды удобрений и многокомпонентные комплексы в хелатной форме. Производство хелатных удобрений – сложный наукоёмкий процесс. Фабрика использует специальное оборудование для анализа и синтеза новых хелатных соединений. Научный подход позволяет делать концентрированные удобрения высокого качества [5].

Исследование проводилось в крестьянско-фермерском хозяйстве Чаплыгина А.М. в Курской области, Фатежском районе, деревня Шахово. Целью исследования являлось выявление влияния препаратов с разным содержанием микроэлементов на урожайность и качество сои. Назначение препаратов – листовая обработка вегетирующих растений.

Период проведения испытаний: май - сентябрь 2024 г. Сорт возделываемой сои Малага. Норма высева семян - 135 кг/га. Предшественник – озимая пшеница.

Обработка почвы на всем массиве поля: послеуборочное боронование стерни, зяблевая обработка почвы ПЛН 3-35, закрытие влаги КПС 4, предпосевная обработка почвы агрегатом CombiMaster 2,4.

На всем массиве поля проводилась предпосевная подкормка почвы селитрой 100 кг/га. Разбрасывание проводилось с помощью: разбрасывателя удобрений Dехwal L500Т и трактора ЮМЗ-6.

Схема испытаний:

Вариант 1 Контроль (фон) - принятая в хозяйстве технология возделывания;

Вариант 2 (10 га): Фон + применение препаратов ООО «Кубань Агро-Ресурс»: 1-я листовая в фазу ветвления - «AGROMAX Нитрат магния» 1 л/га, 2-я листовая обработка в фазу образования бобов - «AGROMAX Эксперт» 1 л/га.

Вариант 3 (10 га): Фон + применение препаратов ООО «Кубань Агро-Ресурс»: 1-я листовая в фазу ветвления - «AGROMAX Рост» 2 л/га, 2-я листовая обработка в фазу образования бобов - «AGROMAX Эксперт» 1 л/га.

Расход рабочей жидкости составил 200 л/га. Опрыскивание проводилось в вечернее время с помощью: опрыскивателя 400л-12м Demarol и трактора ЮМЗ-6.

Уборка совершалась зерноуборочным комбайном Нива СК-5М.

Через 40 дней после уборки урожая определялось его качество.

Содержание белка в опыте изменялось от 29,0 до 36,5% (таблица 1).

Таблица 1 - Содержание и сбор белка сои при применении микроудобрений

Вариант	Содержание белка, %	Сбор белка, ц/га
Вариант 1 Контроль (фон) - принятая в хозяйстве технология возделывания	29,0	5,22
Вариант 2 (10 га): Фон + применение препаратов ООО «Кубань Агро-Ресурс»: 1-я листовая в фазу ветвления - «AGROMAX Нитрат магния» 1 л/га, 2-я листовая обработка в фазу образования бобов - «AGROMAX Эксперт» 1 л/га.	33,0	9,50
Вариант 3 (10 га): Фон + применение препаратов ООО «Кубань Агро-Ресурс»: 1-я листовая в фазу ветвления - «AGROMAX Рост» 2 л/га, 2-я листовая обработка в фазу образования бобов - «AGROMAX Эксперт» 1 л/га.	36,5	9,89

При применении микроудобрений наблюдалось значительное увеличение содержания белка в сое. По сравнению с контрольным вариантом применение микроудобрений обеспечило прибавку в 4 и 7,5%

AGROMAX Нитрат магния — это жидкое удобрение с двухкомпонентным биологическим активным комплексом солей с высокой концентрацией, используется для возмещения дефицита магния и питания азотом.

AGROMAX Рост – это жидкое удобрение с многокомпонентным биологическим активным комплексом высококонцентрированное. В нем содержатся все питательные элементы, которые необходимы при полноценном росте и развитии сельскохозяйственных культур.

Листовая подкормка многокомпонентным микроудобрением была более эффективным приемом по сравнению с двухкомпонентным удобрением. Разница между ними по содержанию белка составила 3,5%.

Сбор белка зависит как от содержания белка в зерне, так и от урожайности культуры. Максимальное содержание урожайности в опыте было на варианте 2, но максимальные содержание белка в варианте 3. Сбор белка в опыте варьировало от 5,22 до 9,89 ц/га.

По сравнению с контрольным вариантом под действием микроудобрений сбор увеличился на 4,28 и 4,67ц/га или на 82 и 89%. Наибольший сбор белка был получен на варианте с многокомпонентным удобрением.

Таким образом, использование микроудобрений при выращивании сои является важным аспектом агрономической практики, способствующим повышению качества продукции, а также устойчивости растений к неблагоприятным условиям окружающей среды.

### **Список использованных источников**

1. Латышева З.И., Лисицына Ю.В. Регулирование импорта продовольствия в Россию как фактор обеспечения национальной безопасности // Славянский форум. – 2023. – № 3(41). – С. 369-381.

2. Дериглазова Г.М. Мониторинг возделывания сои в климатических условиях Курской области // Мелиорация и гидротехника - 2022 - Т. 12. - № 4. - С. 304-316. DOI: 10.31774/2712-9357-2022-12-4-304-316.

3. Применение удобрений длительного периода действия при выращивании сои в условиях Краснодарского края / А.А. Мнатсаканян, Г.В. Чуварлеева, А.С. Волкова, И.С. Петелин // Достижения науки и техники АПК. – 2023. – Т. 37.- № 7. – С. 24-28. – DOI 10.53859/02352451\_2023\_37\_7\_24.

4. Филимонов Я.И., Коцарева Н.В. Эффективность влияния микроудобрений и стимуляторов роста на семенную продуктивность сои // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 2. - С. 54-59.

5. Производство // [Электронный ресурс] AGROMAX Производитель хелатных удобрений. URL: <https://agromax-official.ru/services/> (дата обращения: 25.12.2024).

6. Ишков И.В., Малышева Е.В. Влияние уровней минерального питания на урожайность и качество зерна сои // В кн.: Роль и место инноваций в сфере агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.А. Сысоева, Курск, 20 ноября 2019 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2020. – С. 363-368.

7. Оценка аграрного экспорта России в условиях нестабильности / Н.Л. Шкилева и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2024. - № 5. - С. 149-157.

8. Никитина О.В., Коржов А.А. Влияние микроудобрений на содержание нитратного азота в почве в условиях Курской области // В кн.: За нами будущее: взгляд молодых ученых на инновационное развитие общества: сборник научных статей 3-й Всероссийской молодежной научной конференции. В 3-х томах, Курск, 03 июня 2022 года / Отв. редактор А.А. Горохов. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 383-386. – EDN MKYWAQ.

9. Ишков И.В., Косинова Н.В. Влияние микроэлементных удобрений на качество зерна ячменя в условиях Курской области // В кн.: Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 05-06 февраля 2020 года. Том 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2020. – С. 115-119. – EDN HBCGCR.

10. Пятаков М.А., Ишков Н.И., Ишков И.В. влияние различных схем защиты на урожайность сортов сои // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы V международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2025. – С. 162-167.

11. Increasing the protein content of seeds as a factor in increasing the efficiency of soybean production / O. Lukyanova [et al.] // IV International Conference on Ensuring Sustainable Development in the Context of Agri-

culture, Energy, Ecology and Earth Science (ESDCA2024). LES ULIS: EDP Sciences. 2024. P. 1004.

## THE EFFECT OF MICRO-FERTILIZERS OF THE AGROMAX TRADEMARK ON THE CONTENT AND HARVESTING OF SOY PROTEIN

Deriglazova G.M., Lokhmatov A.A.

*Abstract.* The effect of preparations with different trace element contents of the AGROMAX trademark on the content and harvesting of soy protein has been studied. The research results showed that, compared with the control variant, under the influence of micro-fertilizers, the harvest increased by 4.28 and 4.67 c/ha, or by 82 and 89%. The highest protein harvest was obtained using the multicomponent fertilizer option.

*Key words:* soybeans, application of drugs, Kuban Agro-Resource LLC, AGROMAX Magnesium Nitrate, AGROMAX Expert, AGROMAX Growth.

УДК 633.854.78

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА В ЛИСТОВОЙ ПОДКОРМКЕ ГОРОХА

Совриков А.Б., доцент, [sovrikov79@mail.ru](mailto:sovrikov79@mail.ru),  
Соврикова Е.М., доцент, [sovrikova\\_katya@mail.ru](mailto:sovrikova_katya@mail.ru),  
ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Горох одна из востребованных культур на сегодня на рынке сельхозтоваропроизводителей. Производство гороха и продуктов из данной культуры растет как в регионе так и выходит за его пределы. Использование гороха широко применяют в производстве не только продуктового сегмента, добавок в других немало важных производствах. Поэтому для получения высоких урожаев и эффективного возделывания этой культуры потребуется немало усилий по применению стимуляторов роста в нашем случае обработке по листу.

*Ключевые слова:* горох, производство, листовая подкормка, дозы удобрений, прибавка, урожайность.

Согласно передовым технологиям выращивания сельскохозяйственных культур и быстрорастущему спросу на такую культуру

как горох как конечный продукт, используемый во многих производствах продуктов и не только, сельхоз товаропроизводители обращают пристальное внимание на высоко технологичные препараты и высокоурожайный семенной материал, который может повысить урожайность сельскохозяйственных культур при этом сократить затраты на некоторые виды операций на поле.

Для исследования технологии была взята в применение внекорневая подкормка [1] препаратами трех препаратов 1-опыт Гумат Алтайский 0,5 л/га; 2- опыт Бином Стимул +Квант 1л/га+0,25л/га; 3- опыт Бином НРК (10-40-10) – 15 л/га. В том числе посевы обрабатывались в период вегетации (05.06.2024) следующими препаратами СЗР: Противозлаковый Клетодим 240-0,8 л/га. Инсектицид Рогор-С (Диметоат (400 г/л). Фунгицид Страйк Форте (Тебуконазол + флутриафол (225+75г/л)) -0,6 л/га.

Опыты на горохе были проведены в хозяйстве СПК «Быковский» Шипуновского района на юго-западном направлении Алтайского почвенного округа, в зоне черноземов обыкновенных, и относится к Приалейской природно-климатической зоне, поля были площадью 500,180,380 га. Делянка для применения опыта составляла 2,4 га.

Зональными почвами территории исследования являются черноземы обыкновенные, с глубоким залеганием грунтовых вод (7м). Почвы разной степени дифлированные (слабо-, средне, и сильно- дифлированные).

Для исследования на данной территории производился посев семян сорта гороха «Чарыш», сорт выведен методом гибридной комбинации «Красного яра» и «Таловца 55», данный сор обладает высокой урожайностью, устойчивостью к некоторым болезням, имеет неограниченный рост и достигает метра. Также благодаря средней облиственности его можно использовать в качестве высокобелкового компонента на зелёный корм. Однако основными направлениями его использования станет продовольственное и зернофуражное [2].

Отличительная особенность сорта гороха «Чарыш» является устойчивость к осыпанию семян, что существенно влияет на снижение потерь урожая во время уборки. По средней урожайности данный сорт превосходит стандарт на 1,6 ц/га и максимальная урожайность его составит 34 ц/га [3].

Технология выращивания по данной технологии представлена в таблице 1, где указываются основные обработки почвы, так сказать классический метод, и плюс идет применение новых технологий [1].

Таблица 1- Технология выращивания гороха разработанная ва-  
тором

1	Вспашка на 22-25 см.	С предпах. дисковым лущением
2	Подготовка семян	Проверка на чистоту не менее 99%, всхожесть не менее 95%, протравка от болезней
3	Посев	Узкорядным способом в 1 декаде мая
4	Уход за посевом	Прикатывание ( в условиях засухи)
5	Обработка СЗР	Противозлаковый Клетодим 240-0,8 л/га. Инсектицид Рогор-С (Диметоат (400 г/л). Фунгицид Страйк Форте (Тебуконазол + флутриафол (225+75г/л)) - 0,6 л/га
6	Обработка микро и биопрепаратами методом опрыскивания	1-делянка Гумат Алтайский 0,5л/га 2- делянка Бином Стимул +Квант 1л/га+0,25л/га 3- делянка Бином NPK(10-40-10) – 1,5л/га
7	Уборка	Комбайн

Из таблицы 1 видно, что основной акцент технологии выращивания гороха делается на препарат Бином обработка которого происходила по листу (внекорневая) после гербицидной обработки, в данном опыте было три разных препарата и три различных дозы.

Первая делянка был применен Гумат Алтайский 0,5л/га - это препарат является стимулятором роста растений и развития корневой системы. Он снимает стресс растений от неблагоприятных условий окружающей среды и действия пестицидов, в состав которого входит соли гуминовых кислот 120 г/л, фульвокислоты 20,0 г/л, P205-0,019%, K20-0,625%, Fe-0.05%, Mn -0,05%, Zn-0,47%, Cu-0,005%, B-0,025%, Mo-0,0025%, Co-0,0025%, Mg-0,075%.

Вторая делянка был применен Бином Стимул +Квант 1л/га+0,25л/га. Высококонцентрированный биостимулятор на основе группы органических соединений и микроэлементов в составе (г.д.в./л: «Бином Стимул»: N-15, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-15, K<sub>2</sub>O-15, CaO-26, SO<sub>3</sub>-125, MgO-16,8, Zn-25,1, Mo-2,6, Cu-20,1, Mn-6,5, B-1,9, Fe-2,6. «Бином Квант»: тритерпеновые кислоты -10, L-аминокислоты 48, фульвокислоты -30, янтарная кислота 20, арахидоновая кислота 30 ppm, витамины PP,C,B1B6-0,4 ppm, гуминовые кислоты 150, CaO-26, SO<sub>3</sub>-12,5, MgO-36,8, Zn-1,0, Cu-1,0, Mn-0,5, Fe-2,0). Специально подобранный комплект ростостимулирующих веществ активизирует

широкий спектр физиологических процессов, обеспечивает устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам, повышает эффективность питания и характеристики урожая. Дополнительные компоненты в виде микроэлементов способствуют общей стимуляции роста [4].

Третья делянка был применен Биом NPK(10-40-10). Жидкий комплекс макроэлементов с повышенным содержанием фосфора, применяемый в качестве листовой подкормки в период наибольшей потребности растений в источнике фосфора, особенно на фоне неблагоприятных почвенно-климатических факторов (низкая температура, дефицит влаги, недоступность почвенного фосфора и др.). Предназначен для общей стимуляции роста растений и предотвращения последствий фосфорного голодания на всех сельскохозяйственных культурах. В составе: (N-100 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-400 K<sub>2</sub>O-100 SO<sub>3</sub>-65, MgO-35, Zn-0,25, Mo-0,05, Cu-0,17, Mn-0,51, Fe-0,85, Co-0,05, Витамины PP, C, B1, B6 - 4ppm, арахидоновая кислота-1ppm) [4].

При всей неприхотливости гороха главная его слабость – чувствительность к количеству света, восприимчивость к афаномичетной корневой гнили и засуха [5]. Достаточное количество света достаточно важно в ранние периоды вегетации. Именно по этому технологии трех опытов применялись для листовых подкормок чтобы помочь растению набрать силу и устоять при неблагоприятных условиях региона [6].

В таблице 2 представлены результаты урожайности. При схеме опыта: 1. Контроль, 2-опыт Гумат Алтайский 0,5 л/га 3- опыт Биом Стимул +Квант 1 л/га+0,25л/га 4 - опыт Биом NPK (10-40-10) – 1,5 л/га.

Таблица 2 - Урожайность при применяемой технологии выращивания гороха

Вариант	Норма внесения	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га /(%)
1-Контроль		20,9	-
Гумат Алтайский	0,5л/га	20,9	-
Биом Стимул +Квант	1л/га+0,25л/га	26,7	5,8 / 28%
Биом NPK(10-40-10)	1,5 л/га	28,6	7,7 / 37%

Описывая применяемые в опыте препараты можно отметить следующее Гумат Алтайский не дал прибавку в урожае но и не сни-

зил ее. Поэтому применяя данный препарат считаю не эффективным. Препарат Бином Стимул +Квант в дозе 1л/га+0,25л/га дал прибавку урожая на 5,8 ц/га это 28% от урожайности контроля, что говорит о эффективности применения данных продуктов в листовой подкормке и даст окупаемость расходов на обработку данных препаратов.

Но более выгодным и эффективным оказался в данных условиях препарат Бином NPK(10-40-10), где прибавка урожайности составила 7,7 ц/га или 37% от контроля.

В заключении можно отметить, что по технологии применяемой в опыте по схеме представленной в таблице 2 и дополнительного применения препаратов Бином NPK(10-40-10) увеличилась урожайность гороха на 37%. Физиологический эффект данного препарата устраняет явные и скрытые формы фосфорного голодания; активизирует азотный и фосфорный обмен, синтез белка, нуклеиновых кислот, гормонов роста); повышает устойчивость полевых растений к стрессовым погодным факторам; стимулирует рост и развитие корневой системы и вегетативной массы растений, особенно в ране-весенний период, в условиях низких температур и дефицита влаги; усиливает коэффициент использования минеральных удобрений; повышает урожайность и качественные показатели продукции; высокая эффективность в период низкого содержания влаги. Использование препарата Бином NPK (10-40-10) повышало урожайность зерна гороха на фоне N (10) P (40) K (10) в среднем за год на 7,7 ц/га.

### **Список использованных источников**

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 5312 - 2015 Горох. Технические условия [сайт]. - URL: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293767/4293767513.pdf?ysclid=m7o9ts4hbd497715127>, свободный - (дата обращения 28.02.2025).

2. Основные преимущества сорта «Чарыш» [сайт]. - URL: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293767/4293767513.pdf?ysclid=m7o9ts4hbd497715127> /, свободный - (дата обращения 28.02.2025).

3. Министерство сельского хозяйства Алтайского края. [сайт]. - URL: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.agrodv.ru/>, свободный - (дата обращения 28.02.2025).

4. Инновационные технологии в питании растений препараты Бином [сайт]. - URL: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://binomagro.ru/>, свободный - (дата обращения 28.02.2025).

5. Сибирская Аграрная неделя. Международная агропромышленная выставка [сайт]. - URL: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://sibagroweek.ru/15579872639870566399 /](https://sibagroweek.ru/15579872639870566399/), свободный - (дата обращения 27.02.2025).

6. Пивоварова Е.Г., Соврикова Е.М. Сезонная динамика содержания подвижных питательных веществ и математическое обоснование сроков агрохимического обследования почв // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2005. - № 4 (20). - С. 11-16.

7. Ульяновцев Е.В., Комарицкая Е.И. Урожайность сортов гороха посевного в семеноводческих хозяйствах Курской области // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Часть 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023. – С. 126-130. – EDN LNAWAQ.

8. Беляев С.А., Шкилева Н.Л. Правовые основы государственной поддержки бизнеса в России в условиях санкций // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2024. – Т. 13. - № 1(46). – С. 7-10.

9. Пигорев И.Я., Никитина О.В. Удобрения и стимуляторы роста для некорневых подкормок озимой пшеницы // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2023. – Т. 15, № 2. – С. 45-51. – DOI 10.36508/RSATU.2023.84.12.007. – EDN GVOVZA.

10. Соловьева Т. Н., Мусьял А.В. Источники финансирования инвестиций в сельское хозяйство региона // В кн.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: материалы 68-ой международной научно-практической конференции, Рязань, 26-27 апреля 2017 года. Часть 3. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017. – С. 348-354.

11. Эффективность жидких стимуляторов корнеобразования огурца в условиях защищенного грунта / И.Я. Пигорев, Е.В. Харченко, Л.В. Левшаков, О.В. Никитина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2021. – № 1(379). – С. 46-49. – DOI 10.24412/2587-6740-2021-1-46-49. – EDN NHMOXF.

12. Ишков И.В. Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от элементов технологии возделывания // В кн.: Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной науч-

но-практической конференции, Курск, 29-31 января 2014 года. Часть 2. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2014. – С. 173-175.

13. Проблемы развития отраслей растениеводства Курской области в контексте государственной аграрной политики / Ю.В. Плахутина и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 4. - С. 95-104.

14. Потапова Л.В., Лукьянова О.В., Андреева Д.А. Некорневое внесение минерального удобрения – экологически безопасная мера питания растений // В кн.: Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов: материалы первого международного экологического форума в Рязани. Том II. – Рязань, 2017. - С. 251-256.

## EFFICIENCY OF USING GROWTH STIMULATORS IN FOLIAR FEEDING OF PEAS

Sovrikov A.B., Sovrikova E.M.

*Abstract.* Peas are one of the most popular crops today in the agricultural producers' market. Production of peas and products from this crop is growing both in the region and beyond. Peas are widely used in the production of not only the food segment, but also additives in other important industries. Therefore, to obtain high yields and effective cultivation of this crop, a lot of effort will be required to use growth stimulants, in our case, foliar treatment.

*Key words:* peas, production, foliar feeding, fertilizer doses, increase, yield.

УДК 633.854.78

## АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА ОЗИМОЙ РЖИ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Дериглазова Г.М., доктор с.-х. наук, g\_deriglazova@mail.ru,  
Шишкина В.Р., магистр,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Рожь – перспективная культура, не уступающая по урожайности другим злаковым культурам. Польза ее более, чем доказана на практике. Снижение посевных площадей по России может привести к дефициту продуктов из данного сырья. И это серьезная проблема. Изделия из ржи могут стать не доступны для больших масс населения России, что негативным образом может сказаться на здоровье большинства людей.

*Ключевые слова:* озимая рожь, посевная площадь, урожайность, валовой сбор.

Все граждане России в последнее время наблюдают различные изменения и реорганизацию секторов экономики. С начала применения санкций на экспорт и импорт в нашей стране с каждым годом выявляются новые тенденции и тренды в производстве продукции растениеводства.

Цель исследования – определить тенденции производства озимой ржи в Курской области.

Для изучения динамики изменения площади посевов, урожайности и валового сбора зерна озимой ржи был проведен анализ данных из статистического ежегодника Курской области за 2000 – 2022 гг. [1, 2, 3].

Анализ данных показывает, что площадь посева озимой ржи в Курской области значительно упала с 2000 г. по 2022 г. В 2000 г. площадь посева ржи составляла 42,9 тыс. га (рисунок 1).

В 2022 г. площадь посева составила всего 1,9 тыс. га, что свидетельствует об очень сильном сокращении производства ржи в Курской области за последние 23 года. За это время площадь посева снизилась на 83%.

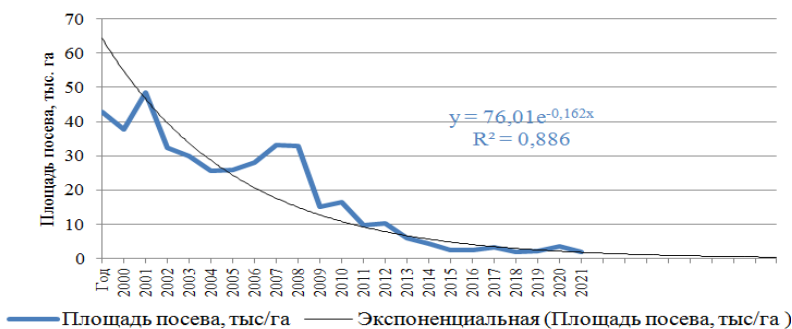


Рисунок 1 - Площадь посева озимой ржи в Курской области

Если внимательно проанализировать все площади посева разных культур в Курской области, то можно заметить, что большее количество земли теперь отдано под сою. В 2000 г., вообще, сеяли такую культуру крайне мало, ее в ежегодниках стали учитывать как отдельную техническую культуру только с 2003 г. Она занимала по площади посева 1,1 тыс. га. Однако, с 2010 г. площадь посева ржи

резко сократилась до 15,2 тыс. га, а площадь посева сои резко увеличилась до 38,5 тыс.га. К 2022 г. площадь посева сои выросла до 318,8 тыс.га.

Экспоненциальная линия тренда на графике указывает на то, что посевы озимой ржи перестают быть популярны. Они из года в год снижаются.

Урожайность озимой ржи в Курской области в 2000 г. составляла 14,5 ц/га и уже к 2022 г возросла до 49,3 ц/га, то есть за 23 года она увеличилась на 34,8 ц/га или в 2,4 раза. В 2010 и 2015 гг. наблюдалось некоторое снижение показателя из-за неблагоприятных погодных условий (рисунок 2).

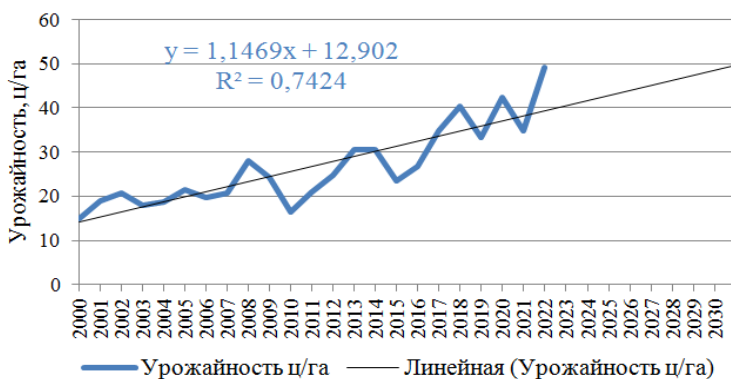


Рисунок 2 -Урожайность озимой ржи в Курской области, ц/га

Урожайность, выросла и продолжает расти из-за новых, более урожайных сортов, усовершенствованной технологии возделывания и внесения необходимых удобрений.

Как видно из графика, прогноз на ближайшие годы гласит о том, что урожайность культуры, с 74% вероятностью, будет и дальше увеличиваться.

В то же время валовой сбор ржи в Курской области с 2000 г. по 2022 г. существенно снизился с 62 тыс. т. до 10 тыс. т. соответственно. Таким образом, в Курской области валовой сбор озимой ржи за 23 года снизился на 52 тыс т. или в 6 раз (рисунок 3).

На графике отображена полиномиальная линия тренда, показывающая снижение валового сбора ржи в Курской области. Дальнейший прогноз является неутешительным.

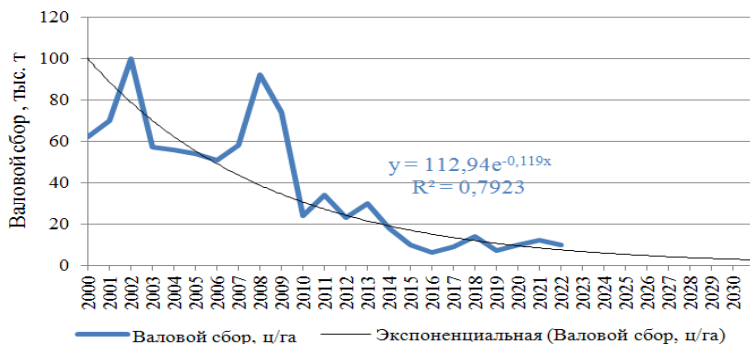


Рисунок 3 - Валовой сбор озимой ржи в Курской области, тыс. т

Посевные площади и валовые сборы озимой ржи сократились не только в Курской области. По данным экспертно-аналитического центра агробизнеса, с 2000 г. по 2023 г., посевы ржи и валовые сборы в России сократились почти на две трети [4] (рисунок 4).



Рисунок 4 - Посевная площадь, урожайность и валовой сбор ржи в России

Почему же такая урожайная и полезная культура как рожь перестает пользоваться спросом на рынке? Ответ весьма прозаичен – деньги. Средняя рыночная стоимость сои 33000 руб/т., ржи – 12500 руб/т. пшеницы – 14000 руб/т. Согласитесь, внушительная разница.

Хорошо, рожь – дешевле, а значит доступнее и продукты ее содержащие должны быть дешевле, не так ли? Но нет. Мы наблюдаем

даем в супермаркетах, пекарнях, что ржаная мука и ржаная выпечка ничуть ни дешевле пшеничной. Шалаева Л.В. в своей статье: «Оценка тенденций производства озимой ржи в Российской Федерации в разрезе основных факторов и категорий хозяйств» указывает на то, что из-за снижения производства ржи цены на нее выросли [5. - С. 45]. Тогда получается, что цены на пшеничную продукцию искусственно завышены? Ведь пшеницы высевается в десятки раз больше, и урожайность ее выше.

В книге «Кухня предков. Пища силы» Вадим Зеланд пишет, что «... в основе кухни наших предков была одна простая составляющая – ржаная закваска. На ней готовили хлеб, квас, кислые щи и прочие блюда...», «... Работникам хватало незатейливого завтрака из ржаного хлеба с кислыми щами, чтобы весь день трудиться, не зная усталости. Считалось, если поел пшеничных булок, то ты уже не работник – и тяжесть и в сон клонит. Пшеничный хлеб ели только по праздникам. Не потому, что пшеница была не доступна или так уж плоха. Просто есть еда для улады, а есть для силы...» [6. - С. 59].

В своей статье: «В зерне ржи – основа здоровья человека» академик В.А. Сысуев говорит о том насколько полезна рожь, особенно озимая, о том, какой в ней богатейший спектр питательных веществ и аминокислот. Он пишет о том, что в России пытаются возродить старые традиции выпекания ржаного хлеба, потому что он пользуется спросом у населения. Но почему же тогда на прилавках супермаркетов его так мало? [7. - С. 74].

Говорят: «Спрос рождает предложение», но наблюдая, терзают смутные сомнения в том, что спрос действительно таков. Неужели мы все хотим быть больными и полными? Ведь многие знают о пользе ржаного хлеба и овощей, но магазины в большей степени напичканы мясом в любой его форме (колбасы, консервы, заморозка, свежее мясо), булки на любой вкус и цвет, а ржаной хлебушек лежит себе на полочке в стороне от глаз людских. И лишь редкий осознанный человек протягивает к нему свои руки. Маркетологи умело управляют сознанием масс, чтобы люди покупали то, что выгодно производителю. Уже давно никто не смотрит, насколько полезна та, или иная пища, а тем более кому дело до пользы знаковых культур и как они ведут себя на поле.

Вывод из данной статьи следует, что что рожь – перспективная культура, не уступающая ни сое, ни пшенице, ни ячменю, ни другим злаковым культурам по урожайности (по данным на 2022 г. урожайность пшеницы озимой в среднем по Курской области составила 60,6 ц/га, пшеницы яровой – 51,2 ц/га, ячменя ярового –

48,5 ц/га) [2] Полезность ее более, чем доказана на практике. Ее необходимо высевать и использовать в продуктах питания больше, чем других культур. Снижение посевных площадей по России может привести к дефициту продуктов из данного сырья. И это серьезная проблема. Изделия из ржи могут стать не доступны для больших масс населения России, особенно с сильно растущими показателями инфляции, что негативным образом может сказаться на здоровье большинства людей.

#### **Список использованных источников**

1. Сводный статистический сборник Курской области. Статистический сборник. Курский областной комитет государственной статистики. 2005.
2. Сводный статистический сборник Курской области. Статистический сборник. Курский областной комитет государственной статистики. 2015.
3. Сводный статистический сборник Курской области. Статистический сборник. Курский областной комитет государственной статистики. 2023.
4. <https://ab-centre.ru/news/rynok-rzhi-rossii-klyuchevye-tendencii-v-2023-godu-i-perspektivy-na-2024-god>.
5. Шалаева Л.В. Оценка тенденций производства и потребления ржи в Российской Федерации в разрезе основных факторов и категорий хозяйств // Продовольственная политика и безопасность - Пермь, 2023. - Т. 10 - № 3. - С. 45-48.
6. Зеланд В. Кухня предков. Пища силы. – СПб.: ИГ «Весь», 2024. – 208 с.
7. В зерне ржи – основа здоровья человека / В.А. Сысуев, Н.К. Лаптева, Е.И. Уткина и др. // «Достижения в науке и технике в АПК» - № 6. - 2012. - С. 74-78.
8. Котельникова М.Н., Буланова Ж.А., Асадова М.Г. Роль гербицидов на засоренность озимой пшеницы в условиях ЦЧЗ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 14-19. – EDN HLCOTF.
9. Значение озимой и яровой пшеницы в производстве продуктов питания / Н.В. Долгополова, В.А. Скрипин, О.М. Шершнева, Ю.В. Алябьева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 5. – С. 52-56. – EDN LALPOD.
10. Zyukin D. Export of russian grain: prospects and the role of the state in its development / D. Zyukin [et al ]// Amazonia Investiga. - 2020. v. 9. - № 28. - p. 320.

11. Системный подход при прогнозировании производства качественной и конкурентоспособной продукции АПК / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, Е.В. Малышева, Д.Н. Найденов // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. - Ч. 2. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023. - С. 347-351. - EDN ONBAYX.

12. Ильина И.В., Сидоренко О.В. Состояние и тенденции развития зернового хозяйства региона // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. - 2011. - Т. 7. - № 7(100). - С. 18-24.

13. Гуляева Т.И., Сидоренко О.В. Устойчивость зернового производства как национальный приоритет обеспечения импортозамещения в агропродовольственной сфере // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. - 2015. - Т. 11. - № 34(319). - С. 16-26.

14. Садовая И.И., Захарова О.А. Особенности формирования корневых систем овса и озимой ржи при внесении органического удобрения на основе отходов животноводства // Теоретические и практические аспекты научных исследований [Электронный ресурс] / Издательска Къща «СОРОС», Научно-издательский центр «Мир науки». - Нефтекамск: Научно-издательский центр «Мир науки», 2023. - С. 47-51.

## ANALYSIS OF WINTER RYE PRODUCTION IN THE KURSK REGION

Deriglazova G.M., Shishkina V.R.

*Abstract.* Rye is a promising crop, not inferior in yield to other cereal crops, its usefulness is more than proven in practice. A decrease in acreage in Russia may lead to a shortage of products from this region. And this is a serious problem. Rye products may become inaccessible to large masses of the Russian population, which may negatively affect the health of most people.

*Key words:* winter rye, acreage, yield, gross harvest.

АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ  
ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Трутаева Н.Н., кандидат с.-х. наук, доцент, nina.trutaeva@yandex.ru,  
Дейкало С.А., студент магистратуры, serega.deikalo@yandex.ru,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Изучено влияние гуминовых препаратов на продуктивность ярового ячменя. Исследования показали, что гуминовые препараты ЭКО –СП, Лигногумат, Гумат калия Суфлер, Фульвигрейн Классик, Гумифул Про оказали положительное влияние на рост и развитие ячменя, урожайность и качество зерна. Наилучшие показатели получены при применении ЭКО-СП, Гумат калия Суфлер и Фульвигрейн Классик.

*Ключевые слова:* яровой ячмень, гуминовые препараты, урожайность, качество зерна.

**Введение.** В России яровой ячмень одна из ведущих зерновых культур, которая уступает только пшенице. Ячмень возделывают как продовольственную, техническую и кормовую культуру. Из зерна ячменя получают муку, ячневую и перловую крупу, используют для приготовления заменителей кофе, а также ячмень служит сырьем для пивоваренной продукции. Ежегодное увеличение потребности в кормах и сырье для пищевой промышленности ставит задачи по созданию скороспелых, засухоустойчивых, высокоурожайных сортов с хорошими технологическими качествами зерна [1, 2].

Получение высоких и стабильных урожаев ярового ячменя невозможно без использования новейших методик поддержания в почве расчетного уровня элементов питания и органического вещества. По биологическим особенностям ячмень отличается повышенными требованиями к питанию. Вследствие быстрого роста ячмень характеризуется соответствующим темпом поступления питательных веществ. Ко времени выхода в трубку он поглощает 23 % калия, до 46 % фосфора и около 50 % азота от общего их потребления. Удобрения являются наиболее эффективным и быстродействующим фактором, повышающим качества зерна. Недостаток фосфора и калия задерживает колошение, а недостаток азота приводит к более быстрому выколашиванию [3, 4].

Ячмень является весьма отзывчивой культурой на внесение удобрений. Вследствие быстрого роста ячмень характеризуется соответствующим темпом поступления питательных веществ. Ко времени

выхода в трубку он поглощает 23 % калия, до 46 % фосфора и около 50 % азота от общего их потребления. Удобрения являются наиболее эффективным и быстродействующим фактором, повышающим качества зерна [2].

**Цель** - изучить влияние гуминовых препаратов на урожайность и качество зерна ярового ячменя в почвенно-климатических условиях Курской области.

**Материал и методика исследования.** Наши исследования проводились в 2023-2024 гг. в условиях базовой кафедры технологий высокопродуктивного рационального землепользования на базе ФГБНУ «Курский ФАНЦ».

Как известно, для выращивания ячменя предпочтительными являются суглинистые, окультуренные, плодородные почвы. Непригодны для него легкие песчаные, также кислые заболоченные и торфянистые почвы, так как они не обеспечивают равномерного роста. Однако большая урожайность отмечается в плодородной хорошо структурированной почве, имеющей глубокий пахотный слой. Почва опытного участка характеризуется высоким плодородием, представлена черноземом типичным мощным тяжелосуглинистого гранулометрического состава на карбонатном лессовидном суглинке.

Погодные условия, в целом, в период исследований были благоприятными для роста и развития ярового ячменя. Для характеристики климатических ресурсов нами использованы средние величины метеорологических элементов, составляющих «климатическую норму», для чего были использованы многолетние нормы по температуре и осадкам за 1991-2020 гг.

Схема полевого опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема полевого опыта и содержание вариантов

Вариант	Обработка семян	Обработка посевов в фазе «3-й тройчатый лист»	Обработка посевов в фазе «6-й тройчатый лист»
1. Контроль	-	-	-
2. ЭКО-СП (Россия)	0,3 л/т	1,2 л/га	1,2 л/га
3. Лигногумат (Россия)	0,5 л/т	1,2 л/га	1,2 л/га
4. Гумат калия Суфлер (Россия)	1,5 л/т	2,4 л/га	2,4 л/га
5. Фульвигрейн Клас-сик (Германия)	0,8 л/т	0,4 л/га	0,4 л/га
6. Гумифул Про (Испания)	0,1 кг/т	0,1 кг/га	0,1 кг/га

Сорт ярового ячменя - Прометей. Фон минерального питания –  $N_{30}P_{30}K_{30}$ . Обработка посевов ярового ячменя гуминовыми препаратами проводилась ранцевым опрыскивателем.

**Результаты исследования.** Посев ярового ячменя проводился 30 апреля в 2023 году и 24 апреля в 2024 г. Всходы появились на 10-11-й день после посева (11.05.23 г и 05.05.24 г.).

Обработка семян и посевов гуминовыми препаратами оказывала стимулирующее влияние на наступление фенологических фаз, в вариантах с использованием гуминовых препаратов они наступили на 1-2 дня раньше, чем в контрольном варианте. Однако гуминовые препараты способствовали некоторому удлинению периода активной вегетации ярового ячменя, замедляя наступление фазы «полная спелость зерна» на 2 дня в сравнении с контрольным вариантом. Растения ярового ячменя в фазе начало выхода в трубку представлены на рисунке 1.



1- Контроль, 2- ЭКО-СП, 3- Лигногумат, 4-Гумат Калия, 5-Фульвигрейн, 6- ГумифулПро.

Рисунок 1 - Влияние гуминовых препаратов на рост и развитие растений ярового ячменя, фаза начало выхода в трубку

Гуминовые препараты на посевах ячменя ускоряли рост и развитие растений, способствовали образованию более мощной вегетативной массы и корневой системы в сравнении с контрольным вариантом. Обработка семян и посевов в фазе кущения и фазе начало выхода в трубку гуминовыми препаратами повышала урожайность ярового ячменя на 2,7-4,8 ц/га или 8,9-15,9 % в сравнении с контролем. Эффективность обработки семян и двукратной обработки посевов ярового ячменя гуминовыми препаратами Лигногумат и Гумифул Про была несколько ниже, прибавки урожая от их внесения составила 2,7-2,9 ц/га или 8,9-9,6 %. Более высокие показатели качества зерна ярового ячменя обеспечивало применение

гуминовых препаратов ЭКО-СП, Гумат калия Суфлер и Фульвигрейн Классик - содержание белка в зерне ярового ячменя повышалось на 0,3-0,4 %, крахмала на 0,7-0,9 %, в сравнении с контролем.

**Выводы.** Таким образом, изучаемые гуминовые препараты при обработке семян и двукратной обработке посевов в фазе «кущение» и фазе «выход в трубку» повышали урожайность ярового ячменя. Более высокие прибавки урожая ярового ячменя обеспечивали гуминовые препараты: ЭКО-СП - 4,8 ц/га, Гумат калия Суфлер - 4,6 ц/га, Фульвигрейн Классик - 4,3 ц/га. Обработка семян и двукратная обработка посевов гуминовыми препаратами в фазе кущения и фазе начало выхода в трубку повышали содержание белка в зерне и крахмала.

### **Список использованных источников**

1. Трутаева Н.Н., Лазарев В.И., Конорев И.А. Влияние гуминовых удобрений на урожайность и качество зерна ярового ячменя в условиях Курской области // В кн.: Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 72-летию Курской ГСХА. - Ч. 1. - Курск: Изд-во Курский ГАУ, 2023. - С. 164-168.

2. Шевченко В.Е., Федотов В.Н. Биологизация и адаптивная интенсификация земледелия в Центральном Черноземье. - Воронеж, 2000. - С. 91-96.

3. Решнова О.П., Трутаева Н.Н. Роль гуминовых препаратов при возделывании яровой пшеницы // В кн.: Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 73-летию Курского ГАУ. - Курск: Изд-во Курский ГАУ, 2024. - С. 154-158.

4. Эффективность некорневых подкормок гуминовыми препаратами яровой пшеницы в почвенно-климатических условиях Курской области / В.И. Лазарев, Ж.А. Минченко, А.Я. Башкатов, Н.Н. Трутаева // Агрехимия. - 2022. - № 8. - С. 51-58.

5. Обоснование направления интенсификации производства зерна в севооборотах лесостепи Центрального Черноземья / А.С. Акименко, В.И. Свиридов, Т.А. Дудкина и др. // Земледелие. – 2023. – № 1. – С. 3-7. – DOI 10.24412/0044-3913-2023-1-3-7. – EDN GTMAGM.

6. Of the quality of the results of the state assessment of soil and landscape objects / A.V. Musyal [et al.] // E3s web of conferences : X International Conference on Advanced Agritechologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-X 2024),

Termez, Uzbekistan, 29-30 апреля 2024 года. Vol. 548. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 08002.

7. Перспективы применения биопрепаратов в сельскохозяйственной практике / О.В. Лукьянова, А.С. Ступин, О.А. Антошина, В.С. Конкина // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2022. - № 5(389). - С. 502-506.

## AGROBIOLOGICAL ASPECTS OF THE USE OF HUMIC PREPARATIONS IN CULTIVATION SPRING BARLEY

Trutaeva N.N., Deikalo S.A.

*Abstract.* The effect of humic preparations on the productivity of spring barley has been studied. Studies have shown that the humic preparations ECO –SP, Lignohumate, Potassium Humate Prompter, Fulvigrain Classic, Gumiful Pro had a positive effect on the growth and development of barley, yield and grain quality. The best quality indicators of spring barley grain were obtained using ECO-SP, Potassium Humate Prompter and Fulvigrain Classic.

*Key words:* spring barley, humic preparations, yield, grain quality.

УДК 631.82:633.11

## ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Трутаева Н.Н., кандидат с.-х. наук, доцент,

nina.trutaeva@yandex.ru,

Калянова Н.С., студент магистратуры, kalyanova.natalya@yandex.ru,

Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Изучено влияние различных марок минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы. Исследования показали высокую эффективность удобрений, содержащих серу. Внесение комплексного минерального удобрения с серой: NPKS (15-15-15-10) в дозе  $N_{30}P_{30}K_{30}S_{20}$  под предпосевную культивацию, а также применение двукратной обработки аммиачной селитрой в дозе  $N_{30}$  в фазе кущения и  $N_{30}$  в фазе выход в трубку - наиболее выгодные изучаемые агроприемы.

*Ключевые слова:* минеральные удобрения, сера, озимая пшеница, урожайность.

**Введение.** Центрально-Черноземная зона - крупный регион возделывания озимой пшеницы в РФ. По природным условиям эта

зона вполне пригодна для возделывания озимой пшеницы и при своевременном и высококачественном выполнении всех агротехнических приемов, можно получить урожай не ниже 40 ц/га [1].

Азот, фосфор и калий – наиболее важные питательные элементы, от которых зависит протекание биохимических процессов в растениях. Помимо них, огромное значение несут мезо и микро-элементы, из которых важнейшими являются сера, бор, марганец, цинк, медь и молибден. Их оптимальное количество – залог высокого урожая [2, 3, 4].

В современном земледелии актуальным является поиск путей повышения продуктивности агробиоценоза. При этом эффективное использование различных видов и марок минеральных удобрений является одной из приоритетных задач земледелия [5].

*Цель* – выявить влияние различных марок минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы в условиях Курской области.

**Материал и методика исследования.** Исследования проводились в 2023-2024 гг., использовались полевые, лабораторные методы исследования, математическая обработка полученных данных. Почва опытного участка – темно-серая лесная с низким содержанием гумуса в пахотном слое (2,9 %) и серы (3 мг/кг), тяжелосуглинистая, среднекислая-рН<sub>ккл</sub> 4,9. Схема опыта представлена в таблице 1

Таблица 1 - Схема полевого опыта и содержание вариантов

Марка удобрения	Доза внесения		Сроки внесения
	д.в.	кг	
1 Контроль	Без минеральных удобрений		-
2 NPKS (15-15-15-10)	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> S <sub>20</sub>	200	под культивацию
Аммиачная селитра	N <sub>30</sub>	87	весеннее кушение
Аммиачная селитра	N <sub>30</sub>	87	выход в трубку
3 NPK (16-16-16)	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	188	под культивацию
Аммиачная селитра	N <sub>30</sub>	87	весеннее кушение
Аммиачная селитра	N <sub>26</sub>	76	выход в трубку
Сульфат аммония	N <sub>4</sub> S <sub>5</sub>	4	колошение
4 NPK(16-16-16)	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	188	под культивацию
Аммиачная селитра	N <sub>30</sub>	87	весеннее кушение
КАС-32	N <sub>25</sub>	76	выход в трубку
Сульфат аммония	N <sub>4</sub> S <sub>5</sub>	4	колошение

Сорт озимой пшеницы – Льговская 4. Для посева использовались семена с поштучной нормой посева – 5,0 млн. всхожих зерен на гектар. Способ посева – рядовой (ширина междурядий 15 см) с последующим прикатыванием. Глубина заделки семян – 4-5 см.

Уборку и учет урожая проводили прямым комбайнированием.

**Результаты исследований.** Курская область входит в состав лесостепной почвенно-климатической зоны. Климат лесостепной зоны благоприятен для возделывания большинства сельскохозяйственных культур, так как количество поступающей с осадками влаги уравнивается приходом тепла.

Наши исследования показали, что внесение минеральных удобрений марки NPKS (15-15-15-10) под предпосевную культивацию было эффективнее использования серного удобрения сульфат аммония в фазе колошения озимой пшеницы (таблица 2).

Таблица 2 - Влияние различных марок минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы, среднее за 2023-2024 гг.

Марка удобрения	Доза дв	Фаза развития	Средняя урожайность, ц/га
1. Контроль	без минеральных удобрений	-	26,7
2. NPKS (15-15-15-10)	$N_{30}P_{30}K_{30}S_{20}$	под культивацию	63,6 (+36,9)
Аммиачная селитра	$N_{30}$	весеннее кущение	
Аммиачная селитра	$N_{30}$	выход в трубку	
3. NPK (16-16-16)	$N_{30}P_{30}K_{30}$	под культивацию	62,0 (+35,3)
Аммиачная селитра	$N_{30}$	весеннее кущение	
Аммиачная селитра	$N_{26}$	выход в трубку	
Сульфат аммония	$N_4S_5$	колошение	
4. NPK(16-16-16)	$N_{12}P_{30}K_{30}$	под культивацию	64,6 (+37,9)
Аммиачная селитра	$N_{30}$	весеннее кущение	
КАС-32	$N_{25}$	выход в трубку	
Сульфат аммония	$N_4S_5$	колошение	
НСР05, ц/га			

Так, внесение комплексного минерального удобрения с серой марки NPKS (15-15-15-10) в дозе  $N_{30}P_{30}K_{30}S_{20}$  под предпосевную культивацию + аммиачная селитра в дозе  $N_{30}$  в фазе кушения + аммиачная селитра в дозе  $N_{30}$  в фазе выход в трубку обеспечивало получение урожайности озимой пшеницы равной 63,6 ц/га, что на 36,9 ц/га или почти в два раза выше, чем в контрольном варианте (без внесения удобрений).

Эффективность внесения сульфат аммония в дозе  $N_4S_5$  в фазе колошение на фоне внесения минеральных удобрений марки NPK (16-16-16) в дозе  $N_{30}P_{30}K_{30}$  под предпосевную культивацию + аммиачная селитра в дозе  $N_{30}$  в фазе кушения + аммиачная селитра в дозе  $N_{30}$  в фазе выход в трубку была несколько ниже. Урожайность озимой пшеницы в этом варианте составила 62,0 ц/га, что на 35,3 ц/га, или 95,9 % выше, урожайности полученной в контрольном варианте (26,7 ц/га).

Использование КАС-32 вместо аммиачной селитры способствовало получению урожайности равной 64,6 ц/га, то есть повышало урожайность озимой пшеницы на 2,6 ц/га, но экономически этот прием был менее выгодным.

**Вывод.** Применительно к почвенно-климатическим условиям Курской области, на почвах с низким содержанием серы (3 мг/кг) внесение комплексного минерального удобрения с серой: NPKS (15-15-15-10) в дозе  $N_{30}P_{30}K_{30}S_{20}$  под предпосевную культивацию, а также применение двукратной обработки аммиачной селитрой в дозе  $N_{30}$  в фазе кушения и  $N_{30}$  в фазе выход в трубку являлось эффективным приемом повышения урожайности озимой пшеницы.

### Список использованных источников

1. Лазарев В.И., Айдиев А.Я., Маслова З.С. Состояние посевов озимых культур и мероприятия, направленные на улучшение их сохранности в условиях Курской области // Земледелие. - 2015. - № 3. - С. 9-11.

2. Завалин А.А., Соколов О.А. Азот и качество зерна пшеницы // Плодородие - 2018. - №1. - С. 14-17.

3. Трутаева Н.Н. Влияние минеральных удобрений на рост и развитие проса в условиях Курской области // В кн.: Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Курск, 29 февраля 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. – С. 179-184.

4. Трутаева Н.Н. Эффективность совместного применения микробиологических препаратов на посевах озимой пшеницы // В кн.: Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия. Сборник докладов XIX Международной научно-практической конференции Курского отделения МОО «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева». - Курск, 2024. - С. 348-351.

5 Сычев В.Г., Афанасьев В.Г. Почвенно-агрохимические ресурсы повышения продуктивности земледелия в Приволжском регионе // Плодородие. - 2017. - № 4. - С. 2-6.

6. Никитина О.В., Нагорная О.В., Стифеев А.И. К вопросу производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции // В кн.: Актуальные проблемы современных технологий производства, хранения и переработки: сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 23 ноября 2022 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 85-87.

7. Жиликов Д.И. Эффективность производства зерновых культур в регионе // Вестник аграрной науки. – 2024. – № 2(107). – С. 108-115.

8. Пигорев И.Я., Кудинов В.А., Ишков И.В. Торговой потенциал озимой пшеницы в условиях Курской области // В кн.: Растениеводство и луговодство: сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18-19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПабблишинг, 2020. – С. 231-234.

9. Мусьял А.В. Особенности воспроизводства инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве // В кн.: Приоритеты экономического роста страны и регионов в период постпандемии: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 19-20 ноября 2020 года / Под редакцией О.Н. Пронской. – Курск: Курский государственный университет, 2020. – С. 445-448.

10. Беляев С.А., Шкилева Н.Л. Совершенствование государственного регулирования экспорта в России: политико-правовой аспект // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2023. – Т. 12. - № 2(43). – С. 7-10. – DOI 10.57145/27128482\_2023\_12\_02\_01.

11. Калькулятор урожайности озимой пшеницы: пат. RU 2022681347 Рос. Федерация. № 2022669531 / Ореховская А.А., Водолазская Н.В., Клёсов Д.Н., Оразаева И.В.; заявл. 18.10.2022; опубл. 11.11.2022, Бюл. № 11. 3 с.

12. Ступин А.С. Оптимизация азотного питания озимой пшеницы для получения продовольственного зерна // В кн.: Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Травина И.С.: материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2010. - С. 48-50.

## THE EFFECT OF MINERAL NUTRITION LEVELS ON THE YIELD OF WINTER WHEAT

Trutaeva N.N., Kalyanova N.S.

*Abstract.* The influence of various brands of mineral fertilizers on the yield of winter wheat has been studied. Studies have shown the high efficiency of fertilizers containing sulfur. Economically advantageous techniques: application of a complex mineral fertilizer with sulfur: NPKS (15-15-15-10) at a dose of N30P30K30S20 for pre-sowing cultivation, as well as the use of double treatment with ammonium nitrate at a dose of N30 in the tillering phase and N30 in the tube phase.

*Key words:* mineral fertilizers, sulfur, winter wheat, yield.

УДК 631.811.1:631.524.84:633.162(470.323)

## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СТИМУЛЯТОРА РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО ПИВОВАРЕННОГО

Недбаев В.Н., кандидат с.-х. наук, доцент, nedbaevviktor@mail.ru,  
Норчаев О.О., студент магистратуры,  
Махмудов А.А., студент магистратуры,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Представлены результаты исследований по изучению влияния норм внесения минеральных макро и микроэлементных удобрений и регулятора роста на продуктивность зерна ячменя ярового пивоваренного. Установлено, что применение стимулятора роста на посевах способствует сохранности большего количества растений на единице площади за счет увеличения устойчивости их к полеганию и имеет положительное влияние на формирование урожайности за счет биохимических изменений в растительном организме. Самая высокая урожайность исследуемого сорта ячменя ярового Калькюль была получена при норме удобрения  $N_{56}P_{40}K_{40}$  на серой лесной почве. При выращивании ячменя ярового без применения стимулятора роста наиболее эффективной нормой удобрения является  $N_{30}P_{40}K_{40}$  кг д. в./га, так как повышенная норма азота приводит к увеличению белка в зерне.

*Ключевые слова:* ячмень яровой пивоваренный, нормы удобрения, урожайность.

**Введение.** В Курской области ячмень яровой занимает второе место по площадям и валовым сборам зерна после пшеницы озимой. Однако достигнутый уровень его культивирования не в полной мере удовлетворяет потребности в высококачественном пивоваренном, продовольственном и фуражном зерне [1, 2, 3, 4].

*Цель и задачи исследования.* Наши исследования направлены на совершенствование основных элементов сортовой технологии выращивания ячменя ярового пивоваренного для Центрального Черноземья. Основными направлениями исследований является определение уровня продуктивности различных сортов ячменя ярового пивоваренного за счет удобрений и биопрепаратов.

**Материал и методика исследований.** Полевые исследования проводили в течение 2023-2024 гг. на полях НОПЦ «Учхоз «Знаменское» Курского ГАУ на темно-серой лесной почве. Предметом исследований был сорт ячменя ярового Калькюль. Агротехника выращивания культуры в опыте общепринятая для Центрального Черноземья. Сев проводили сеялкой СЗ -5,6 обычным строчным способом с шириной междурядий 15 см, глубина заделки семян 4-5 см. Сразу после посева поле прикатывали кольчато-шпоровыми катками для создания оптимального семяложе. Уход за посевами состоял из довсходового боронования и применения гербицида Диален Супер 464 SL – 0,7 л/га.

В фазу начала выхода растений в трубку (фаза двух узлов – раскрытие последней листовой пазухи) вносили препарат ростстимулирующего действия действия Эпин Экстра 50 мл/га в соответствии со схемой опыта. В опыте применяли следующие виды удобрений: Диаммофоска – ДАФК(10:26:26) - 100 кг/га и КАС-28 - 200 кг/га которые вносили согласно схеме опыта (таблица 1). Урожайность определяли сплошным методом во время уборки комбайном Sampo 250.

В исследованиях применяли методики, принятые в государственном сортоиспытании сельскохозяйственных культур. Вариационно-статистическую обработку полученных результатов проводили методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову, с использованием компьютерных программ («Excel 2010» и «Statistica 6») [5]. Схема опыта приведена в таблице 1.

**Методика проведения исследований.** Научно-исследовательская работа проводилась на опытном участке в ООО «» в 2023-2024 гг. Исходя из поставленных нами цели и задач исследований, была разработана схема опыта:

Схема производственного опыта:

1.  $N_{10} P_{26} K_{26}$  -Фон
2. Фон +  $N_{56}$  под предпосевную культивацию
3. Фон +  $N_{56}$  под предпосевную культивацию + Эпин экстра 0,05 л/га + Про Цинк 0,5 л/га-фаза кушения +Комплетмет Зерно 2 л/га флаговый лист(3 вариант).
4. Фон +  $N_{56}$  под предпосевную культивацию+ Эпин Экстра 0,05 л/га + КомплетметМедь 1 л/га + Комплетмет РКМГ 1,5 л/га+ Комплетмет Эластика 1 л/га-фаза кушения+ Комплетмет Зерно Импульс 3 л/га+ Комплетмет Железо 1 л/га-фаза первый узел + Комплетмет Зерно 2 л/га+ Комплетмет Железо Цинк 1 л/га-флаговый лист+ Комплетмет Медь 2 л/га начало МВС (4 вариант).

Система удобрения предусматривает в качестве основного способа внесения осенью под зяблевую вспашку азотно-фосфорные и калийные удобрения из расчета  $N_{10} P_{26} K_{26}$  в виде диаммофоски – ДАФК-100 кг/га. Весной под предпосевную культивацию +  $N_{56}$  в виде КАС 28-200 кг/га. Внекорневая подкормка (стандартная схема) в комплексе со стимулятором роста Эпин Экстра 50 мл/га. Внекорневая подкормка (изучаемая схема) со стимулятором роста Эпин Экстра 50 мл/га.

**Результаты исследований.** Нашими исследованиями установлено, что выращивание исследуемого сорта ячменя ярового в условиях Курской области на серой лесной почве на вариантах с удобрением в норме  $N_{10} P_{26} K_{26}$  дает урожайность 37,8 ц/га. При удобрении  $N_{66} P_{26} K_{26}$  урожайность превосходила контрольный вариант на 6,6 % и составляла 4,03 т/га. Сравнительно более высокая урожайность культуры на варианте с самой высокой нормой внесения макроудобрений приводит к повышению белка в зерне выше допустимых значений по Госту вследствие высокой обеспеченности растений азотом.

Принятая технология возделывания с включением обработки посевов стимулятором роста Эпин Экстра 0,05 л/га и двукратной обработкой цинком и повышает урожайность зерна на 4,7 ц/га по отношению к контролю и на 2,2 ц/га по отношению к второму варианту.

Максимальная урожайность зерна ярового пивоваренного ячменя получена на варианте с нормой удобрений  $N_{56} P_{26} K_{26}$  и четырехкратной обработки микроэлементными удобрениями Комплетмет, которая составила 48,1 ц/га, что превышало контрольный вариант 10,3 ц/га или на 27,2 %.

Таблица 1 – Урожайность ярового ячменя, ц/га

Варианты опыта	Сре дня	При бав- ка, ц/га	Бе- лок, %	При бав- ка, %
1 – N <sub>10</sub> P <sub>26</sub> K <sub>26</sub> + -Фон (контроль)	37,8		10,8	-
2 – Фон + N <sub>56</sub> под предпосевную культивацию	40,3	2,5	12,4	1,6
3 Фон + N <sub>56</sub> +Эпин Экстра 0,05 л/га + Про Цинк 0,5 л/га-фаза кущения; Комплетет Зерно 2 л/га - флаговый лист.	42,5	4,7	11,5	0,7
4. Фон + N <sub>56</sub> +Эпин Экстра + Комплетет Медь 1 л/га + Комплетет РКМg 1,5 л/га + Комплетет Эластика 1 л/га - фаза кущения; Комплетет Зерно Импульс 3 л/га+Комплетет Железо 1 л/га-фаза первый узел; Комплетет Зерно 2 л/га+Комплетет Железо Цинк 1 л/га - флаговый лист Комплетет Медь 2 л/га - начало МВС	48,1	10,3	11,2	0,4

Сравнивая технологию выращивания, включающую обработку посевов Эпин Экстра 0,05 л/га, с двухкратной обработкой микроэлементами с изучаемой технологией основанной на четырехкратной обработке микроэлементными удобрениями Комплетет, следует отметить, что урожайность на нем была выше на 5,6 ц/га или 13,2 % в среднем за 2 года.

Биохимический состав пивоваренного ячменя, в частности содержание белка является показателем его принадлежности к промышленному производству пива. Содержание белка должно находиться в интервале от 9 до 12%.

В варианте опыта при внесении удобрений в дозе N<sub>66</sub>P<sub>26</sub>K<sub>26</sub> совместно со стимулятором роста удобрением содержание белка в зерне не превышает допустимые нормы (свыше 12,0 %) и составляет 11,5 %.

**Выводы.** На основе проведенных исследований, можно сделать следующие выводы:

1. В основе разработки основных элементов технологии выращивания ячменя ярового первоочередным является установление рациональных норм удобрения, что является основой для реализации продуктивного потенциала культуры. На серой лесной почве

Курской области при применении только минеральных удобрений исследуемый сорт ячменя ярового позволяет получить урожайность на уровне 3,8-4,3 т/га.

2. Применение стимулятора роста посевов оказывает положительное влияние на формирование величины и качества урожая за счет биохимических изменений в растительном организме.

3. Комплексное применение стимулятора роста в сочетании с макро и микроэлементными удобрениями эффективно влияет на продуктивность пивоваренного ячменя при количественном их увеличении. Исследуемый сорт ячменя ярового позволяет получить урожайность на уровне 4,81-5,32 т/га с содержанием белка в зерне 11,5%.

### **Список использованных источников**

1. Недбаев В.Н., Гончаров Е.А. Влияние уровня азотного питания на продуктивность пивоваренного ячменя в Курской области // В кн.: Актуальные вопросы современных технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Курск, 31 марта 2023 года. Часть 1. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2023. – С. 132-138. – EDN DAFAYU.

2. Недбаев В.Н., Михайлов О.В. Оптимизация минерального питания пивоваренного ячменя «Пасадена» в Курской области // В кн.: научное обеспечение агропромышленного производства: материалы международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 39-43.

3. Засорина Э.В., Синюгина Ю.Г. Кондратов Д.А. Агробиологическая оценка перспективных сортов ячменя в условиях Центрального Черноземья // Главный агроном. - 2020. - № 6.

4. Эффективность применения фунгицидов на посевах пивоваренного ячменя в условиях Центрального Черноземья / Н.В. Беседин, В.Е. Поветкин, В.Н. Недбаев и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 6. - С. 66-72.

5. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1980. - 366 с.

### **INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS AND GROWTH STIMULANT ON SPRING MALTING BARLEY PRODUCTIVITY**

Nedbaev V.N. Norchaev O.O., Makhmudov A.A.

*Abstract.* The results of researches on studying the influence of rates of mineral macro and microelement fertilizers and growth regulator

on productivity of spring malting barley grain are presented. It was found that the application of growth stimulator on crops contributes to the preservation of a greater number of plants per unit area by increasing their resistance to lodging and has a positive effect on the formation of yield due to biochemical changes in the plant organism. The highest yield of the studied variety of spring barley Kalkyul was obtained at the rate of fertilizer  $N_{56}P_{40}K_{40}$  on gray forest soil. At cultivation of spring barley without application of growth stimulator the most effective rate of fertilizer is  $N_{30}P_{40}K_{40}$  kg d.w./ha. as the increased rate of nitrogen leads to increase of protein in grain.

*Key words:* spring malting barley, fertilizer rates, yield.

УДК 635.132: 661.162.6

## УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ОБРАБОТКЕ ФИТОРЕГУЛЯТОРАМИ В ФАЗУ НАЧАЛА КУЩЕНИЯ

Струков Н.О., аспирант, boss.struckov@mail.ru,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Изучено действие препаратов Гумат калия «Суфлер», марка: ВР 2,5%, СпируСтим РС-4м, Биостим марка: зерновой, в различных концентрациях на изменение урожайности мягкой яровой пшеницы сорта Дарья. Максимальные значения показателя зафиксированы от применения препаратов Гумат калия «Суфлер», марка: ВР 2,5% при дозе внесения 0,24 л/га, СпируСтим РС-4м при дозе внесения 1 л/га, Биостим марка: зерновой, при дозе внесения 2 л/га.

*Ключевые слова:* яровая пшеница, урожайность, СпируСтим РС-4м, Биостим, Гумат калия.

**Введение.** Урожайность – основной показатель выращивания сельскохозяйственных культур. От этого показателя зависит перспективность сорта к его использованию. Изучение влияния фиторегуляторов на урожайность пшеницы позволяет оценить эффективность применения препаратов, что способствует оптимизации агротехники культуры. Степень воздействия препаратов зависит не только от дозы их внесения, но и от фазы обработки. Ранее нами было установлено положительное влияние фиторегуляторов на ряд биометрических показателей [2, 5] и продуктивность пшеницы [1, 3, 4].

**Цель.** Изучение влияния различных доз внесения биостимуляторов (Гумат калия «Суфлер», марка: ВР 2,5%, СпируСтим РС-4м, Биостим марка: зерновой) на урожайность яровой пшеницы сорта Дарья.

**Материал и методика исследования.** Полевые опыты проводились на яровой пшенице сорта Дарья, на серых лесных почвах, в погодных условиях 2024 г. В ходе исследований использовались фиторегуляторы Гумат калия «Суфлер», марка: ВР 2,5%, СпируСтим РС-4м, Биостим марка: зерновой. Варианты опыта: 1- Контроль (обработка растений пшеницы дистиллированной водой), 2 - Гумат калия «Суфлер», марка: ВР 2,5% (0,24 л/га); 3 - Гумат калия «Суфлер», марка: ВР 2,5% (0,56 л/га); 4 - Гумат калия «Суфлер», марка: ВР 2,5% (0,96 л/га); 5 - Спирус РС-4М (0,2 л/га); 6 - Спирус РС-4М (0,4 л/га); 7 - Спирус РС-4М (1 л/га); 8 - Биостим марка: зерновой (0,5 л/га); 9 - Биостим марка: зерновой (1,25 л/га); 10 - Биостим марка: зерновой (2 л/га). Обработка растений пшеницы проводилась в фазу начала кущения. Оценка урожайности проводилась через 2 недели после обработки растений препаратами.

**Результаты исследования.** Увеличение урожайности отмечено для большинства изучаемых вариантов. При обработке в фазу начала кущения наибольший прирост урожайности отмечен для варианта 2 – 14,85%, варианта 7 – 13,86%, варианта 10 – 11,22%. Варианты 3, 5, 6, 8 характеризуются незначительной прибавкой к показателю. В вариантах 4 и 9 отмечена убыль урожайности на 3,35% и 0,20%, соответственно (рис. 1). Значения показателей, на которых было зафиксировано уменьшение массы листьев, находились в пределах ошибки опыта.

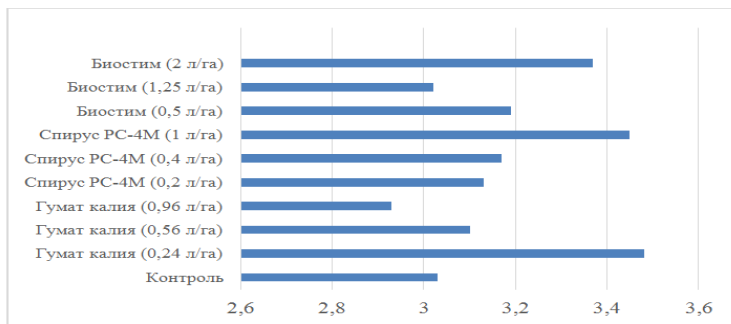


Рисунок 1 – Урожайность яровой пшеницы сорта Дарья после обработки фиторегуляторами в фазу начала кущения, т

**Вывод.** Максимальная урожайность яровой пшеницы была получена при использовании препаратов Гумат калия «Суфлер», марка: ВР 2,5% при дозе внесения 0,24 л/га, СпируСтим РС-4м при дозе внесения 1 л/га, Биостим марка: зерновой, при дозе внесения 2 л/га, что соответствовало 3,48 т/га, 3,45 т/га и 3,37 т/га.

### **Список использованных источников**

1. Влияние биостимулятора СпируСтим РС-4м на массу и качество зерна яровой пшеницы / В.А. Варавкин, Н.О. Струков, А.И. Малышева и др. // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Часть 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023. - С. 166-170.

2. Струков Н.О., Варавкин В.А. Влияние биостимуляторов роста на биометрические показатели озимой пшеницы сорта Гром // В кн.: Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Курск, 29 февраля 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. – С. 162-167.

3. Действие биостимулятора СпируСтим РС-4м на структуру урожая и качество зерна яровой пшеницы / В.А. Варавкин, Н.О. Струков, А.И. Малышева и др. // В кн.: Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 96-102.

4. Струков Н.О., Варавкин В.А., Малышева А.И. Действие обработки Спирус РС-4М на качественные показатели зерна яровой пшеницы сорта Канюк // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2023 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. – С. 154-158.

5. Интенсивность линейного роста проростков озимой пшеницы после действия биостимулятора СпируСтим РС-4М / В.А. Варавкин, Н.О. Струков, С.Н. Петрова, Н.И. Косолапова // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. Часть 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. С. 3-6.

## SPRING WHEAT YIELD THROUGH PHYTOREGULATORS TREATMENT IN THE EARLY TILLERING PHASE

Strukov N.O.

*Abstract.* The effect of the preparations Potassium Humate "Souffleur", brand: VR 2.5%, SpiruStim RS-4m, Biostim brand: grain, in various concentrations on the change in the yield of soft spring wheat of the Daria variety was studied. The maximum values of the indicator were recorded from the use of the preparations Potassium Humate "Souffleur", brand: VR 2.5% at an application rate of 0.24 l/ha, SpiruStim RS-4m at an application rate of 1 l/ha, Biostim brand: grain, at an application rate of 2 l/ha.

*Key words:* spring wheat, yield, Spiru-Stim RS-4m, Biostim, Potassium humate.

УДК 635.132: 661.162.6

## УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ОБРАБОТКЕ ФИТОРЕГУЛЯТОРАМИ В ФАЗУ НАЧАЛА ВЫХОДА В ТРУБКУ

Струков Н.О., аспирант, boss.strukov@mail.ru,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Изучено действие препаратов Гумат калия «Суфлер», марка: ВР 2,5%, СпируСтим РС-4м, Биостим марка: зерновой, в различных концентрациях на изменение урожайности мягкой яровой пшеницы сорта Дарья. Максимальные значения показателя зафиксированы от применения препаратов Гумат калия «Суфлер», марка: ВР 2,5% при дозе внесения 0,24 л/га, СпируСтим РС-4м при дозе внесения 1 л/га, Биостим марка: зерновой, при дозе внесения 2 л/га.

*Ключевые слова:* яровая пшеница, урожайность, СпируСтим РС-4м, Биостим, Гумат калия.

**Введение.** Урожайность – основной показатель выращивания сельскохозяйственных культур. От этого показателя зависит перспективность сорта к его использованию. Изучение влияния фиторегуляторов на урожайность пшеницы позволяет оценить эффективность применения препаратов, что способствует оптимизации агротехники культуры. Степень воздействия препаратов зависит не только от дозы их внесения, но и от фазы обработки. Ранее нами было установлено положительное влияние фиторегуляторов на ряд биометрических показателей [2, 5] и продуктивность пшеницы [1, 3, 4].

**Цель.** Изучение влияния различных доз внесения биостимуляторов (Гумат калия «Суфлер», марка: ВР 2,5%, СпируСтим РС-4м, Биостим марка: зерновой) на урожайность яровой пшеницы сорта Дарья.

**Материал и методика исследования.** Полевые опыты проводились на яровой пшенице сорта Дарья, на серых лесных почвах, в погодных условиях 2024 г. В ходе исследований использовались фиторегуляторы Гумат калия «Суфлер», марка: ВР 2,5%, СпируСтим РС-4м, Биостим марка: зерновой. Варианты опыта: 1- Контроль (обработка растений пшеницы дистиллированной водой), 2 - Гумат калия «Суфлер», марка: ВР 2,5% (0,24 л/га); 3 - Гумат калия «Суфлер», марка: ВР 2,5% (0,56 л/га); 4 - Гумат калия «Суфлер», марка: ВР 2,5% (0,96 л/га); 5 - Спирус РС-4М (0,2 л/га); 6 - Спирус РС-4М (0,4 л/га); 7 - Спирус РС-4М (1 л/га); 8 - Биостим марка: зерновой (0,5 л/га); 9 - Биостим марка: зерновой (1,25 л/га); 10 - Биостим марка: зерновой (2 л/га). Обработка растений пшеницы проводилась в фазу начала выхода в трубку. Оценка урожайности проводилась через 2 недели после обработки растений препаратами.

**Результаты исследования.** Увеличение урожайности отмечено для большинства изучаемых вариантов.

При обработке в фазу начала выхода в трубку наибольший прирост урожайности также отмечен для варианта 2 – 7,42%, варианта 7 – 9,24%, варианта 10 – 8,63%. Варианты 3, 5, 6, 8 характеризуются незначительной прибавкой к показателю. В вариантах 4 и 9 отмечена убыль урожайности на 1,67% и 0,20%, соответственно (рисунок 1).

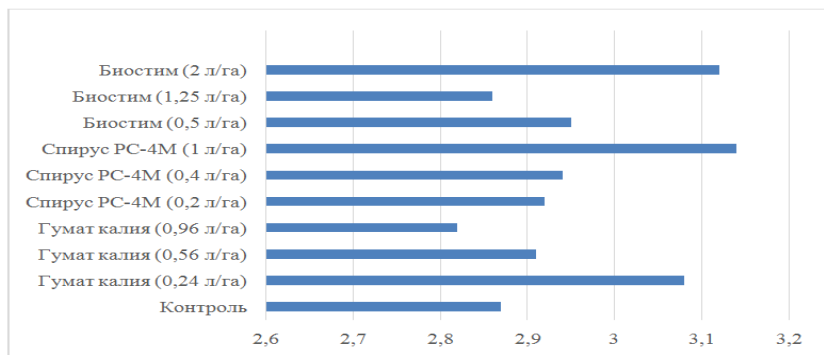


Рисунок 1 – Урожайность яровой пшеницы сорта Дарья после обработки фиторегуляторами в фазу начала выхода в трубку, т

Значения показателей, на которых было зафиксировано уменьшение массы листьев, находились в пределах ошибки опыта.

**Вывод.** Максимальная урожайность яровой пшеницы была получена при использовании препаратов Гумат калия «Суфлер», марка: ВР 2,5% при дозе внесения 0,24 л/га, СпируСтим РС-4м при дозе внесения 1 л/га, Биостим марка: зерновой, при дозе внесения 2 л/га, что соответствовало 3,08 т/га, 3,14 т/га и 3,12 т/га.

### **Список использованных источников**

1. Влияние биостимулятора СпируСтим РС-4м на массу и качество зерна яровой пшеницы / В.А. Варавкин, Н.О. Струков, А.И. Малышева и др. // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Часть 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023. – С. 166-170.

2. Струков Н.О., Варавкин В.А. Влияние биостимуляторов роста на биометрические показатели озимой пшеницы сорта Гром // В кн.: Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Курск, 29 февраля 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. – С. 162-167.

3. Действие биостимулятора СпируСтим РС-4м на структуру урожая и качество зерна яровой пшеницы / В.А. Варавкин, Н.О. Струков, А.И. Малышева и др. // В кн.: Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 96-102.

4. Струков Н.О., Варавкин В.А., Малышева А.И. Действие обработки Спирус РС-4М на качественные показатели зерна яровой пшеницы сорта Канюк // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2023 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. – С. 154-158.

5. Интенсивность линейного роста проростков озимой пшеницы после действия биостимулятора СпируСтим РС-4М / В.А. Варавкин, Н.О. Струков, С.Н. Петрова, Н.И. Косолапова // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. Часть 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. – С. 3-6.

## SPRING WHEAT YIELD THROUGH PHYTOREGULATORS TREATMENT IN THE PHASE OF BEGINNING OF TUBE EMBRACEMENT

Strukov N.O.

*Abstract.* The effect of the preparations Potassium Humate "Souffleur", brand: VR 2.5%, SpiruStim RS-4m, Biostim brand: grain, in various concentrations on the change in the yield of soft spring wheat of the Daria variety was studied. The maximum values of the indicator were recorded from the use of the preparations Potassium Humate "Souffleur", brand: VR 2.5% at an application rate of 0.24 l/ha, SpiruStim RS-4m at an application rate of 1 l/ha, Biostim brand: grain, at an application rate of 2 l/ha.

*Key words:* spring wheat, yield, Spiru-Stim RS-4m, Biostim, Potassium humate.

УДК 631.543.81:635.63.03:631.544.4

## ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ РАССТАНОВКИ РАСТЕНИЙ НА КАЧЕСТВО РАССАДЫ ОГУРЦА СОРТА МЕВА F1 В ТЕПЛИЦАХ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ

Селюков И.В., аспирант, ily-selyukov@yandex.ru,  
Морозова Т.С., кандидат с.-х. наук, доцент, morozova\_ts@belgau.ru,  
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В тепличном комплексе «Новочебоксарский» изучено влияние плотности расстановки растений на качество рассады огурца партенокарпического гибрида Мева F1. Обязательным условием получения высококачественной рассады является ее расстановка на 1 м<sup>2</sup>. Исследованиями установлено, что наиболее качественные фенологические показатели отмечены при расстановке рассады из расчёта 28 растений на 1 м<sup>2</sup>.

*Ключевые слова:* теплица, огурец, сорт, рассада, температура, влажность, субстрат.

**Введение.** Качественная и здоровая рассада – это основа будущего высокого урожая. Поэтому необходимо грамотно соблюдать все технологические процессы в рассадном отделении, от дезинфекции конструкций и поливных магистралей до показаний микроклимата и питания, а также технологических мероприятий [1, 2]. Правильный

уход и формирование растений во многом обеспечивают успех в получении высокого и качественного урожая [3, 4, 5].

*Цель:* изучить влияние плотности расстановки растений на качество рассады огурца сорта МЕВА F1 в теплицах пятого поколения.

**Материалы и методика исследований.** Исследования по изучению влияния плотности расстановки растений на качество рассады огурца сорта Мева F1 проводили в тепличном комплексе «Новочебоксарский», входящий в структуру группы компаний «Теплицы Регионов». Гибрид огурца Мева F1 включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории Российской Федерации. Гибрид высокоурожайный, обладает высокой силой роста и устойчивостью к мучнистой росе, слабо повреждается вирусом зеленой крапчатой мозаики огурца [6].

Посев семян огурца сорта Мева F1 произвели 28.10.2024 всего было посеяли 41461 штук Мева F1 (оставшаяся часть площади 41361 штук Мирослава F1). На 3-4 день отмечены первые всходы. В рассадном отделении была произведена расстановка кубиков: на каждый стол в количестве 480 штук на стол расставляют минераловатные кубики, размером 100x100x75мм. Кубики выставляются отверстием для семян вниз. Напитка кубиков происходит в два этапа, с экспозицией в 12 часов, для лучшего наполнения раствором кубика. После экспозиции раствор сливают, кубики переворачивают и производят ещё одно подтопление питательным раствором с экспозицией на 12 часов.

Огурец очень требователен к реакции почвенного раствора и не выносит засоления. Для запитывания кубиков используют питательный раствор электропроводностью (ЕС) 2,0 и pH 5,5.

Перед посевом производят контрольное взвешивание кубиков, вес должен составлять 560-580 грамм. При потере веса кубика до 50% производится первый полив. До высадки в блок может произойти от 3-х до 4-х поливов. С каждым поливом немного увеличивается концентрация ЕС питательного раствора на подаче. Перед высадкой в блок концентрация солей в кубике должна быть выше, чем в субстрате (от 2,7 до 3,5 ЕС в кубике), это способствует лучшей приживаемости.

Полностью компьютеризированный процесс работы теплицы позволяет регулировать температуру, влажность, полив, подкормку растений. До появления первых всходов температура поддерживалась на уровне 26 °С, в дальнейшем среднесуточные температуры опускали до 22-23 °С.

При выращивании растений в условиях закрытых систем и защищенного грунта, где круглосуточное освещение является одним из путей повышения продуктивности растений, а особенно в зимнее вре-

мя, так как зимняя продукция тепличных культур полностью зависит дополнительного освещения. До появления первых всходов режим досвечивания круглосуточный на 100%. После всходов, обычно на третий день, режим досвечивания 18 часов.

Огурец требователен к влажности почвы и относительной влажности воздуха. Относительная влажность воздуха поддерживалась на уровне 75-80%.

**Результаты исследования.** В течение периода наблюдений (с 7.11.2024 г. по 17.11.2024 г.) производились фенологические замеры рассады огурца Мева F1.

Таблица 1 – Фенологические показания рассады перед высадкой в производственный блок 17.11.2024

Показатели (мм)	Плотность расстановки растений				
	18 раст/м <sup>2</sup>	23 раст/м <sup>2</sup>	28 раст/м <sup>2</sup>	36 раст/м <sup>2</sup>	46 раст/м <sup>2</sup>
Диаметр стебля	8	7,8	8	8,5	8
Высота растения	113,3	121	116,8	135,5	141,5
Количество листьев	5	5	5	5	4,25
Длина листа 1	110	117	113,5	115,8	117,5
Ширина листа 1	154,5	162,5	157,5	155,8	155,5
Длина листа 2	124,5	129,3	127,8	132	130,5
Ширина листа 2	168	161,5	166,3	167	172,5
Длина листа 3	116,3	125,5	121,3	124,5	110,5
Ширина листа 3	138,3	140,5	138,3	149,8	127,8
Длина листа 4	82,8	83,8	74,5	76,3	82,5
Ширина листа 4	94,3	96,3	86,5	83	91
Длина листа 5	32,5	30,5	26,23	27,3	29,3
Ширина листа 5	34	36,5	25,5	26,3	31,7

Перед высадкой в производственный блок растения с густотой 46 и 36 растений/м<sup>2</sup> были самыми генеративными, макушки сильно вытянулись, что затрудняло транспортировку в блок. Стебли и листья были очень ломкими, сама рассада при такой густоте была неоднородной. Развитие нижних листьев затормозилось, они были удалены ещё на стадии фенологических замеров. Субстрат оставался более влажным, по сравнению с образцами из других контрольных групп, что не позволило корневой системе развиваться в полной мере, из-за более низкого процента усушки в сутки. Средняя высота рассады при плотности 46 растений/м<sup>2</sup> была 141,5 мм, при плотности 36 растений/м<sup>2</sup> высота составляла 135,5 мм. Группа растений с плотностью 18 растений/м<sup>2</sup> и 23 растений/м<sup>2</sup> отличалась компактностью, равномерностью, листья не перекрывали друг друга. Но при такой плотности количество растений в рассадном будет недостаточным для того, чтобы в производственном блоке была плотность 3 растения/м<sup>2</sup>. Контрольная группа с плотностью 28 растений/м<sup>2</sup> показала наиболее качественные фенологические показатели, однако для высадки в блок использовалась 31 растение/м<sup>2</sup>, такая плотность необходима для полной высадки растений в производственный блок площадью 2,5 га плотность 3 растения/м<sup>2</sup> (75000 растений +5000 растений в запасе, на случай выпадов).

Из-за технических ограничений связанных с площадью столов приходится идти на небольшие жертвы для производственных нужд. Так же нужно учитывать технологические особенности рассадного отделения, например полезную площадь и мощность искусственного освещения, так же первоначальную густоту посадки в производственный блок.

**Вывод.** В результате проведенных исследований лучшей плотностью расстановки рассады является 28 растений на м<sup>2</sup>. Полноценная качественная рассада огурца имела следующие параметры: средняя высота растений 116,8 см, настоящих листьев 5, листья не перекрывали друг друга.

### **Список использованных источников**

1. Тепличное хозяйство и технологии: учебное пособие для агрономических специальностей / Н.В. Коцарева, О.Н. Шабета, А.С. Шульпеков, А.Н. Крюков // Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина. – 2019. – 256 с.

2. Олива Т.В. Разработка экологически устойчивых технологий выращивания рассады огурца в теплице // Успехи современной науки. – 2016. – Т.3. - № 10. – С. 94-98.

3. Олива Т.В. Ресурсосберегающее применение удобрений при выращивании огурца в закрытом грунте // Успехи современного естествознания. – 2017. – № 12. – С. 66-71.

4. Селюков И.В., Морозова Т.С. Технология выращивания рассады огурца в условиях защищённого грунта // В кн.: Наука и молодёжь: актуальные вопросы и пути инновационного развития АПК. Материалы национальной научно-практической студенческой конференции «Наука и молодёжь: актуальные вопросы и пути инновационного развития АПК», посвященной 95-летию заслуженного агронома Российской Федерации Н.Р. Асыки. - Майский, 2024. – С. 277-278.

5. Егоров С.В. Разработка технологии выращивания рассады огурца на ватоминеральных кубиках без применения пестицидов // В кн.: «Перспективные направления рационального земледелия цифровизация земледелия». Сборник докладов 7ой Международной научно-практической конференции посвящённой 300-летию Российской академии наук. - Курск, 2023. – С. 103-106.

6. Иванов А.С. Разработка технологии возделывания огурца в тепличном комбинате ООО «Агро-Инвест» // Научный журнал молодых ученых. – 2023. – № 4 (34). – С. 17-23.

7. Пигорев И.Я., Долгополова Н.В. Биологическая защита огурца (*Cucumis sativus* L) при технологии выращивания в защищенном грунте // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3. – С. 49-56. – EDN XPAJDV.

8. Урожайность основных сельскохозяйственных культур России в период становления продовольственной независимости / Д.А. Зюкин, Е.В. Малышева, А.О. Ишков и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 2. – С. 205-211.

9. Стратегические подходы и методы отраслевого и территориального планирования аграрного сектора / Н.Г. Барышников и др. // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2025. – № 1(403). – С. 90-94.

10. Системный подход при прогнозировании производства качественной и конкурентоспособной продукции АПК / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, Е.В. Малышева, Д.Н. Найденов // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Ч. 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023. – С. 347-351. – EDN ONBAYX.

11. Электрификация как рычаг увеличения конкурентоспособности российских отраслей промышленности / С.Н. Волкова, Е.Е.

Сивак, Е.В. Малышева, В.А. Харламов // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Ч.2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023. – С. 352-355.

12. Современные технологии в овощеводстве защищённого грунта / М.И. Косилкин, Е.А. Тишкина, И.А. Хабарова и др. // В кн.: Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – Рязань, 2025. - С. 81-86.

### THE EFFECT OF PLANT DENSITY ON THE QUALITY OF CUCUMBER SEEDLINGS OF THE MEVA F1 VARIETY IN GREENHOUSES OF THE FIFTH GENERATION

Selyukov I.V., Morozova T.S.

*Abstract.* In the «Novocheboksarsky» greenhouse complex, the effect of plant density on the quality of cucumber seedlings of the parthenocarpic hybrid Meva F1 was studied. A mandatory condition for obtaining high-quality seedlings is their spacing per 1 m<sup>2</sup>. Research has established that the best phenological indicators were observed when seedlings were arranged at a density of 28 plants per 1 m<sup>2</sup>.

*Key words:* greenhouse, cucumber, variety, seedlings, temperature, humidity, substrate.

УДК 004.932.2

### АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БАС ДЛЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ

Сенкевич С.А., студент магистратуры,  
Бугров В.А., студент магистратуры,  
Бобров В.А., студент магистратуры,  
thegreatarchitect1424@gmail.com,  
ФГБОУ ВО «Тамбовский ТГТУ», Россия

*Аннотация.* В статье описывается алгоритм работы БАС для расчета его оптимальной траектории полета. Данный алгоритм позволяет осуществлять мониторинг сельскохозяйственных угодий с получением снимков с оптической камеры. При реализации разработанного алгоритма исключается дублирование кадров одних и тех же участков полей, а также пропуск снимков определенных участков обрабатываемых угодий.

*Ключевые слова:* мониторинг, БАС, траектория полета, получение изображений, обработка изображений, алгоритм.

**Введение.** В настоящее время в сельском хозяйстве активное развитие получило перспективное применение беспилотных авиационных систем (БАС) для выполнения различных задач. Среди них особо выделяется задача контроля (мониторинга) сельскохозяйственных угодий с целью раннего выявления заболеваний выращиваемых культур. Такое применение БАС способствует автоматизации работ в полях, сокращению рабочего времени сотрудников сельскохозяйственных предприятий, затрачиваемого на отслеживание состояния выращиваемых растений, а также борьбе с их заболеваниями, что позволяет повысить урожайность за счет уменьшения процента пораженных культурных растений [1].

Для таких целей используются как БАС авиационного, так и мультироторного типа. На подобные БАС монтируются камеры различных типов: гиперспектральные, мультиспектральные, оптические [2]. С помощью таких камер осуществляется сбор графической информации о выращиваемых растениях, обработка получаемых результатов, которые помогают принимать решение агрономам о дальнейших действиях по обработке посевных площадей, сборе урожая, борьбе с заболеваниями и т.д. [3].

Необходимым условием для выполнения перечисленных ранее задач является задание маршрута пролета БАС над исследуемым полем. В настоящий момент траектория полета летательного аппарата задается, как правило, оператором в ручном режиме, содержащем исключительно реперные точки, по которым должен проследовать летательный аппарат [4]. Такой метод задания маршрута полета прост в понимании оператором, однако он обладает существенным недостатком. Большинство угодий, полей не обладают параметрами идеального квадрата или прямоугольника, вследствие чего требуется задание большого количества точек маршрута, а также возможно дублирование получаемых снимков с БАС и, наоборот, пропуск в съемке некоторых участков поля. На рисунке 1 показано задание траектории полета летательного аппарата (зеленым цветом), реперные точки маршрута (отмечены красным цветом), а также получаемые снимки участков поля.

В результате, как видно из рисунка 1, часть поля вовсе не попала на снимки БАС, а в некоторых случаях изображения накладывались друг на друга. Таким образом, ручной режим съемки не является оп-

тимальным в случае неправильной формы поля или иного типа сельскохозяйственного угодья.



Рисунок 1 – Мониторинг поля при задании траектории полета БПЛА в ручном режиме

**Цель** исследования заключается в разработке такого алгоритма управления и перемещения БПЛА, который позволит проводить сплошной мониторинг сельскохозяйственных угодий с вычислением точных координат необходимых реперных точек пролета БАС, при котором будет исключено дублирование кадров и пропуск некоторых участков сельскохозяйственных угодий.

**Материал и методика исследования.** Определение оптимальной траектории полета БАС необходимо для дальнейшего «сшивания» кадров, сделанных летательным аппаратом в каждой из реперных точек маршрута, для последующего анализа вегетационного состояния выращиваемых растений [5].

**Результаты исследования.** Перед построением маршрута полета и задания полетных координат реперных точек с большой высоты производится съемка всего поля целиком. Вне зависимости от формы поля оно вписывается в прямоугольник, внутри которого оно полностью заключено. При реализации описываемого алгоритма полета БАС может осуществить взлет с произвольной точки исследуемого поля (точка старта С на рисунке 2).

Также необходимым условием реализации алгоритма является определение координаты точки 1, являющейся одной из вершин рассчитанного описанного прямоугольника, которая также показана

на на рисунке 2. В точке 1 БАС записывает координаты  $(x_1; y_1)$ . В зависимости от расположения точки 1 координатные оси X и Y направляются вдоль двух сторон описанного прямоугольника.



Рисунок 2 – Определение конфигурации поля и построение описанного прямоугольника

Построенный прямоугольник и будет являться искомой зоной облета летательным аппаратом. При достижении точки 1 БАС также задается определенная высота полета  $H$ , которая в дальнейшем остается постоянной. Далее БАС производит снимок участка поля.

Следующим шагом является нахождение реальных размеров участка поля, полученного на снимке. Современные оптические камеры, устанавливаемые на БАС, обладают областью обзора, составляющую правильную четырехугольную пирамиду [1]. Таким образом, задав определенную высоту  $H$  полета БАС и зная угол  $\alpha$  обзора камеры, представляющий собой угол между высотой пирамиды обзора и любой из ее граней, рассчитывается длина  $L$  квадратного участка поля, попавшего на снимок, по формуле

$$L = 2H \cdot \operatorname{tg} \alpha. \quad (1)$$

После того, как получено значение  $L$ , БАС осуществляет перелет к следующей реперной точке с координатами  $(x_i; y_i)$ :

$$y_i = y_{i-1} \pm L, \quad (2)$$

где  $y_{i-1}$  – координата предыдущей точки полета, а знак при значении  $L$  зависит от выбора направления осей, полета БАС и, соответственно, от уменьшения или увеличения значений координат БАС относительно точки 1.

Общее количество таких участков поля, каждый из которых попадает только на один из снимков, сделанных БАС, зависит от значения  $L$  и линейных размеров построенного прямоугольника на рисунке 2, причем значение  $A$  является длиной построенного прямоугольника (вдоль оси  $Y$ ), а значение  $B$  – его шириной (вдоль оси  $X$ ), как показано на рисунке 3.

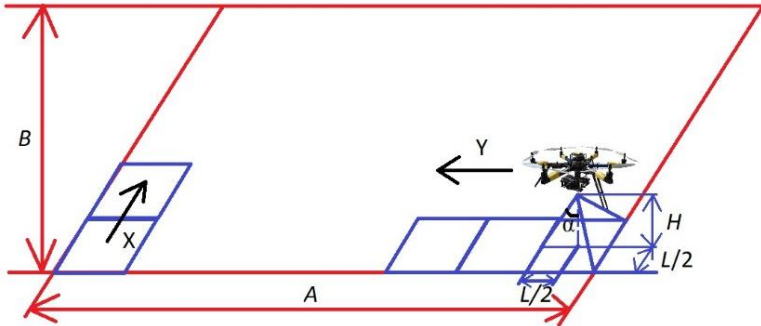


Рисунок 3 – маршрут полета БАС

Соответственно, количество снимков в одном ряду вдоль оси  $Y$  равно  $N_1 = A / L$ , а вдоль оси  $X$  (количество рядов снимков) равно  $N_2 = B / L$ . Таким образом, номер текущей координаты (текущего снимка) по оси  $Y$   $i \in [1, N_1]$ .

После достижения последней точки  $i = N_1$  в ряду БАС осуществляет перелет в точку с координатами  $(x_j; N_1)$ , причем значение  $x_j$  определяется аналогично по формуле 2, где  $j \in [1, N_2]$ . При этом значение координаты  $y_i$  во втором ряду уменьшается до значения  $y_1$ . Далее расчет точек снимков в следующих рядах осуществляется по вышеописанному алгоритму до достижения последнего ряда снимков  $j = N_2$ . После выполнения всех действий БАС возвращается в стартовую точку  $S$ .

**Выводы.** В ходе проведенного исследования разработан алгоритм управления БАС в автоматическом режиме по оптимальной траектории полета. Описанный алгоритм учитывает только угол обзора  $\alpha$  используемой на БАС камеры, значения  $H$  фиксированной высоты полета БАС, а также конфигурацию и размеры исследуемого поля. В результате при выполнении такого алгоритма полета БАС не будет фиксировать повторно одни и те же участки сельскохозяйственных угодий, а также исключить возможность пропуска участков поля без их оптической фиксации.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках проекта «Разработка роботизированного комплекса наземной и воздушной беспилотных платформ для применения в агротехнологиях» (ЕГИСУ НИОКТР: 124062100023-3).

### **Список использованных источников**

1. Коротаев А.А., Новопашин Л.А. Применение беспилотных летательных аппаратов для мониторинга сельскохозяйственных угодий и посевных площадей в аграрном секторе // Аграрный вестник Урала. – 2015. - № 12 (142). – С. 38-42.

2. Бобров Д.А., Бугров В.А., Сенкевич С.А. Беспилотный летательный аппарат для гиперспектрального контроля плодоовощных культур // В кн.: Цифровизация агропромышленного комплекса: сборник научных статей IV Международной научно-практической конференции в 3-х томах. – Т. 2. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2024. – С. 114-117.

3. Информационно-измерительная система для неразрушающего гиперспектрального контроля и диагностики состояния культурных растений / А.С. Егоров, П.В. Балабанов, А.Г. Дивин и др. // Контроль. Диагностика. – 2024. – Т. 27. - № 11. – С. 34-44.

4. Даниловских М.Г., Винник Л.И. Обработка с БПЛА посевов вегетирующих растений // Инновационная наука. – 2017. – № 12. – С. 77 – 81.

5. Шолтанюк С.В. Методы совмещения кадров при наблюдении сцены с помощью движущегося летательного аппарата // В кн.: Веб-программирование и интернет-технологии (WEBCONF2024): материалы 6-й Международной научно-практической конференции. – Минск: Изд-во Белорусского государственного университета, 2024. – С. 241-246.

6. Долгополова Н.В., Буланова Ж.А. Способы восстановления плодородия почвы в системе земледелия и перспективы их развития // В кн.: Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 27–28 февраля 2019 года / Ответственный редактор И.Я. Пигорев. Том 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2019. – С. 250-256. – EDN FQNDVI.

7. Тенденции территориального развития агропродовольственного сектора / Д.Ю. Самыгин и др. // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2024. – Т. 248. – № 4. – С. 555-566.

8. Малышева Е.В. Комплексные исследования в агроэкосистемах Курской области // В кн.: Агрохимическая наука – синтез академических знаний и практического опыта: материалы Всероссийской научной конференции (Москва, 12- 13 сентября 2023 г.), Москва, 12-13 сентября 2023 года. – Москва: Постер-М, 2023. – С. 207-212. – EDN SAHAZQ.

9. Мусьял А.В. Особенности воспроизводства инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве // В кн.: Приоритеты экономического роста страны и регионов в период постпандемии : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 19-20 ноября 2020 года / Под редакцией О.Н. Пронской. – Курск: Курский государственный университет, 2020. – С. 445-448.

10. Внедрение ГИС-технологий при возделывании кукурузы в Центральном регионе России / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, Е.В. Малышева и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 4. – С. 30-35. – EDN LMSQTK.

11. Беляев С.А., Шкилева Н.Л. Правовые основы государственной поддержки бизнеса в России в условиях санкций // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2024. – Т. 13. - № 1(46). – С. 7-10.

12. Стельмашонок Е.В., Стельмашонок В.Л. Цифровая трансформация агропромышленного комплекса: анализ перспектив // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2021. – Т. 13. – № 2. – С. 336-365. – DOI 10.12731/2658-6649-2021-13-2-336-365.

13. Перспективы развития современных трендов в растениеводстве и семеноводстве / В.И. Левин, Л.А. Антипкина, Р.Н. Ушаков, А.С. Ступин // В кн.: Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. – Курган, 2022. - С. 16-20.

## ALGORITHMIC SUPPORT OF UAF FOR MONITORING THE CONDITION OF AGRICULTURAL LANDS

Senkevich S.A., Bugrov V.A., Bobrov D.A.

*Abstract.* The article describes the algorithm for the UAF to calculate its optimal flight path. This algorithm enables monitoring of agricultural lands and obtaining images from an optical camera. By implementing this algorithm, duplication of frames from the same field areas is eliminated, as well as the skipping of images of certain areas of cultivated lands.

*Key words:* monitoring, UAF, flight path, image acquisition, image processing, algorithm.

УДК 634.6

СУБСТРАТНЫЕ СМЕСИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ  
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА PASSIFLORA В УСЛОВИЯХ  
ЗАКРЫТОГО ГРУНТА

Мирошниченко А.А., аспирант, старший преподаватель,  
miroshka\_qwerty25@mail.ru,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В ходе работы было произведено изучение различных субстратных смесей, применяемых в выращивании представителей рода *Passiflora*. Нами в статье рассмотрен общий обзор наиболее и наименее успешных субстратов для выращивания. Опыты проводились на протяжении 2019-2024 гг. В ходе работы было выяснено, что ключевую роль играет микроэлементный состав, аэрируемость и кислотность. В эксперименте принимали участие 5 видов от наиболее требовательных к наименее прихотливым.

*Ключевые слова:* *Passiflora*, агротехника, субстратная смесь, агротехнические приемы, диатомит, закрытый грунт.

Выращивание редких экзотических растений родом из тропического пояса является неотъемлемой частью комнатной горшечной культуры. Выращивание в горшке является частью и кадочной культуры, а так же предварительного выращивания саженцев с последующей высадкой на постоянное место. Одни растения не предъявляют серьезных требований и активно развиваются в готовом торфогрунте, предлагаемом торговыми сетями, некоторые способны развиваться в черноземе («бабушкин грунт»). Существуют целые группы растений, которые предъявляют высокие требования к субстрату от его гранулометрического состава, до микробиологии. Нами исследовались методики выращивания представителей рода *Passiflora* в закрытом грунте (горшечной культуре).

Целью работы было выявить наилучшие субстратные смеси для выращивания в горшечной культуре *Passiflora*.

Представители рода *Passiflora* L. происходят из регионов с теплым или мягким умеренным-субтропическим климатом. Почвы, на которых произрастают растения сильно отличаются от привычных в России. На территории ареала рода распространены желтоземы, крас-

ноземы, так называемые латеритные почвы. [1. - С. 10-12]. Содержание органических питательных веществ в них мало, однако высок микроэлементный состав. Латериты богаты железом, марганцем, молибденом, кобальтом, магнием, титаном, алюминием и другими металлами. Их реакция слабокислая или кислая. Цвет от бледного желтоватого до кирпично-красного, коричневого. Отчетливо различимы минеральные составляющие: камни, гравий, песок, глинистая фракция. Такие почвы обладают высокой аэрируемостью и значительной водопроницаемостью, но способны длительно удерживать капиллярную влагу [2. - С. 9-24].

Нами были исследованы следующие виды с различной экологией и требованиями в культуре.

1. *P. caerulea* L.
2. *P. edulis* var. *edulis*
3. *P. alata*
4. *P. princeps* (*racemosa*)
5. *P. cristalina*

Где наименее капризным видом является *P. caerulea*, а наивысшие требования предъявляет *P. cristalina*.

*P. caerulea* L. происходит из субтропического климата Аргентины, так же легко проникает в мягкий климат умеренных районов. [3] Корни этого стратсоцвета способны активно пролиферировать и выносят кратковременные понижение температур до – 15 С. Растение активно распространено человеком на территории Земли. Встречается в России в одичавшем виде в районе Сочи. Захватывает сорно-рудеральную местность, заброшенные строения, опушки с кустарником. Крайне нетребовательный вид к почвенным условиям. Для успешного развития подходят нарушенные почвы, наполненные строительным мусором, пески, суглинки, гумусные субстраты в расщелинах скал.

*P. edulis* var. *edulis* – широко культивируемый в тропических регионах вид. Активно выращивается в комнатной культуре ради блестящей изумрудной зелени и съедобных плодов, известных как маракуйя.

В культуре является нетребовательным теплолюбивым видом. Стабильные влажность 60-70% и температура в диапазоне от 20 до 30С полностью удовлетворяют потребности растения. Растение предпочитает плодородный грунт с нейтральной или слабокислой реакцией. В ходе селекционной работы растение стало значительно пластичнее. Современные гибриды могут служить подвоем для других *Passiflora* наряду с *P. caerulea*, но с поправкой на теплое содержание.

В природе предковые формы распространены на большой территории от Аргентины до Парагвая [3].

*P. alata*. Так же известна как бразильская маракуйя. Основным диким ареалом является Бразилия [3]. В культуре встречается реже в виду крупных размеров, длительного созревания плодов и более специфичных требованиях к содержанию. Вид теплолюбив, оптимальным является диапазон от 23 до 30С, повышенная влажность воздуха в районе 70-80%. Растение предпочитает слабокислые почвы средней плодородности. На жирных, богатых гумусом серьезно разрастается, теряя декоративность, не цветет. Листья приобретают хлоротичный вид ввиду дисбаланса азота с другими микроэлементами. Растение предпочитает высокое содержание марганца, магния, железа в почве, а также других микроэлементов.

*P. princeps (racemosa)*. На западе является одним из самых популярных видов *Passiflora*. Растение развивает цветки на специализированных побегах в ложных соцветиях (настоящее соцветие Страстоцветных - дихазий, часто редуцированный до монохазия, где центральная ось превращена в усик, а основание укорочено до бугорка под латеральной почкой). Цветки *P. princeps* от палево карминных, коралловых до шарлахово-красных с короткой белой, черной или комбинированного цвета короной. Появляются осенью, а у взрослых экземпляров цветение может быть круглогодичным. Растение встречается на территории узкого ареала в Бразилии вблизи Рио-де-Жанейро. [3] Требования: Теплолюбивый вид, для нормального цветения и развития требует периодических сокращений полива, почва кислая (рН 5,5), влажность 60-80%. В горшечной культуре плодородный грунт с избытком органики и гумуса вызывает скачкообразный активный рост с критическим поражением листьев белым межжилковым хлорозом. Предпочтительнее смеси средней плодородности, высоко дренированные, с высоким стоком и значительной составляющей минеральных компонентов.

*P. cristalina*. Редкое в культуре растение. Примеры цветения в культуре единичны. Среди причин цветения отмечают короткий световой день и наличие сухого периода с октября по декабрь, что провоцирует закладку бутонов. Растение обитает на территории Бразилии в лесу, по опушкам и в зарослях [3].

В культуре вид держится устойчиво, но предъявляет специфические требования к составу почвы. Субстрат должен быть кислым, дренированным, богатым металлами, увлажнение равномерное, при неосторожном переливе происходит отмирание корней и наблюдается хлороз. Маточное растение содержится нами на подвое. Температурная группа – теплая, влажность от 60% до 80%, при повышении на-

блюдается сажистый грибок, который селится на нектарниках на листовой пластинке.

Нами использовалось 5 видов субстрата и один контрольный (перлит промытый, фракция 3-5 мм).

1. Садовая земля (нарушенный чернозем). рН ~ 6,0, структура комковатая (пылевую фракцию отсеивали ситом с диаметром ячейки 1мм) рН ~ 6,0-6,7.

2. Смесь 1: 1 часть дерновой земли, 1 часть песка, 1 часть крошки битого красного кирпича, 1 часть торфа кислого. рН ~ 5,3-5,6.

3. Смесь 2: 1 часть дерновой земли, 1 часть песка, 1 часть перлита, 1 часть торфа нормализованного. рН ~ 6,0.

4. Смесь 3: 1 часть дерновой земли, 1 часть выветренной глины, 1 часть кварцевого гравия, 1 часть крошки красного битого кирпича. рН ~ 5,5-6,0.

5. Смесь 4: 1 часть диатомита (пополам 1-2 мм/4-6 мм), 1 часть дерновой земли (обеспыленная), 1 часть торфа нормализованного, 1 часть кварцевого гравия, 1 часть выветренной глины. рН ~5,7.

6. Перлит промытый 3-5мм. рН ~ 6.

Растения высаживались в грунт укорененными черенками. По 5 повторностей на вариант. Растения выращивались в субстрате не менее 1 вегетационного сезона с апреля по октябрь. Объем горшка – 2 литра. Ключевым признаком несоответствия субстрата требованиям являлось проявление хлороза.

Данные о результатах имеют следующий вид:

	Садовая земля	Смесь 1	Смесь 2	Смесь 3	Смесь 4	Перлит
<i>P. saerulea</i> L.	норма	норма	норма	норма	норма	хлороз
<i>P. edulis</i> var. <i>edulis</i>	2 слабый хлороз 3 норма	норма	норма	норма	норма	хлороз
<i>P. alata</i>	слабый хлороз	норма	слабый хлороз/норма	норма	норма	хлороз/краевой некроз
<i>P. princeps</i> (racemosa)	4 хлороз 1 норма	норма	хлороз	норма	слабый хлороз	хлороз, краевой некроз
<i>P. cristalinum</i>	хлороз	слабый хлороз	хлороз с элементами некроза	слабый хлороз	хлороз	макушечный некроз, краевой некроз

**Результаты и выводы.** Наблюдение за растениями проводилось в течение одного сезона. Сами растения располагались в теплице в температурном диапазоне от 20С до 35С. Поливочная вода дождевая.

Наиболее проблемными растениями, как и ожидалось были *P. grincers* и *P. cristalina*. Проблемы с данными растениями начинались сразу после пересадки в основной испытываемый грунт. Первые листья прироста имели характерный межжилковый хлороз с признаками нехватки железа и магния.

Растения *P. caerulea* и *P. edilis* var. *edulis* признаков хлороза практически не проявляли, как и ожидалось.

Наиболее подходящими смесями для выращивания *Passiflora* в нашем списке являлись Смесь 1 и Смесь 3. Обе смеси имели слабокислую реакцию, рыхлую структуру, длительный период времени не слеживались. В их составе присутствовали глинистые компоненты в обожжённом или сыром виде, которые являлись источником микроэлементов. Слабокислая реакция в Смеси 1 позволяла дополнительно вымывать минералы из кирпичной крошки, а упругая структура торфа поддерживала необходимый объем и проницаемость для корней. Стоит отметить, что высокая дренированность данных смесей оказывала, возможно, большее влияние чем рН среды. А способность красного кирпича и диатомита удерживать капиллярную влагу дополнительно улучшила физические и химические характеристики для корней растений.

Садовая земля оказалась подходящей лишь для неприхотливых видов. Как субстрат она быстро слеживается и является слишком плотной для проникновения корней.

В чистом перлите у большинства растений наблюдался хлороз или некроз, что является результатом отсутствия элементов питания. Большинство растений в чистом перлите погибали в течение месяца.

### **Список использованных источников**

1. Ulmer, Torsten and MacDougal, John M., «*Passiflora, Passionflowers of the World*». Portland OR: Publisher: Timber Press, Inc., 2004. 430 p.

2. Герасимов И.П., Ромашкевич А.И. Генетический профиль современного латерита: (по исследованиям в Гвинее) // В кн.: Генезис и география почв зарубежных стран по исследованиям советских географов: сборник научных статей посвященный 8 Международному конгрессу почвоведов в Бухаресте (1964). - М., 1964. - С. 9-24.

3. <https://www.inaturalist.org/taxa/1255740-Passiflora>.

4. Жилияков Д.И. Проблемы и перспективы развития малых инновационных предприятий // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 1. - С. 164-171.

5. Современные технологии в овощеводстве защищённого грунта / М.И. Косилкин, Е.А. Тишкина, И.А. Хабарова и др. // В кн.: Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – Рязань, 2025. - С. 81-86.

6. Новосельский С.О. Использование механизма индикативного планирования // Аграрная наука. - 2006. - № 9. - С. 11-12.

## SUBSTRATE MIXTURES FOR GROWING REPRESENTATIVES OF THE GENUS PASSIFLORA IN CONDITIONS OF CLOSED GROUND

Miroshnichenko A.A.

*Abstract.* In the course of the work, various substrate mixtures used in the cultivation of representatives of the genus *Passiflora* were studied. In the article, we considered a general overview of the most and least successful substrates for cultivation. The experiments were carried out during 2019-2024. In the course of the work, it was found that the microelement composition, aeration and acidity play a key role. The experiment involved 5 species from the most demanding to the least whimsical.

*Key words:* *Passiflora*, agricultural technology, substrate mixture, agricultural techniques, diatomite, closed ground.

# ХРАНЕНИЕ, ПЕРЕРАБОТКА, ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 664.38:796/799

## РАЗРАБОТКА ПРОТЕИН СОДЕРЖАЩЕГО БАТОНЧИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Баян К.Д., студент, [slipa99@mail.ru](mailto:slipa99@mail.ru),  
Слипченко Е.В., кандидат техн. наук, доцент, [slipa99@mail.ru](mailto:slipa99@mail.ru),  
Губарева Е.А., кандидат мед. наук, доцент, [g\\_lena82@list.ru](mailto:g_lena82@list.ru),  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Протеин содержащие батончики – это портативный источник белка для тех, кто хочет увеличить потребление этого важного пищевого компонента. Популярность протеиновых батончиков обусловлена их способностью эффективно поддерживать рост и восстановление мышечной ткани, что особенно важно для спортсменов и людей, ведущих активный образ жизни. Установлено, что прием 100 грамм разработанного продукта функционального назначения обеспечивает 25, 4 % от суточной нормы потребления белка и 63% от суточного потребления витамина В<sub>12</sub>.

*Ключевые слова:* протеин, функциональный батончик, здоровое питание, витамины, пищевая ценность, калорийность.

Белок является важнейшим пищевым компонентом в рационе питания каждого человека, особенно у категории индивидуумов, занятых тяжелым физическим трудом или спортсменов. Основными функциями протеина являются строительная, ферментативная и энергетическая.

После интенсивных тренировок мышечные волокна получают микротравмы. Белок, гидролизуясь до аминокислот, является основным строительным материалом для их восстановления [1, 2].

Протеины не только способствуют росту мышц, но и напрямую влияют на их функциональные свойства. Аминокислоты, особенно лейцин, играют ключевую роль в активации сигнальных путей, ответственных за синтез белков, участвующих в сокращении мышц. Это приводит к увеличению силы и выносливости.

Высокоинтенсивные тренировки, особенно длительные, могут подавлять иммунную систему и вызывать иммунодефицитные со-

стояния, так как аминокислоты являются строительным материалом для иммунных клеток и антител.

Определение оптимальной потребности в белке индивидуально и зависит от многих факторов: степени физической активности, цели тренировки (наращивание мышечной массы, силовые тренировки, выносливость), индивидуальных особенностей обмена веществ, общей калорийности рациона и других факторов [3, 4].

Целью исследования является разработка протеин содержащего батончика функционального назначения. Особое внимание уделялось подбору пищевых ингредиентов, сбалансированной рецептуре по сочетанию белков, углеводов и жиров для более полного удовлетворения пищевых потребностей и энергии, и поддержки восстановления после нагрузок [5, 6].

Первостепенной задачей является подбор пищевых компонентов, которые включают в себя: белковые компоненты (сыворотку, сою, горох или их смеси), углеводы (овес или рис), подсластители (мед или сахарозаменители), жиры (растительные масла или ореховые пасты) и дополнительные добавки и ароматизаторы (шоколадные кусочки или сухие фрукты). В состав рецептуры разработанного батончика входили: тыквенный протеиновый порошок, овсяные хлопья, сушеные бананы и какао.

Проведенные биохимические исследования показали, что ежедневное употребление 100-граммового протеинового батончика обеспечит 25,4% суточной нормы белка, 7,8% жиров, 3,5% углеводов для спортсменов, занимающихся спортом с высокими физическими нагрузками. Также, батончик покрывает 54% потребности в кальции, 22% в калии, 60% в фосфоре, 30% в железе, 18% в витамине D, 30% в витамине B6 и 63% в витамине B<sub>12</sub>.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что включение разработанного протеин содержащего батончика в рацион питания существенно увеличивает поступление важных для организма спортсменов нутриентов и служить дополнительным источником энергии для людей, испытывающих интенсивные физические нагрузки.

### **Список использованных источников**

1. ГОСТ 34006-2016 Продукция пищевая специализированная. Продукция пищевая для питания спортсменов. Термины и определения: издание официальное: утв. и введ. в действие Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации

от 22 ноября 2016 г.: дата введ. 2018-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2017. – 7 с.

2. ГОСТ 34006-2016 Продукция пищевая специализированная. Продукция пищевая для питания спортсменов. Термины и определения : издание официальное : утв. и введ. в действие Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации от 22 ноября 2016 г. : дата введ. 2018-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2017. – 7 с.

3. Здоровый образ жизни. Концепции, идеи, монетизация проектов // Ресторанные ведомости. - 2019. - № 6. - С. 28-29.

4. Использование инновационных методов определения пищевых компонентов в здоровом питании / Е.В. Слипченко, Е.А. Губарева, А.Д. Базык и др.

5. Анализ рынка протеиновых батончиков в России // демоверсия отчета Discovery research group. 2021 г. – 44 с. URL: [https://drgroup.ru/Analiz\\_rynka-batonchikov-proteinovykh-v-Rossii.html](https://drgroup.ru/Analiz_rynka-batonchikov-proteinovykh-v-Rossii.html) (дата обращения: 16.02.2022).

6. Особенности каротиноидного состава витаминной добавки, полученной на основе отходов моркови путем консервации молочнокислыми микроорганизмами / С.Н. Николаенко, Т.Д. Епишина, В.И. Николаенко, Д.В. Котвицкая // В кн.: рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения. Материалы Международной научно-практической конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии. - 2018. С. 133-136.

7. Асадова М.Г., Новикова О.А. Производство хлебобулочных изделий функционального назначения с использованием кукурузной муки // В кн.: Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 27-28 февраля 2019 года / Ответственный редактор И.Я. Пигорев. Том 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2019. – С. 200-202.

8. Конкурентный анализ бизнес-среды и рыночных позиций предприятия / Ю.В. Буровникова и др. // Наука и практика регионов. - 2020. - № 3 (20). - С. 14-22.

9. Новикова О.А., Асадова М. Г., Чулкова Т. В. Использование крупы для производства хлебобулочных изделий функционального назначения // В кн.: Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию факультета технологии и товароведения Воронежско-

го государственного аграрного университета имени императора Петра I, Воронеж, 07-09 ноября 2018 года. Часть II. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2018. – С. 79-83.

10. Конорева Е.О., Котельникова М.Н. Особенность производства сухарных изделий с применением улучшителей // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы V международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2025. – С. 81-86. – EDN SFQRBX.

11. Суперфуды в современном рационе питания / И.А. Хабарова, О.А. Антошина, Т.В. Ерофеева, С.В. Никитов // Научно-технические приоритеты развития АПК России. – Рязань, 2025. - С. 96-102.

## DEVELOPMENT OF A PROTEIN-CONTAINING BAR WITH FUNCTIONAL PURPOSE

Balyan K.D., Slipchenko E.V., Gubareva E.A.

*Abstract.* Protein bars are a portable source of protein for those who want to increase their intake of this important food component. The popularity of protein bars is due to their ability to effectively support muscle growth and recovery, which is especially important for athletes and people leading an active lifestyle. It has been established that taking 100 grams of the developed functional product provides 25.4% of the daily protein intake and 63% of the daily intake of vitamin B12.

*Key words:* protein, functional bar, healthy eating, vitamins, nutritional value, calorie content.

УДК 631.1.016

## СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА АГРОПРЕДПРИЯТИЯХ

Виеру В.Д., студент, [viery.varyu@mail.ru](mailto:viery.varyu@mail.ru),  
Николаенко С.Н., кандидат т.-х. наук, доцент,  
[nikolaenko.sa@edu.kubsau.ru](mailto:nikolaenko.sa@edu.kubsau.ru),  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В условиях глобализации и растущей конкуренции на рынке сельскохозяйственной продукции вопросы управления качеством становятся особенно актуальными для агропредприятий.

*Ключевые слова:* конкурентоспособность, повышение качества продукции, организация.

Системы управления качеством (СУК) на агропредприятиях направлены на обеспечение и поддержание высокого уровня качества производимых товаров и услуг, благодаря чему потребности клиентов удовлетворяются и повышается конкурентоспособность. Сущность СУК на агропредприятиях можно рассмотреть через несколько ключевых аспектов, таких как:

- документация и отчетность (включает в себя результаты проверок, контрольные точки, оформление персонала по трудовому договору РФ, что в свою очередь обеспечивает прозрачность и возможность отслеживания источников проблем);

- обратная связь от клиентов (сбор и анализ отзывов потребителей о качестве продукции, что позволяет выявить слабые места и улучшить производственные процессы);

- обучение и развитие персонала;

- гибкость и адаптивность (системы управления качеством позволяют быстро реагировать на изменения в требованиях рынка или потребительских предпочтениях, что делает агропредприятия более гибкими и адаптивными);

- инновации (внедрение новых технологий и методов для улучшения качества продукции, включая биотехнологии, автоматизацию процессов и цифровизацию);

- стандартизация процессов (СУК включает разработку и внедрение стандартов для всех этапов производства - от подготовки почвы до сбора и хранения урожая, помогая минимизировать вариации в качестве продукции) и др.

Особое внимание уделяется внедрению стандартов качества на различных этапах производственной цепочки - от первичного производства до переработки и хранения, а также важность обучения и повышения квалификации персонала, СУК требует обучения сотрудников, благодаря чему повышается их знания мотивация и формируется культура качества внутри организации.

Повышение качества продукции сельского хозяйства расценивается как решающее условие ее конкурентоспособности на внутренних и внешних рынках. Качество продукции стало определяющим фактором успешной хозяйственной деятельности предприятий. Повышение уровня качества является одной из форм конкурентной борьбы, завоевания и удержания позиций на рынке. По-

вышение уровня качества продукции является особенно важным фактором для отечественных товаропроизводителей, так как только продукция высокого качества сможет достойно конкурировать на рынке.

Таким образом, внедрение систем управления качеством на агропредприятиях не только улучшает качество продукции, но и создает основу для эффективного, устойчивого и прибыльного ведения бизнеса в условиях современного рынка.

### **Список использованных источников**

1. Использование инновационных методов определения пищевых компонентов в здоровом питании / Е.В. Слипченко, Е.А. Губарева, А.Д. Базык и др. // В кн.: Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. - Майкоп, 2024. - С. 257-261.

2. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания. Бурова Т.Е. 3 изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. -364 с.

3. Применение статистических методов в технологическом процессе оценки качества продукции АПК / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, Е.В. Малышева, А.М. Крестенкова // В кн.: Молодежная наука -развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Ч. 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023. – С. 343-347. – EDN TLDOEI.

4. Системный подход при прогнозировании производства качественной и конкурентоспособной продукции АПК / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, Е.В. Малышева, Д.Н. Найденов // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Том ч. 2. – Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023. – С. 347-351. – EDN ONBAYX.

5. Назилин В.С., Жилияков Д.И. Анализ влияния внедрения автоматизированной системы планирования на бизнес-процессы хлебопекарного производства // Социальные и экономические системы. – 2024. – № 7(57). – С. 152-166.

6. Малышева Е.В., Зюкин Д.А. Интеграция науки и аграрного бизнеса в российской экономике // В кн.: Образование. Инновации. Качество: сборник научных трудов, подготовленный по материалам V Международной научно-методической конференции, Курск, 26 апреля 2023 года. Часть 1. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2023. – С. 267-271. – EDN ROCLGF.

7. Мусьял А.В. Особенности воспроизводства инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве // В кн.: Приоритеты экономического роста страны и регионов в период постпандемии: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 19-20 ноября 2020 года / Под редакцией О.Н. Пронской. – Курск: Курский государственный университет, 2020. – С. 445-448.

8. Демидов А.Н., Водолазская Н.В. Повышение надежности работы предприятия за счет информационно-управляющей системы безопасности // В кн.: Горинские чтения. Инновационные решения для АПК. Материалы VII Международной студенческой научной конференции. - Майский, 2025. - С. 197-198.

9. Минасян А.Г., Водолазская Н.В. Теоретические основы подтверждения качества - Белгородский ГАУ, 2021. - 190 с.

10. Управление инвестиционной привлекательностью предприятия пищевой промышленности / С.О. Новосельский, Л.В. Бычкова, В.А. Климов, Н.А Коптева. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 8. - С. 25-30.

11. Лямин Б.М., Салдаева Е.Ю. Перспективы внедрения модели управления кайдзен на сельскохозяйственных предприятиях // В кн.: Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование: сборник научных трудов 3-й международной молодежной научно-практической конференции: в 2 томах, Курск, 17-18 ноября 2016 года. Том 2. – Курск: Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2016. – С. 24-27.

12. Стандартизация и подтверждение соответствия сельскохозяйственной продукции / О.А.Захарова и др. - М., 2024. - 200 с.

## QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS IN AGRO-ENTERPRISES

Vieru V.D., Nikolaenko S.N.

Abstract. In the context of globalization and growing competition in the agricultural market, quality management issues are becoming particularly relevant for agricultural enterprises.

*Key words:* competitiveness, product quality improvement, organization.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ  
В РАМКАХ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА

Галочкина Н.А., кандидат техн. наук, доцент,  
Galochkina.na@mail.ru,

Глинкина И.М., кандидат техн. наук, доцент, iriska-gli@rambler.ru,  
Шахнюк М.М., студент, mfox98@mail.ru,  
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Использование агропромышленных отходов в рамках экономики замкнутого цикла можно преобразовать в ценные, богатые белком ингредиенты с превосходными функциональными и питательными свойствами. Для осуществления биомодификации необходимо подбирать штаммы микроорганизмов, параметры ферментации, условия технологического процесса, а также учитывать состав пищевого матрикса и сорт самого растения. Это может значительно снизить себестоимость животноводства, восстановить и переработать питательные вещества отходов, расширить рынок новыми высокоценными ингредиентами, сократить использование земли и воды и снизить нагрузку углерода, азота и фосфора на окружающую среду.

*Ключевые слова:* агропромышленные отходы, экономика замкнутого цикла, биомодификация.

В пищевом и сельскохозяйственном секторах образуется значительное количество отходов и побочных продуктов в процессе выращивания, сбора урожая, хранения, транспортировки и переработки сырья. Эти отходы и побочные продукты иногда можно преобразовать в ценные, богатые белком ингредиенты с превосходными функциональными и питательными свойствами, тем самым способствуя более замкнутой экономике. Животноводство потребляет 32 % зерна, производимого во всем мире, и может составлять до 68 % зерна, производимого в развитых странах [1]. Использование альтернативного сырья из побочных продуктов агропромышленного комплекса для уменьшения зависимости от традиционных ингредиентов на основе зерна и масличных культур привлекает большое внимание. Такой подход снижает себестоимость животноводства, сокращает потери питательных веществ в сельском хозяйстве и пищевом секторе и снижает нагрузку на окружающую среду [2-5].

Пищевые отходы - это проблема, неразрывно связанная с растущими проблемами продовольственной безопасности, ресурсной и экологической устойчивости, а также с изменением климата. С 2022 г. в России реализуется социально-экономическая инициатива «Экономика замкнутого цикла», которая представляет собой стратегию, направленную на создание комплексной системы использования вторичного сырья и побочных продуктов из отходов от всех секторов экономики. Планами на 2030 г. поставлена задача возвращать в хозяйственный оборот порядка 50% от всех отходов агропромышленного комплекса.

Повышение пищевой ценности побочных продуктов сельского хозяйства и пищевых отходов, которые являются вторичными продуктами, создаваемыми наряду с первичными продуктами для использования человеком, было признано возможным решением для повышения эффективности использования ресурсов, снижения конкуренции между продуктами питания и кормами и достижения устойчивости сельскохозяйственных систем. Побочные продукты агропромышленного производства образуются при переработке сельскохозяйственной продукции, такой как кукуруза, соевые бобы и рапс, и не предназначены для непосредственного использования человеком. Технология ферментации могла бы стать рентабельным способом содействия развитию сельскохозяйственного производства [6]. Потенциал использования существующих агропромышленных и пищевых отходов в качестве пищевых ингредиентов и кормов для животных с использованием биомодификации для повышения их пищевой ценности представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 - Потенциал использования агропромышленных отходов

Переработка агропромышленных пищевых отходов в пищевые ингредиенты и корма для животных может быть экономически целесообразной из-за их широкой доступности и относительно низкой стоимости. Однако их использование может быть сложной задачей, поскольку высокое содержание влаги в некоторых из этих материалов из биомассы делает их скоропортящимися, некоторые из них имеют низкую пищевую ценность из-за высоких концентраций лигнина и неперевариваемой клетчатки, низкого качества белка и наличия антипитательных веществ (шрот из масличных семян). Однако их утилизация ведет к большим потерям энергетических ресурсов.

Для осуществления биомодификации необходимо подбирать штаммы микроорганизмов, параметры ферментации, условия технологического процесса, а также учитывать состав пищевого матрикса и сорт самого растения.

Таким образом, биообработка имеет большой потенциал для повышения их кормовой ценности агропромышленных отходов, и увеличения их использования в качестве значительной части полнорационных кормов для поддержания оптимальной продуктивности и снижения воздействия животноводства на окружающую среду [7]. Переработка существующих «малоценных» побочных продуктов агропромышленного производства на пищевые и кормовые цели может значительно снизить себестоимость животноводства, восстановить и переработать питательные вещества отходов в цепочке поставок продовольствия, расширить рынок новыми высокоценными ингредиентами на основе бобовых, злаковых и псевдозлаковых культур, сократить использование земли и воды и снизить нагрузку углерода, азота и фосфора на окружающую среду для производства кормов для животных и продуктов питания для человека.

### **Список использованных источников**

1. Кормление скота продуктами питания / Э.В. Эльферин, Н.С. Ксандерин Нонхель // Журнал экологически чистого производства и последствия употребления мяса для окружающей среды. – 2008. – Том 16. – С. 1227-1233.

2. Пищевые отходы для кормления скота: практическая осуществимость, безопасность и последствия для устойчивости / Чжэнся Доу, Джон Д. Тот, Майкл Л. Вестендорф // Глобальная продовольственная безопасность - 2018. – Том 17. – С. 154-161.

3. Биоконверсия на основе свинины: использование бывших в употреблении пищевых продуктов для сохранения питательных веществ в пищевой цепи / Л. Пинотти, А. Феррари, Ф. Фумагалли и др. // Животные. – 2023. – Том 17. – 100918.

4. Ковалев И.В. Рациональное использование отходов растениеводства // В кн.: Проблемы и перспективы инновационного развития земледелия на мелиорированных землях. – 2023. – С. 267-271.

5. Рынок альтернативного белка в России: [сайт]. URL: <https://glavportal.com/materials/rynok-alternativnogo-belka-v-rossii> (дата обращения: 25.12.2024). – Текст: электронный.

6. Растительные белки: функциональность, способы выделения и биомодификации. Учебное пособие / Е.В. Алексеенко, А.С. Глазкова, Н.Г. Машенцева и др. – Москва: ИТД «ПЕРСПЕКТИВА», 2023. – 128 с.

7. Галочкина Н.А., Куприянова Л.А. Антиалиментарные факторы рапса и пути их снижения // В кн.: Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 75-й национальной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Воронеж, 15 февраля. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2024. – С. 228-231. – EDN DNEDOJ.

8. Буланова Ж.А. Трансформация важнейших агрогенетических характеристик чернозема типичного под воздействием монокультуры озимой пшеницы в юго-западной лесостепи: специальность 06.01.03 «Агрофизика»: автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. с-х наук / Буланова Жанна Анатольевна. – Курск, 2009. – 19 с. – EDN NLDIVN.

9. Экологические проблемы почвоведения и земледелия / И.В. Дудкин и др. // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2023. – № 4. – С. 72-77.

10. Лариков Р.А., Сергеев С.В., Малышева Е.В. Формирование качества зерна полевых культур // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы V международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2025. – С. 102-107. – EDN TDESQW.

11. Социально-экономическое развитие сельских территорий с учетом принципов «зеленой» экономики / С.О. Новосельский и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 7. – С. 216-224.

12. Дементьева О.Б., Степанова Т.В. Оптимизация государственной поддержки программ ресайклинга отходов // В кн.: Актуальные проблемы государственного управления социально-экономическим развитием регионов: сборник трудов межвузовской конференции, Санкт-Петербург, 25-26 января 2018 года. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2018. – С. 54-59. – EDN YTXHTDU.

13. Шкилева Н.Л. Экономико-правовые инструменты регулирования проблемы бедности в России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 5. – С. 129-134.

14. Пирогова О.Е., Емельянов А.Н. Экономическое обоснование создания системы утилизации отходов для предприятий сферы услуг // Международный научный журнал. – 2019. – № 3. – С. 28-33. – DOI 10.34286/1995-4638-2019-66-3-28-33. – EDN TBYOMD.

15. Анализ и оценка отходов, влияющих на состояние окружающей среды / Т.В. Ерофеева, О.А. Антошина, О.В. Лукьянова, И.А. Хабарова // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности. - Рязань. - 2024. - С. 23-28.

## THE USE OF AGRO-INDUSTRIAL WASTE IN A CLOSED-CYCLE ECONOMY

Galochkina N.A., Glinkina I.M., Shakhnyuk M.M.

*Abstract.* The use of agro-industrial waste in a closed-loop economy can be transformed into valuable, protein-rich ingredients with excellent functional and nutritional properties. To carry out biomodification, it is necessary to select strains of microorganisms, fermentation parameters, process conditions, and also take into account the composition of the food matrix and the variety of the plant itself. This can significantly reduce the cost of livestock production, recover and recycle waste nutrients, expand the market with new high-value ingredients, reduce land and water use, and reduce the environmental burden of carbon, nitrogen and phosphorus.

*Key words:* agro-industrial waste, closed-cycle economics, biomodification.

## КОНСЕРВЫ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

<sup>1</sup>Дадыка А.А., студент магистратуры, thpkubsau@mail.ru

<sup>1,2</sup>Забашта Н.Н., доктор с.-х. наук, заведующий кафедрой, профессор; руководитель ИЦ, заведующий отделом, вед. научный сотрудник, n.zabashta@bk.ru

<sup>1,2</sup>Лисовицкая Е.П., кандидат техн. наук, доцент, старший научный сотрудник, lisovickaya.ekaterina@mail.ru

<sup>1</sup>Новикова М.А., студент, marina novikova140106@list.ru,

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, <sup>2</sup>ФГБНУ КНЦЗВ, Россия

*Аннотация.* Изменение климата непосредственно взаимосвязано с питанием человека. Неблагоприятная экологическая обстановка в мире и быстрый ритм развития технологий во всех сферах жизни влияет на функционирование организма и самочувствие людей. В связи с этим разработаны рецептура и технология приготовления мясорастительных консервов функционального назначения, которые будут восполнять дефицит незаменимых нутриентов.

*Ключевые слова:* птица, мясное сырье, пектин, растительные компоненты, рецептура, технология, консервы, функциональное назначение.

**Введение.** Пищевые продукты важны в питании человека. От них зависит поступление в организм питательных веществ, способствующих работе всех обменных процессов. Сбалансированное рациональное питание способствует нормализовать физиологическое и умственное состояние, а также сопротивляемость организма к негативным воздействиям окружающей среды [1].

В последние годы широко используются пищевые волокна (клетчатка) в пищевой промышленности, которые применяются в производстве функциональных продуктов. Противовоздействием негативным факторам могут быть пищевые добавки, самым доступным и эффективным является пектин [3, 4]. Пектин является полисахаридом растительного происхождения, обладающий комплексообразующей способностью. На комплексообразующую способность влияет парный эффект пектина и соли тяжелого металла. Такая особенность пектина играет большую роль для человека, защищает его от вредного влияния внешних климатических изменений [2].

Анализируя физико-химические свойства пектина и использования его в производстве мясорастительных консервов функционального назначения целесообразно.

**Цель.** Обоснование и разработка технологии мясорастительных консервов с пищевыми волокнами функционального назначения.

**Методика исследования.** Исследования проводились на базе УПК «Мастерская вкуса» факультета пищевых производств и биотехнологий Кубанского ГАУ. Разработаны рецептура и технология производства мясорастительных консервов с заданными качественными свойствами, которые придают продукту функциональность.

**Результаты исследования.** В результате проведенных исследований была разработана рецептурная композиция мясных консервов функционального назначения: мясо птицы – 64,0 %, кабачок свежий – 12,0 %, морковь свежая – 8,3 %, крупа манная – 7,0 %, чеснок свежий – 0,8 %, кориандр молотый – 0,1 %, перец белый молотый – 0,1 %, соль лечебно-профилактическая – 1,0 %, вода питьевая или мясной бульон – 6,7 %. Залива: пектин – 1,0 %, соль лечебно-профилактическая – 1,9 %, вода питьевая или мясной бульон – 97,1 %.

Технология производства мясорастительных консервов сначала состоит из подготовки мяса и растительного сырья. Мясо птицы без костей и кожи измельчают на волчке смешивают с кабачком, луком, морковью и вторично пропускают через волчок. Затем фаршевую массу помещают в фаршемешалку, после этого вносят крупу манную, соль лечебно-профилактическую, специи, перемешивают до получения тонкоизмельченной однородной массы. Далее формируют в виде фрикаделек.

Приготовление заливки. Предварительно подготовленный пектин смешиваем с мясным бульоном или водой в соотношении 0,8–1,2 г пектина/100 мл. В подготовленный пектиновый бульон добавляют соль. После загустения массы 1–2 мин прекращают нагрев.

В каждую стеклянную банку фрикадельки укладывают в несколько рядов (в зависимости от высоты банки) в количестве 9 шт. и немедленно заливают заливкой при температуре не ниже 75–80 °С. Следующая операция, это герметичное укуповивание стеклянных банок. Времени укуповивания банок до начала стерилизации не должно. Укуповиванные банки направляют на стерилизацию при температуре 110 °С в течение 70 мин, затем банки охлаждают, промывают, сушат, сортируют и упаковывают, отправляют на складирование и хранение [5].

В учебно-производственном цеху по разработанной рецептуре были выработана партия мясорастительных консервов и подвергнута испытаниям.

На рисунке 1, 2 представлены минеральный и витаминный составы разработанных мясорастительных консервов.

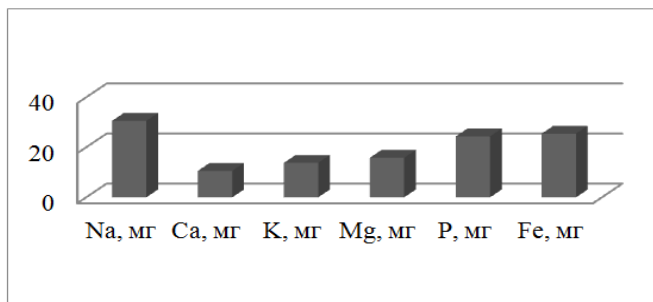


Рисунок 1 – Минеральный состав разработанных мясорастительных консервов

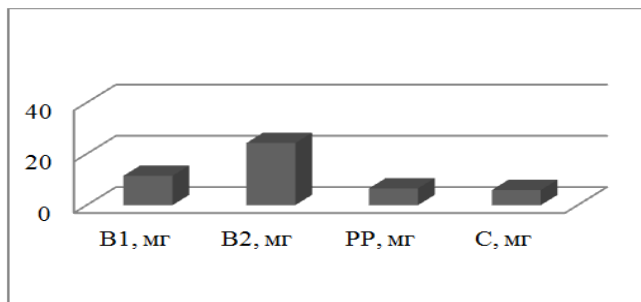


Рисунок 2 – Витаминный состав разработанных мясорастительных консервов

Мясорастительные консервы сохранили свою функциональность, богаты белком, макро- и микроэлементами, витаминами, обладает повышенной пищевой и биологической ценностью.

**Выводы.** Анализируя полученные результаты можно сказать, что разработанные рецептура и технология производства мясорастительных консервов функционального назначения соответствуют нормативным требованиям и могут быть рекомендованы для питания людей.

### Список использованных источников

1. Ермашова М.С., Лисовицкая Е.П. Функциональные продукты питания // В кн.: Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: материалы VI Международной студенческой научной конференции. – Майский, 2024. – С. 198-199.

2. Могильный М.П., Шленская Т.В. Организация производства продукции здорового питания (принципы здорового питания: рекомендации, правила, характеристика): учебное пособие под ред. М.П. Могильного. – М.: ДеЛи плюс, 2015. – 180 с.

3. Пектин основной источник борьбы с вредными веществами / Е.П. Лисовицкая, С.В. Патиева, Л.Я. Родионова, Ю.Н. Шаkota // Приоритетные направления развития пищевой индустрии: сб. научных статей. – 2016. – С. 385-388.

4. Родионова Л.Я., Патиева С.В., Лисовицкая Е.П. Обоснование и техническое решение использования пектина в мясоконсервном производстве // В кн.: Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве: сб. научных статей по материалам международной Интернет-конференции. – 2015. – С. 116-121.

5. Щедрина Т.В., Веревкина Д.Ю., Садовой В.В. Моделирование рецептур пищевых продуктов с заданными свойствами // В кн.: Результаты научных исследований: сб. статей международной науч.-практ. конф. – Уфа. – 2015. – С. 55-59.

6. Сорокина С.Е., Руденко А.А., Котельникова М.Н. Влияние нутовой муки на качественные показатели мясных рубленых полуфабрикатов // В кн.: Актуальные проблемы современных технологий производства, хранения и переработки: сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 23 ноября 2022 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 111-115. – EDN ННТТГС.

7. Электрификация как рычаг увеличения конкурентоспособности российских отраслей промышленности / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, Е.В. Малышева, В.А. Харламов // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Ч. 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023. – С. 352-355. – EDN DSTIDG.

8. Региональные аспекты развития отрасли животноводства / Ю. В. Плахутина и др. // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов

и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. – С. 80-86.

9. Асфондырова И.В., Карпенко А.А., Гунбина Д.А. Исследование отечественного рынка мясных консервов и оценка их качества // В кн.: Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли: сборник трудов Всероссийской научно-практической и учебно-методической конференции. В 8-ми частях, Санкт-Петербург, 15-19 мая 2023 года. Часть 4. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2023. – С. 629-637. – EDN APXMEK.

#### CANNED POULTRY MEAT FOR FUNCTIONAL PURPOSE

Dadyka A.A., Zabashta N.N., Lisovitskaya E.P., Novikova M.A.

*Abstract.* Climate change is directly related to human nutrition. The unfavorable environmental situation in the world and the rapid pace of technology development in all spheres of life affect the functioning of the body and the well-being of people. In this regard, the formulation and technology of cooking canned meat products have been developed for functional purposes, which will make up for the shortage of essential nutrients.

*Key words:* poultry, meat raw materials, pectin, vegetable components, formulation, technology, canned food, functional purpose.

УДК 664.64.016.8:664.746

#### ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НА ВЫХОД И ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ КАЧЕСТВА МУКИ

Асадова М.Г., кандидат биол. наук, доцент,  
margo-asadova2012@yandex.ru,

Гридасов П.А., студент магистратуры,  
gridasov052796@gmail.com,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Исследовались два способа гидротермической обработки при производстве пшеничной хлебопекарной муки, их влияние на выход, показатели качества муки. Анализ показал, что применение ГТО в большей степени увеличивается выход и качество муки.

*Ключевые слова:* пшеничная хлебопекарная мука, высший, первый, второй сорт, ГТО, выход муки, выход отрубей, кислотность.

**Введение.** Важным звеном в производстве хлебобулочных изделий является мука. От качества муки зависит качество хлеба и хлебобулочных изделий. Получить качественную муку возможно при соблюдении правильности ведения технологического процесса.

Мука это продукт питания, на который никогда не падает спрос, так как есть ежедневная потребность в муке и продуктах питания, выработанных из нее. Мука применяется в хлебопекарном, макаронном производстве, для производства мучных кондитерских изделий, для производства полуфабрикатов: пельмени, вареники, манты, хинкали, чебуреки.

В муке сосредоточено большое количество крахмала, который в процессе брожения расщепляется с образованием сахаров, что способствует более легкому усвоению продуктов питания, выработанных из муки.

Важным фактором является выход муки. Используя различные приемы на мукомольном заводе при переработке зерна в муку, возможно получение высокого выхода муки высшего сорта.

Исходя из строения зерна пшеницы, подбираются режимы работы технологического оборудования таким образом, чтобы выход муки и качество были максимально высокими.

Гидротермическая обработка (ГТО) зерна в подготовительном отделении мукомольного завода является главным звеном для высокого качества и выхода муки. ГТО подразделяется на холодное и скоростное кондиционирование. ГТО способствует большей вымалываемости эндосперма, что, в свою очередь, приводит к увеличению выхода муки по сортам. Известно, что муку высшего сорта получают из центральной части эндосперма.

**Цель исследования** определялась введением в технологический процесс производства муки ГТО и влиянием ее на выход и качество муки по сортам.

**Объекты и методы исследований.** Исследования проводились с использованием зерна озимой пшеницы при производстве пшеничной хлебопекарной муки с применением холодного и скоростного кондиционирования и без него. Использовали методы определения показателей качества, согласно ГОСТа.

**Результаты исследования.** Рассматривали 3 варианта опыта: 1 – без ГТО, 2 – холодное кондиционирование зерна, 3 – скоростное кондиционирование зерна.

В процессе работы по вариантам опыта определяли общий выход, выход муки по сортам, выход отрубей и отходов, зольность

муки, хлебопекарные достоинства муки: газообразующую способность муки, объемный выход хлеба по пробной выпечке.

Применение разных режимов кондиционирования показало, что выход муки высшего и первого сорта увеличивается за счет снижения выхода 2 сорта. Выход отрубей и отходов также снижается. Применение скоростного кондиционирования при подготовке зерна пшеницы к 78-% трехсортному помолу является эффективным, так как он обеспечивает увеличение общего выхода муки до 78,2 %, что на 0,2 % выше в сравнении со 2 вариантом с применением холодного кондиционирования и на 2,2 в сравнении с 1 вариантом без применения ГТО [2; 3].

Зольность зерна является основным показателем, по которому контролируется правильность ведения технологического процесса на мукомольных заводах. Холодное и скоростное кондиционирование снижает зольность муки всех сортов по сравнению с первым вариантом и с ГОСТом. Сокращение золообразующих веществ происходит за счет лучшей вымалываемости, благодаря которой хорошо отделяются оболочки от эндосперма.

Помол зерна без применения ГТО привел к увеличению зольности муки высшего сорта на 0,02%, первого – на 0,03% и второго - на 0,04% по сравнению с ГОСТом. Еще больший разрыв по зольности наблюдается при сравнении 2 и 3 вариантов с применением ГТО. Зольность муки высшего сорта выше на 0,05 % и на 0,13 % , первого сорта на 0,09 % и на 0,17 %, второго сорта на 0,09 % и на 0,14 % по сравнению с вариантом холодного и скоростного кондиционирования соответственно.

Пробная выпечка хлеба дает полную картину хлебопекарных достоинств муки. Газообразующая способность муки увеличивается с введением ГТО. При сравнении 1 варианта без ГТО с вариантами 2 и 3 мы видим, что газообразующая способность муки высшего сорта соответственно ниже на  $180 - 445 \text{ см}^3$ , первого сорта - на  $130-520 \text{ см}^3$ , второго сорта - на  $110-450 \text{ см}^3$ .

Процесс газообразования влияет на качество готового хлеба. Исследования показывают, что низкая газообразующая способность муки без применения ГТО дает невысокий объемный выход хлеба, что сказывается и на его качественных показателях. При выпечке хлеба из муки высшего сорта объемный выход хлеба снижается на  $110-190 \text{ см}^3$ , из муки первого сорта – на  $100-190 \text{ см}^3$ , из муки второго сорта – на  $120-230 \text{ см}^3$  по сравнению с вариантами холодного и скоростного кондиционирования.

Рассматривая два других варианта: с применением холодного и скоростного кондиционирования, мы также видим изменения.

Объемный выход хлеба, выпеченного из муки высшего сорта с применением скоростного кондиционирования, на 80 см<sup>3</sup> выше по сравнению с применением холодного кондиционирования. Разница при выпечке хлеба из муки 1 сорта составляет 90 см<sup>3</sup>, а при выпечке из 2 сорта - 110 см<sup>3</sup>. Сравнивая объемный выход хлеба по сортам при холодном кондиционировании, мы видим, что он изменяется от 610 см<sup>3</sup> в высшем сорте до 580 см<sup>3</sup> во втором. Изменения составляют 30 см<sup>3</sup>. В меньшей степени изменения происходят, применяя скоростное кондиционирование: в высшем сорте - 690 см<sup>3</sup>, во втором - 670 см<sup>3</sup>, что на 20 см<sup>3</sup> ниже [4].

**Выводы.** Для производства сортовой пшеничной хлебопекарной муки необходимо использовать ГТО зерна. В процессе производства муки улучшается вымалываемость эндосперма, соответственно увеличивается общий выход муки и муки по сортам: высший и первый за счет снижения выхода второго сорта. По всем вариантам опыта с применением холодного и скоростного кондиционирования снижается зольность муки, увеличивается газообразующая способность муки и увеличивается объемный выход хлеба.

### Список использованных источников

1. Способ увеличения выхода муки / Е.И. Пономарева, М.Г. Иванов, В.В. Петриченко, А.А. Грибоедова // В кн.: Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение: материалы Международной научно-технической конференции, Воронеж, 13-14 ноября 2014 года / Воронежский государственный университет инженерных технологий. Том 1. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. – С. 17-18. – EDN TPPAMD.

2. Чеботарев О.Н. Выход и качество муки как функция качества зерна // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2019. – № S9. – С. 234-241. – EDN HWGQBV.

3. Долгова А.В. Факторы, влияющие на выход хлебопекарной пшеничной муки // В кн.: В мире научных открытий: материалы III Международной студенческой научной конференции, Ульяновск, 22–23 мая 2019 года. Том III. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2019. – С. 343-345. – EDN VYLSGM.

4. Асадова М.Г., Севрюков А.И. Влияние качества зерна на выход и качество муки // В кн.: Молодежная наука - развитию аг-

ропромышленного комплекса: материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. - С. 189-193.

5. Асадова М.Г., Новикова О.А. Производство хлебобулочных изделий функционального назначения с использованием кукурузной муки // В кн.: Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 27–28 февраля 2019 года / Ответственный редактор И.Я. Пигорев. Том 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2019. – С. 200-202.

6. Оценка и перспективы развития рынка органической продукции / Р.С. Аркуша и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 4. – С. 237-243.

7. Новикова О.А., Асадова М.Г., Чулкова Т.В. Использование крупы для производства хлебобулочных изделий функционального назначения // В кн.: Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию факультета технологии и товароведения Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I, Воронеж, 07-09 ноября 2018 года. Часть II. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2018. – С. 79-83.

8. Снижение технической оснащенности как угроза роста потерь и снижения эффективности в зерновом подкомплексе АПК / Д.А. Зюкин, О.В. Петрушина, И.А. Глушков, С.Р. Руденко // Вестник НГИЭИ. – 2024. – № 8(159). – С. 84-95. – DOI 10.24412/2227-9407-2024-8-84-95.

9. Конорева Е.О., Котельникова М.Н. Особенность производства сухарных изделий с применением улучшителей // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы V международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2025. – С. 81-86. – EDN SFQRBX.

10. Управление продовольственной безопасностью на региональном уровне / М.В. Шатохин, О.В. Телегина, С.О. Новосельский И ДР. - Курск, 2015. - 106 с.

11. Ступин А.С. Технологические свойства и хлебопекарные качества зерна озимой и яровой пшеницы в зависимости от некоторых приемов агротехники // В кн.: Перспективы развития агропромышленного комплекса России: сборник материалов

Всероссийской научно-практической конференции. – Москва, 2008. - С. 262-267.

## THE IMPACT OF PRODUCTION TECHNOLOGY ON YIELD AND BAKING QUALITIES OF FLOUR

Asadova M.G., Gridasov P.A.

*Abstract.* Two methods of hydrothermal treatment in the production of wheat baking flour, their effect on the yield, and flour quality indicators were studied. The analysis showed that the use of GTO increases the yield and quality of flour to a greater extent.

*Key words:* wheat baking flour, highest, first, second grade, GTO, flour yield, bran yield, acidity.

УДК 665.117:633.853.494:664.6

## ПРИМЕНЕНИЕ ЖМЫХА СЕМЯН РАПСА В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Асадова М.Г., кандидат биол. наук, доцент,

margo-asadova2012@yandex.ru,

Филина Е.Д., студент магистры,

filinaekaterina2002.fk@gmail.com,

Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Проведены исследования жмыха из семян рапса на качество мучных кондитерских изделий. Исследованы массовая доля влаги, белка, жира рапсового жмыха; массовая доля белка, влаги, жира кекса, кислотность, органолептические показатели.

*Ключевые слова:* пшеничная хлебопекарная мука, рапсовый жмых, массовая доля белка, жира, влаги, кислотность, рецепт.

**Введение.** Анализируя питание населения России, можно сказать, что происходит недостаточное использование веществ, которые участвуют в регуляции функций и процессов роста и развития организма.

Основная группа населения страдает от минимального расхода энергии, так как большее количество времени проводит, работая за компьютером. Это влечет уменьшение количества потребляемой пищи. Однако, население нуждается в употреблении продуктов питания, обогащенных клетчаткой, витаминами, веществ-

вами, которые полностью смогут удовлетворить физиологические потребности человека.

Остро стоит экологическая проблема. Применение пестицидов ухудшает качество почвенного покрова. Негативные вещества, образующиеся в почве, переходят в производимую продукцию, что приводит к ухудшению качества растительного сырья, а как следствие, к ухудшению вырабатываемой продукции. Снижается не только качество, но питательная и биологическая ценность продуктов питания. Это приводит к невозможности полного удовлетворения физиологических потребностей человека.

Много исследований проведено с применением растительного сырья с целью обогащения клетчаткой, витаминами, микроэлементами. Продукты функционального назначения направлены на проблему здоровья человека или для здорового образа жизни людей. Для этого применяется большое разнообразие вводимых компонентов: тыквенное пюре и сок, гречневая, овсяная и рисовая мука, топинамбур, спирулина, побочные продукты маслоперерабатывающих заводов [1, 2].

Благодаря введению нетрадиционных растительных компонентов в рецептуру мучных изделий, увеличится ассортимент функциональных продуктов питания. Необходимо пройти большой и трудный путь для внедрения новых продуктов в кондитерское и хлебопекарное производство.

Применение жмыха из семян рапса позволит повысить питательную ценность хлебобулочных и мучных кондитерских изделий в повышенном содержании клетчатки, белка, витаминов [3, 4].

Исследования кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции направлены на получение пищевых продуктов для здорового питания.

**Цель исследований** состояла в изучении влияния жмыха из семян рапса на качество мучных кондитерских изделий.

**Объекты и методы исследований.** Применяли хлебопекарную муку высшего сорта и сырье растительного происхождения - жмых из семян рапса для приготовления кекса.

**Результаты исследования.** Жмых из семян рапса отличается большим содержанием белка, его используют в качестве белковой добавки к пищевым продуктам. Белки жмыха из семян рапса особенно сбалансированы по всем незаменимым аминокислотам, что подтверждается содержанием полиненасыщенных жирных кислот.

Схема опыта была построена аналогично предыдущим исследованиям и включала 3 варианта: 1 – контроль (без жмыха); 2 –

опыт - количество жмыха 2 %; 3 – опыт - количество жмыха 4 % В период проведения опытов использовали жмых из семян рапса взамен массы муки при производстве кекса.

Кислотность – это показатель, который характеризует не только свежесть продукта, но и его органолептические показатели, особенно вкус. Если использовать жмых в количестве 4 %, то кислотность кекса снижается на 0,1 градуса, в сравнении с контрольным и вариантом с применением 2 % жмыха, так как время брожения сокращается. Рассматривая 1 вариант - контроль и 2 вариант – применение жмыха 2 %, кислотность была согласно ГОСТа и составила 2,5 градуса. Эти данные подтверждены математической обработкой результатов опыта.

Органолептическая оценка, возможно, и субъективный фактор, но имеет огромное значение. Проведя органолептическую оценку, обнаружено, что вкус и запах кекса в контрольном варианте и при введении 2 % жмыха из семян рапса свойственны данному наименованию кондитерского изделия. В продукте отсутствуют посторонние вкусы и запахи. Консистенция нежная во 2 варианте.

Применение 4 % жмыха из семян рапса повлияло на вкус, который отличался присутствием увеличенного количества жира. Во вкусе ощущалось присутствие масла. Консистенция по внешнему виду казалась влажной и сильно крошащейся из-за присутствия большего количества масла.

Физико-химические исследования показали, что количество белка увеличилось во 2 и 3 вариантах опыта в сравнении с контролем в 0,9-1,1 раз, жира – на 3-5 %, пищевых волокон в 1,2-1,5 раз соответственно.

**Выводы.** Подводя итог исследований, можно сказать, что применение побочных продуктов маслоперерабатывающих заводов, а именно жмыха из семян рапса приводит к обогащению и повышению пищевой ценности мучных кондитерских изделий, улучшению качества, что оказывает положительное влияние на здоровье и жизнедеятельность человека.

#### **Список использованных источников**

1. Асадова М.Г., Новикова О.А. Производство хлебобулочных изделий функционального назначения // В кн.: Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 05-06 февраля 2020 года. Том 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2020. – С. 97-99.

2. Асадова М.Г., Новикова О.А. Производство хлебобулочных изделий функционального назначения с использованием кукурузной муки // В кн.: Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 27-28 февраля 2019 года / Ответственный редактор И.Я. Пигорев. Том 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2019. – С. 200-202.

3. Манжесов В.И., Трухман С.В. Продукты переработки семян рапса в производстве мучных кондитерских изделий // Кондитерское производство - № 6 – 2010. – С. 10-11.

4. Манжесов В.И., Трухман С.В. Разработка сахарного печенья повышенной биологической ценности // Современные наукоемкие технологии - №8 – 2010. – С. 90.

5. Асадова М.Г., Новикова О.А. Совершенствование технологического процесса сушки пивоваренного ячменя // В кн.: Актуальные проблемы агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 25 января 2013 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2013. – С. 43-45.

6. Шкилева Н.Л. Экономико-правовые инструменты регулирования проблемы бедности в России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 5. – С. 129-134.

7. Котельникова М.Н., Асадова М.Г. Исследование влияния муки из семян подорожника на качественные показатели хлебобулочных изделий // В кн.: Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 73-летию Курского ГАУ, Курск, 15 мая 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. – С. 108-112.

8. Перспективы выращивания масличных культур в РФ/ А.Д. Лобова, К.Д. Сазонкин, С.В. Никитов, О.Н. Капитулина // В кн.: Инновации в сельском хозяйстве и экологии: материалы III Международной научно-практической конференции. - Рязань, 2025. - С. 241-245.

## THE USE OF RAPESEED CAKE IN THE TECHNOLOGY OF FLOUR CONFECTIONERY

Asadova M.G., Filina E.D.

*Abstract.* Rapeseed cake has been studied for the quality of flour confectionery products. The mass fraction of moisture, protein, and rapeseed cake fat; the mass fraction of protein, moisture, and cake fat, acidity, and organoleptic parameters were studied.

*Key words:* wheat baking flour, rapeseed cake, mass fraction of protein, fat, moisture, acidity, recipe.

УДК 663.8:664.859

## ВЛИЯНИЕ КУПАЖИРОВАНИЯ НА КАЧЕСТВО ЯБЛОЧНОГО ПЮРЕ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Асадова М.Г., кандидат биол. наук, доцент,  
margo-asadova2012@yandex.ru,

Золоторёва А.И., студент магистратуры,  
alnow2012.novickova@yandex.ru,

Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Изучалось влияние сортовых особенностей яблонь для производства пюре для детского питания. Подбираются режимы стерилизации: время и температура, с целью сокращения потери сухих веществ, витамина С и стабилизации кислотности.

*Ключевые слова:* яблочное пюре, сорт, стерилизация, массовая доля сухих веществ, витамин С, кислотность.

**Введение.** Основные пути сокращения потерь плодоовощной продукции в процессе переработки заключаются в том, чтобы создать комплексную технологию переработки сырья, предусматривающую извлечение всех содержащихся в сырье полезных компонентов; использовать наиболее ценные способы переработки, при которых меньше всего теряются ценные биологически активные вещества. Такими способами являются консервирование быстрым замораживанием, сублимационная сушка, производство соков и пюре.

К основным видам фруктов, используемых населением во все сезоны года в средней климатической зоне, относятся яблоки. Обладая хорошей сохраняемостью и транспортабельностью, яблоки восполняют недостаток фруктов и делают питание более полноценным в биологическом отношении в зимне-весенний период.

Химический состав яблок характеризуется сбалансированностью основных своих компонентов – сахаров, пектиновых веществ и органических кислот. Важным свойством яблок является высокое содержание в них железа. Яблоки и яблочное пюре могут служить реальным источником усвояемого железа, особенно в детском питании [1].

**Цель исследования** - изучить влияние сортовых особенностей плодов яблонь на качество яблочного пюре.

**Объекты и методы исследований.** В качестве объектов исследования были взяты 3 варианта: пюре из яблок сорта Пинова;

юре из яблок сорта Гала Фендека; купажное пюре в соотношении 50:50. Методы определения показателей качества использовали, согласно ГОСТа: кислотность, содержание сухих веществ, содержание витамина С [2].

**Результаты исследования.** Яблоки сорта Пинова имели титруемую кислотность 0,65 °Т - это не превышает нормативный показатель. Исходя из показателей качества, рассчитали необходимое количество яблок сорта Гала Фендека с низкой кислотностью (кислотность 0,37 °Т) для проведения купажирования с целью получить пюре с оптимальной кислотностью - 0,51 °Т. Для получения яблочного пюре с кислотностью 0,51 оТ применяли купажирование двух сортов яблонь. Соотношение яблок было 50:50.

Определение кислотности показало, что она снижается в в купажном пюре до 0,51 °Т, что на 0,14 °Т ниже в сравнении с пюре из Пиновы и на 0,14 °Т выше в сравнении с пюре из Гала Фендека, кислотность которого составила 0,37 °Т.

В наших исследованиях время стерилизации пюре из яблок Пинова на 5 минут меньше по сравнению с пюре из яблок сорта Гала Фендека, и на 2 минуты по сравнению с купажным пюре.

У пюре, обладающее низкой кислотностью, снижается срок хранения. Такое пюре становится опасным для здоровья.

Пюре, полученное из сорта Пинова, обладает высокой кислотностью - 0,65 °Т. Его можно купажировать с низкокислотным сортом Гала Фендека. При этом температура стерилизации купажного пюре увеличивается в сравнении с высококислотным сортом Пинова на 5 °С и составила 105 °С, но остается на 5 °С ниже в сравнении с температурой стерилизации пюре из сорта Пинова.

Время стерилизации также изменяется. Наибольшее количество времени для стерилизации затрачивается для получения пюре из яблок Гала Фендека 20 минут, что больше на 5 минут в сравнении с пюре из яблок сорта Пинова. Купажирование привело к снижению температуры стерилизации до 17 минут.

При купажировании происходит потеря массовой доли сухих веществ в сравнении с сортом Пинова на 1,85 %, в сравнении с сортом Гала Фендека потери массовой доли сухих веществ нет, однако в купажном пюре массовая доля сухих веществ выше на 1,85 %.

Яблоки богаты содержанием витамина С. Под воздействием различных факторов витамин С может разрушаться. Как и предыдущий показатель – массовая доля сухих веществ, витамин С напрямую зависит от температуры и времени стерилизации.

Наименьшие потери витамина С наблюдаются при производстве пюре из плодов сорта Понова и составили 7,14 %. Потери витамина С при производстве пюре из плодов сорта Гала Фендека составили 13,43 %. При купажировании двух сортов потери витамина С составили 10,8 %, что выше первого варианта на 3,66 % и ниже второго на 2,63 %.

**Выводы.** Купажирование двух сортов при производстве яблочного пюре привело к стабилизации кислотности, снижению потерь массовой доли сухих веществ, витамина С, сокращению. Времени стерилизации и снижению температуры стерилизации.

### **Список использованных источников**

1. Дусаева Х.Б. Технология продуктов детского питания [Электронный ресурс]: учебное пособие. Оренбург: ОГУ, 2018. - 148 с. Доступ из ЭБС «Лань»; для авториз. пользователей. URL: <https://e.lanbook.com/book/159836> (дата обращения: 15.02.2025).

2. ГОСТ 32742-2014. Пюре фруктовые и овощные, консервированные асептическим способом. Технические условия [Электронный ресурс]: от 25 июня 2014 г. введен впервые дата введения 2016-01-01 . Доступ из электронного фонда правовой и нормативно-технической документации Консорциум Кодекс. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200111759> (дата обращения 15.02.2025).

3. Электрификация как рычаг увеличения конкурентоспособности российских отраслей промышленности / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, Е.В. Малышева, В.А. Харламов // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Ч. 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023. – С. 352-355. – EDN DSTIDG.

4. Состояние и перспективы развития продовольственной системы России (на примере овощеводства и садоводства): монография / Абашева О.В. и др. - Москва, Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2020. - 407 с.

5. Системный подход при прогнозировании производства качественной и конкурентоспособной продукции АПК / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, Е.В. Малышева, Д.Н. Найденев // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Ч. 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023. – С. 347-351. – EDN ONBAYX.

6. Суперфуды в современном рационе питания / И.А. Хабарова, О.А. Антошина, Т.В. Ерофеева, С.В. Никитов // Научно-технические приоритеты развития АПК России. – Рязань, 2025. - С. 96-102.

## THE EFFECT OF BLENDING ON QUALITY APPLESAUCE FOR BABY FOOD

Asadova M.G., Zolotoreva A.I.

*Abstract.* The influence of varietal characteristics of apple trees for the production of baby food puree was studied. The sterilization modes are selected: time and temperature, in order to reduce the loss of dry matter, vitamin C and acid stabilization.

*Key words:* applesauce, grade, sterilization, mass fraction of dry substances, vitamin C, acidity.

УДК: 635.21:631.15

## ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА КАРТОФЕЛЕПРОДУКТОВ

Новикова О.А., кандидат с.-х. наук, доцент,  
oksana.no2011@yandex.ru,

Смоленкова О.В., кандидат биол. наук, доцент,  
olga.aminina@mail.ru,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В статье рассмотрены факторы, влияющие на качество картофеляпродуктов. Проработаны литературные источники по данной теме и представлены результаты исследований, которые свидетельствуют о влиянии сортовых особенностей картофеля на его вкусовые качества и качество чипсов. Дана оценка картофеля четырех сортов после шести месяцев хранения.

*Ключевые слова:* сортовые особенности картофеля, хранение, показатели качества картофеля, сохраняемость, химический состав, дегустационная оценка картофеля и чипсов.

**Введение.** Картофель в России является одной из ключевых сельскохозяйственных культур, но при этом его потенциал использования ещё далеко не реализован. Согласно данным специалистов экспертно-аналитического центра агробизнеса на протяжении более двадцати последних лет отмечается устойчивое расширение объема производства картофеля в промышленном масштабе. Следует ожидать дальнейшее увеличение производства картофеля с введением в производство большего количества перерабатывающих предприятий.

Популярность картофеля, как продукта питания, определена химическим составом клубней. Согласно многочисленным исследованиям, химический состав клубней картофеля, а соответственно качество сырья и готового продукта, зависят от многих факторов. Это сортовые и гибридные особенности культуры [1, 2], погоднo-климатические условия [4, 5], особенности выращивания (агротехнологии, используемые почвы, вносимые удобрения) [6, 7, 8] и другие факторы.

Одной из главных проблем, с которой сталкиваются производители при переработке картофеля, является отсутствие необходимой сырьевой базы. Сорта картофеля пригодные для приготовления фри и чипсов, в основном иностранной селекции [9].

В России производство картофельных чипсов стабильно растет (по данным статистики оно ежегодно увеличивается на 3,4%). Доля российских чипсов на отечественном рынке составляет 70%, однако, обеспеченность высококачественным сырьем отстает от производства. Необходимо увеличить производство картофеля, чтобы полностью заместить импорт этой снековой продукции. К сожалению, в России пока недостаточно отечественных сортов, отвечающих требованиям переработки, а имеющиеся зарубежные сорта необходимо исследовать с точки зрения адаптации их в российских регионах [9].

Целью работы являлось изучение влияния сортовых особенностей картофеля на его сохраняемость и технологические качества.

**Материал и методика исследования.** Объектами исследований были четыре сорта картофеля: Леди Клэр, ВР 808, Кибиц, Карлена. Все сорта чипсового назначения.

Картофель выращивался и хранился в условиях предприятия Курской области. Система поддержания климата и работы приточной системы вентиляции картофелехранилища полностью была автоматизирована и осуществлялась при помощи компьютера. Включение проточной вентиляции (подача воздуха в подпольные каналы под насыпь) происходила по заданной программе в соответствии с требованиями для правильного хранения картофеля. Режим активного вентилирования контролировался датчиками, регистрирующими температуру и  $\text{CO}_2$  в массе насыпи продукции.

Для реализации исследования использовались общепринятые методики определения показателей качества.

**Результаты исследования.** Все исследуемые сорта были зарубежной селекции и среднеранними по сроку созревания. Из четырех исследуемых сортов только Леди Клер и ВР 808 районирова-

ны в Центрально-Черноземном регионе. Остальные сорта районированы в Центральном регионе страны.

Исходные товарные показатели качества клубней картофеля по всем вариантам исследования в период закладки соответствовали предъявляемым требованиям и не сильно отличались между собой.

Для картофеля чипсового назначения очень важно содержание сухих веществ и редуцирующих сахаров в клубнях. Недостаток сухих веществ делает готовый продукт мягким и сырым на вкус. Высокое их содержание в клубнях картофеля способствует снижению впитываемости масла при производстве чипсов и увеличению их выхода. По мнению многих исследователей и технологов производства чипсов, оптимальное значение сухих веществ в составе клубня картофеля идущего на переработку должно быть менее 20% и не более 24%.

Целятся чипсовые сорта картофеля с небольшим количеством редуцирующих сахаров, так как они негативно влияют на цвет готового продукта. Объясняется это тем, что при тепловой обработке происходит взаимодействие редуцирующих сахаров с аминокислотами и с последующим образованием тёмноокрашенного соединения. Поэтому при производстве чипсов содержание редуцирующих сахаров в сырье не должно превышать 0,35 % .

Все исследуемые сорта по содержанию сухих и редуцирующих веществ, крахмалу проходили требования, предъявляемые к сырью, идущему на производство чипсов. Однако содержание сухих веществ было максимальным у сорта Кибиц (23,8 %), не на много отставал от него сорт Леди Клэр (всего на 0,3 % меньше). Эта же закономерность сохранилась и по содержанию крахмала в клубнях.

Количество редуцирующих веществ в клубнях всех сортов было не высоким, что вероятно связано с выращиванием картофеля. Он возделывался с применением орошения в период вегетации.

Как утверждает в своей статье В.И. Васильев, полив картофеля оказывает большое влияние на его качество. «Жара в период вегетации - это стресс для чипсового картофеля, отсутствие влаги - тоже стресс, резкий дождь после засухи - дополнительный стресс, и от этого идет накопление сахара. Возникший в период стресса сахар потом никуда не уйдет, так и останется в клубнях, следовательно, качество будет хуже» [8].

Из исследуемых сортов наименьшее количество редуцирующих веществ отмечено у картофеля сорта Леди Клэр и ВР 808. Сорта Кибиц и Карлена в среднем имели на 0,07 % больше редуцирующих веществ, чем у первых двух.

В процессе хранения наблюдается снижение сухих веществ в клубнях картофеля. Уменьшение составляло от 1,6% у сорт Кибиц, до 2,5% у сорт Карлена. Если рассматривать изменение сухих веществ в процессе хранения в динамике, то можно отметить, что потери до декабря месяца были выше у всех исследуемых сортов. Так снижение сухих веществ у сорта Леди Клэр до декабря месяца составило 1,3%, а с декабря по апрель включительно 0,6%. Снижение сухих веществ в клубнях картофеля до декабря месяца было максимальным у сортов ВР 808 и Карлена.

На конец хранения содержание сухих веществ в картофеле изменялось по сортам от 20,6 % до 22,2 %. Наибольшее содержание было отмечено у сорта Кибиц. При этом следует отметить, что все сорта к концу хранения были пригодны для переработки, так как содержание сухих веществ было выше 20 %.

Результаты оценки качества хрустящего картофеля (чипсы) проводимые дегустационным методом показали, что наиболее высокую оценку качества хрустящего картофеля (чипсов) получил сорт Леди Клэр, оценка составила 4,93 балла, что на 0,7 балла больше чем у сорта Кибиц, который набрал наименьшее количество баллов. Чипсы, полученные из картофеля сорта Кибиц, по внешнему виду были более темные и имели неравномерный цвет продукта, что вероятно связано с более высоким содержанием редуцирующих сахаров.

В целом все сорта показали достаточно высокую дегустационную оценку и были пригодны для производства, несмотря на то, что анализ чипсов проводился в конце хранения.

Была дана оценка кулинарных достоинств картофеля по сортам. Самыми важными признаками, определяющие кулинарные достоинства картофеля является развариваемость, консистенция мякоти и мучнистость (рассыпчатость) клубней. Одним из важных показателей вкусового качества является степень потемнения мякоти клубней. Степень потемнения как сырых, так и вареных клубней сильно зависит от сортовых особенностей картофеля.

Консистенция мякоти сваренных клубней зависит от содержания в них крахмала и белка, а также и от соотношения белок - крахмал. При низкой крахмалистости и значительном количестве белка мякоть клубня после варки становится вязкой. При высоком содержании крахмала, но низким содержанием белка клубни во время варки растрескиваются и могут полностью развариться. Полученные данные свидетельствуют о том, что ни один сорт не набрал максимальное количество баллов (100 баллов). Наилучшие

результаты были выявлены у сорта Леди Клэр, который набрал 88 баллов, что на 6 баллов выше, чем у ВР 808. Сорт Кибиц набрал на 10 баллов меньше, чем сорт Леди Клэр. Наименьшее количество баллов было отмечено у сорта Карлена, данный показатель составил 74 балла.

Лучшая сохраняемость на конец хранения отмечалась у сорта картофеля Кибиц. Она составила 93 %, что на 4 % больше чем у сорта Леди Клэр, на 7 % выше, чем у ВР 808 и на 9 % выше, чем у сорта Карлена. Лучшая сохраняемость позволит реализовать больше картофеля, а соответственно скажется на экономической эффективности производства и хранения картофеля в целом.

**Выводы.** Полученные результаты исследований показали, что все четыре сорта зарубежной селекции пригодны для производства чипсов в Курской области. Однако их технологическая характеристика, качество и сохраняемость картофеля зависели от сорта.

#### **Список использованных источников**

1. Новикова О.А., Асадова М.Г. Влияние сортовых особенностей картофеля на сохраняемость и качество клубней, выращенных в Курской области // В кн.: Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28-29 января 2016 года / Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. Часть 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2016. – С. 30-32.

2. Асадова М.Г., Новикова О.А. Влияние сортовых особенностей картофеля на его технологические качества // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 5. – С. 18-21.

3. Сердеров В.К., Ханбабаев Т.Г., Сердерова Д.В. Сорта картофеля для переработки // Картофель и овощи. – 2020. – № 1. – С. 24-26.

4. Сердеров В.К., Атамов Б.К., Сердерова Д.В. Сорта картофеля для промышленной переработки в условиях Горной провинции // В кн.: Основные направления развития науки и образования в АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Махачкала, 29-30 марта 2018 года. – Махачкала: Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова, 2018. – С. 7-12.

5. Furrer A.N., Chegeni M., Ferruzzi M.G. Impact of potato processing on nutrients, phytochemical and human health // Crit. Rev. Food Sci. Nutr. – 2018. – V. 58.

6. Симонов, В.Ю., Ромашов П.А., Симонов А.Ю. Сравнительная оценка сортов картофеля в современной технологии возделывания // В кн.: Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XX международной научной конференции, Брянск, 14 марта 2023 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 397-401.

7. Комарицкая Е.И., Засорина Э.В. Агробиологическая оценка сортов картофеля для приготовления чипсов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 2. – С. 46-50.

8. Васильев В.И. Сортвые особенности и технология возделывания чипсового картофеля в России // В кн.: Аграрная наука - 2022: материалы Всероссийской конференции молодых исследователей, Москва, 22-24 ноября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 206-209.

9. Новикова О.А., Асадова М.Г. Влияние качества клубней картофеля на производство чипсов // В кн.: Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 20-21 февраля 2018 года. Часть 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2018. – С. 121-125.

10. Ларииков Р.А., Сергеев С.В., Малышева Е.В. Формирование качества зерна полевых культур // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы V международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2025. – С. 102-107. – EDN TDESQW.

11. Перспективы развития личных подсобных хозяйств и иных малых форм хозяйствования на селе / О.Н. Пронская и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 5. - С. 230-239.

12. Асадова М.Г., Новикова О.А. Влияние сортовых особенностей картофеля на его технологические качества // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 5. – С. 18-21. – EDN ZDBASR.

13. Асадова М.Г., Новикова О.А. Совершенствование технологического процесса сушки пивоваренного ячменя // В кн.: Актуальные проблемы агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 25 января 2013 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2013. – С. 43-45. – EDN WDNWX.

14. Влияние различных систем удобрений на урожай картофеля в условиях Нечерноземной зоны / И.С. Питюрина, Д.В. Виноградов, Г.Н. Фадькин, Е.С. Иванов // В кн.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: материалы V Международной научно-практической конференции. - Рязань, 2021. - С. 301-305.

#### FACTORS INFLUENCING THE FORMATION OF THE QUALITY OF POTATO PRODUCTS

Novikova O.A., Smolenkova O.V.

*Abstract.* The article discusses the factors affecting the quality of potato products. The literature sources on this topic have been elaborated and the research results are presented, which indicate the influence of the varietal characteristics of potatoes on the quality of chips and potatoes used for the production of mashed potatoes. Four potato varieties were evaluated after six months of storage.

*Key words:* varietal characteristics of potatoes, storage, potato quality indicators, preservation, chemical composition, tasting evaluation of potatoes and chips.

УДК 664.66.047

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛУЧШИТЕЛЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СУХАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Котельникова М.Н., доцент, кандидат с.-х. наук,  
marinaf\_84@mail.ru,

Суслов Д.В., студент магистратуры, Denis19Suslov@yandex.ru,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* При современном производстве сухарных изделий актуальное использование различных хлебопекарных улучшителей. Особенность производства сухарных изделий заключается в использовании низкого качества муки. Нами были проведены исследования для улучшения качества сухарных изделий с применением различных хлебопекарных улучшителей.

*Ключевые слова:* сухарные изделия, хлебопекарные улучшители, выход сухарей, физико-химические показатели качества готовой продукции.

**Введение.** В современном производстве сухарных изделий сейчас уделяется большое внимание повышению пищевой и биологической ценности изделий. Тем самым расширяя ассортимент не

только по органолептическим показателям, но и по физико-химическим. Увеличивая содержания в классической рецептуре хлебобулочных изделий необходимых организму человека основных пищевых веществ, например белки, аминокислоты, углеводы, жиры, витамины, различные минеральные соединения. Все это повышает качество сухарных изделий и обогащает пищевую ценность продукта.

Цель влияние этих улучшителей на качество полуфабрикатов и на физико-химические показатели сухарей.

**Материал и методика исследования.** В задачу исследований входило изучить: физико-химические показатели качества готовых изделий, размеры сухарей и их количество.

Данные исследования проводились в Курском ГАУ на кафедре технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

В схему опыта входило четыре варианта опыта, первый вариант (контроль) унифицированная схема предприятия, второй вариант опыта с добавлением амилазы, третий вариант опыта, третий вариант с добавлением хлебопекарного улучшителя УКХ-2 и четвертый вариант опыта с добавлением улучшителя УКХ-4.

Качество готовой продукции определили по результатам проверки среднего образца, отобранного от каждой партии. Влажность определили методом высушивания в сушильном шкафу СЭШ.

Кислотность сухарей титрованием  $\text{NaOH}$  0,1N по болтушке.

Варианты опыта представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Варианты опыта

Варианты опыта	Наименование опыта
Вариант 1	Унифицированная схема предприятия (контроль)
Вариант 2	С добавление улучшителя амилаза
Вариант 3	С добавление улучшителя УКХ-2
Вариант 4	С добавление улучшителя УКХ-4

В рецептуру сухарных изделий все улучшители вводились в одинаковой дозировке на 10 килограмм по 300 грамм. Контрольным вариантом был первый образец опыта.

Тесто готовили опарным способом. Опару делали крепкой из 50-60 % всего количества муки в тесте, прессованные дрожжи 1 кг на 100 кг муки и воду (21-25 кг). Количество воды зависит от водопоглотительной способности муки (без улучшителя 21 кг воды, с улучшителем 25 кг воды).

Для замеса теста использовали всю опару с добавлением муки и дополнительного сырья, входящим в рецептуру, которая представлена в таблице 2.

Обминку теста производили за 25-30 минут до его разделки.

Разделку теста производили в сухарные плиты с учетом того, что за время расстойки и выпечки высота и ширина плиты увеличатся примерно в 2 раза.

Технологическая схема производства сдобных сухарей состоит из приготовления теста, формирования заготовок для плит и их расстойки, выпечки и выдержки плит, резки плит на ломти, сушки сухарей, охлаждения и упаковки продукции.

Приготовление сдобных сухарей - процесс трудоемкий. В настоящее время все большее распространение находят линии, в которых многие ручные операции механизированы.

**Результаты исследования.** При анализе таблицы видно, что влажность сухарей с улучшителем амилаза составила 10,1 %, что превышает предельно допустимый показатель на 0,1 % в соответствии с ГОСТом 8494-95.

Сухари с улучшителем УКХ-2 и УКХ-4 имели влажность 9,4 % и 9,8 % соответственно.

Следует отметить, что такая низкая влажность резко замедлит черствение, предохранит от плесневения, позволит длительное время сохранить свежесть.

В вариантах, где использовали улучшители УКХ-2 и УКХ-4, влажность сухарей была ниже, чем во втором варианте, где использовалась амилаза, следовательно, длительность сушки в этих вариантах была меньше.

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества сухарей «Школьные»

Варианты опыта	Влажность, %	Кислотность, град	Массовая доля сахара в перерасчете на сухое вещество, %
Вариант 1 Унифицированная схема предприятия (контроль)	10	3,5	18,5±2,5
Вариант 2 С улучшителем амилаза	10,1	3,7	16,2
Вариант 3 С улучшителем УКХ-2	9,4	3,1	17,9
Вариант 4 С улучшителем УКХ-4	9,8	3,3	17,0

Данные таблицы 2 показывают, что кислотность сухарей с амилазой составила 3,7°, что на 0,2° выше, предусмотренной по ГОСТу кислотности сухарей.

Применение в третьем и четвертом вариантах комбинированных улучшителей снизило кислотность сухарей и она составила 3,1° и 3,3° соответственно.

В варианте, где использовали улучшитель амилаза было увеличено время брожения, так как, известно, что при более высокой температуре или удлинении периода брожения получают сухари с повышенной кислотностью.

Анализ таблицы 2 показывает, что массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество у сухарей с улучшителем амилаза и у сухарей с улучшителями УКХ-2 и УКХ-4 находилась в пределах ГОСТа 18,5±2,5 %.

Наибольшая массовая доля была в варианте, где использовали улучшитель УКХ-2.

Она составила 17,9 %, у сухарей с амилазой она составила 16,2 %.

Можно сделать вывод, что применение улучшителей благоприятно сказалось на качестве готового продукта.

Кроме того, сахар снижает водопоглотительную способность муки, поэтому энергетическая ценность сдобных изделий возрастает не только за счет присутствия сахара, но и в результате некоторого уменьшения их влажности.

Таким образом, применение улучшителей УКХ-2 и УКХ-4 улучшило физико-химические показатели сухарей «Школьные».

Анализ выхода готовой продукции показывает, что количество сухарей в 1 кг с применением улучшителей соответствовало требованиям ГОСТа 8494-95.

Наименьшее количество сухарей в 1 кг было в варианте, где улучшитель амилаза. Самый большой выход сухарных изделий мы наблюдали в варианте 3 и составил 78 кг. штук.

**Выводы.** Анализируя наши исследования можно сделать вывод, что использование улучшителей увеличивает выход готовых изделий и улучшает физико-химические показатели.

#### **Список использованных источников**

1. Котельникова М.Н., Долгополова Н.В., Малышева Е.В. К вопросу о применении электроактивированной жидкой системы при производстве сахара // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 9. – С. 39-47.

2. Шкилева Н.Л. Экономико-правовые инструменты регулирования проблемы бедности в России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 5. – С. 129-134.

3. Котельникова М.Н., Асадова М.Г., Калужских А.Г. Влияние спирулины и натурального тыквенного сока на показатели качества хлебных палочек // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2024. – № 2(32). – С. 49-57. – DOI 10.24888/2541-7835-2024-32-49-57. – EDN WYYUHF.

4. Сущность и уровни обеспечения продовольственной безопасности / А.Б. Удалов и др. // В кн.: Экономика России в условиях глобальных вызовов: материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 16 ноября 2023 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2023. – С. 220-226.

5. Новикова О.А., Асадова М.Г. Влияние рецептуры и технологии производства на качество и выход слоёных изделий из дрожжевого теста // В кн.: Актуальные проблемы агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 25 января 2013 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2013. – С. 60-61. – EDN WDQNZZ.

6. Управление продовольственной безопасностью на региональном уровне / М.В. Шатохин, О.В. Телегина, С.О.Новосельский, и др. - Курск, 2015. - 106 с.

## THE USE OF IMPROVERS IN THE PRODUCTION OF BREADCRUMBS

Kotelnikova M.N., Suslov D.V.

*Abstract.* In the modern production of breadcrumbs, the use of various baking improvers is relevant. The peculiarity of the production of breadcrumbs is the use of low-quality flour. To improve the quality of breadcrumbs, we have investigated two baking improvers.

*Key words:* breadcrumbs, baking improvers, breadcrumbs yield, physico-chemical quality indicators of finished products.

ПРОИЗВОДСТВО МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ  
С ДОБАВЛЕНИЕМ СПЕЛЬТОВОЙ МУКИ

Ченцова Д.А., преподаватель, d.chentsova03@yandex.ru,  
Ситникова А.Н., студент, alexandra.sltnikowa@yandex.ru,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Изучалась технология производства макаронных изделий с использованием спельтовой муки в разном процентном соотношении взамен пшеничной муки твердых сортов пшеницы. Изучали влияние спельтовой муки на технологические свойства теста, качества готового продукта, а также пищевую и потребительскую ценность макаронных изделий [1, 4].

*Ключевые слова:* макаронные изделия, спельтовая мука, влажность, кислотность, пластичность теста.

**Введение.** В настоящее время существует большой спрос на продукты, которые направлены на повышение пищевой и энергетической ценностью, являются функциональными продуктами питания, а также обогащенными природными нутриентами. В наших исследованиях мы рассматриваем возможность частично заменить традиционную муку для производства макаронных изделий пшеничную муку твердых сортов пшеницы на спельтовую муку. Она является альтернативным сырьем и отличается более высоким содержанием белка, пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов группы В. Спельтовая мука не только повышает пищевую ценность продукта, но и придает новые текстурные и вкусовые характеристики [3, 5].

**Цель исследования** – разработка рецептуры макаронных изделий с добавлением спельтовой муки и изучение органолептических показателей и физико-химических показателей готового продукта.

**Объекты и методы исследований.** Проводили исследования теста макаронных изделий и готового продукта по органолептическим и физико-химическим показателям. Во время проведения исследований использовали методы определения показателей качества, согласно ГОСТа.

**Результаты исследования.** В качестве объекта исследований использовалась традиционная рецептура домашней лапши ГОСТ Р 56575-2015 [2]. В наших исследованиях были три варианта опыта, вариант №1 – контрольный, вариант №2 10 % замены пшеничной муки твердых сортов на спельтовую муку и вариант №3 – 15 %

спельтовой муки. Рецептура традиционная включает в себя сырье: пшеничная мука; соль; вода.

В результате наших исследований мы можем наблюдать на рисунке 1, повышение кислотности теста.

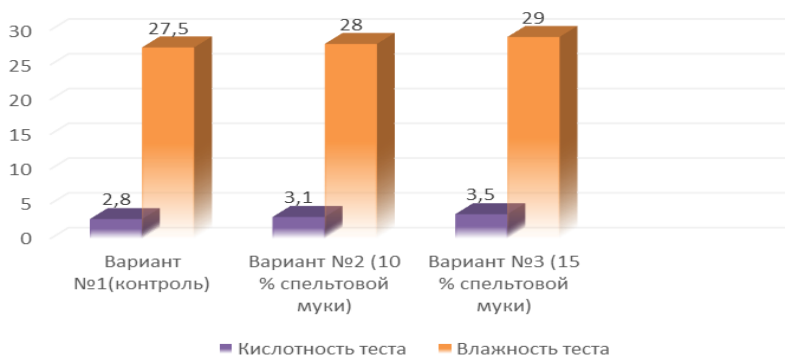


Рисунок 1 – Физико-химические показатели теста

Добавление спельтовой муки изменяет структуру теста:

- с увеличением доли спельты снижается эластичность из-за пониженного содержания клейковины.
- тесто становится более гидрофильным, что требует увеличения количества воды при замесе.
- улучшенная пластичность способствует формированию макаронных изделий.

В контрольном варианте опыта кислотность теста была самая низкая и составила 2,8 градуса, во втором варианте опыта с добавлением спельтовой муки 10% - 3,1 градус, а в варианте №3 самая высокая кислотность, но она не превышала требованиям стандарта, 4,0 градусов. Влажность также увеличивалась с увеличением ввода спельтовой муки, так в варианте №3 влажность теста составила 29%, это выше на 1,5% по сравнению с контрольным вариантом опыта и на 1% со вторым вариантом опыта.

На рисунке 2 мы видим снижение влажности готовых изделий по сравнению с влажностью теста. Это связано с заключительным этапом производства макаронных изделий – сушка.

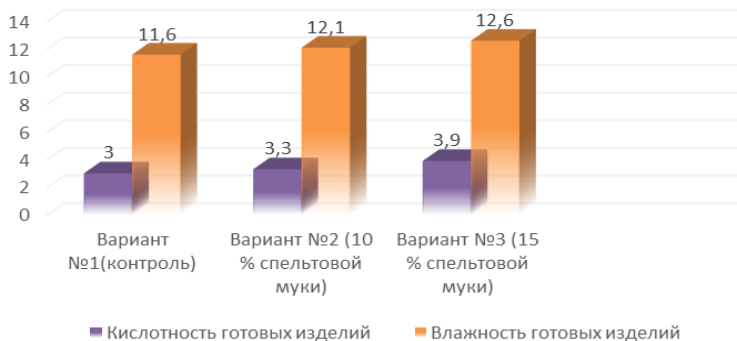


Рисунок 2 – Физико-химические показатели макаронных изделий

После сушки макаронных изделий мы наблюдаем не значительное увеличение кислотности по сравнению с тестом. В контрольном образце кислотность готового изделия была самая низкая 3 градуса, самая высокая в третьем варианте опыта 3,9 градуса и второй вариант был промежуточным и кислотность его составила 3,3 градуса.

По результатам органолептической оценки готовых макаронных изделий самый лучший вариант был образец №3. Цвет: макароны со спельтовой мукой 15 % приобретают золотистый оттенок. Вкус и аромат: вариант опыт № 3 со спельтовой мукой 15 % обладают более выраженным ореховым вкусом. Текстура при варке изделия с 15 % спельтовой муки сохраняют упругость, а с 10 % – становятся более мягкими.

### Список использованных источников

1. Веретенникова Е.А., Котельникова М.Н. Исследование показателей качества макаронных изделий с внесением в рецептуру натуральных овощных соков // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. - С. 61-67.

2. ГОСТ Р 56575-2015. Лапша домашняя. Технические условия. [Электронный ресурс]: Дата издания:25.11.2019. Дата введения в действие: 01.07.2016. <https://internet-law.ru/gosts/gost/61506/> (дата обращения: 02.03.2025).

3. Дугарова И.К. Технология продуктов быстрого приготовления: учебно-методическое пособие для вузов. - Санкт-Петербург:

Лань, 2025. - 96 с. - ISBN 978-5-507-51680-3. Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. URL:<https://e.lanbook.com/book/455567> (дата обращения:03.03.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Технология хлеба, хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий. Технология хлеба и хлебобулочных изделий. Технология макаронных изделий: учебное пособие / составители Ю.С. Перепелица и др. - Белгород: БелГАУ им.В.Я.Горина, 2024. 230 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL:<https://e.lanbook.com/book/455492> (дата обращения: 03.03.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Питюрина И.С., Виноградов Д.В., Исригова Т.А. Совершенствование технологии производства макаронных изделий функционального назначения с использованием в рецептуре высокобелковых растительных компонентов // Известия Дагестанского ГАУ. 2023. № 17. С. 203-208. ISSN 2686-7591. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL:<https://e.lanbook.com/journal/issue/331442> (дата обращения:03.03.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Овчинникова Р.И., Котельникова М.Н., Соловьева Ю.А. Пути повышения пищевой и биологической ценности хлебобулочных изделий // В кн.: Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 20-21 февраля 2018 года. Часть 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2018. – С. 73-75. – EDN XVPXQT.

7. Конкурентный анализ бизнес-среды и рыночных позиций предприятия / Ю.В. Буровникова и др. // Наука и практика регионов. - 2020. - № 3 (20). - С. 14-22.

8. Новикова О.А., Асадова М.Г. Влияние рецептуры и технологии производства на качество и выход слоёных изделий из дрожжевого теста // В кн.: Актуальные проблемы агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 25 января 2013 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2013. – С. 60-61. – EDN WQNZ.

9. Новосельский С.О., Булавина М.А. Сущность и особенности функционирования системы социального партнерства в рамках модели корпоративной социальной ответственности // Вестник Института мировых цивилизаций. - 2023. - Т.14. - №2 (39). - С.66-70.

10. Суперфуды в современном рационе питания / И.А. Хабарова, О.А. Антошина, Т.В. Ерофеева, С.В. Никитов // Научно-технические приоритеты развития АПК России. – Рязань, 2025. - С. 96-102.

## PRODUCTION OF PASTA WITH THE ADDITION OF SPELT FLOUR D.A.

Chentsova D.A., Sitnikova A.N.

*Abstract.* The technology of pasta production using spelt flour in different percentages instead of durum wheat flour was studied. The influence of spelt flour on the technological properties of the dough, the quality of the finished product, as well as the nutritional and consumer value of pasta products was studied.

*Key words:* pasta, spelt flour, moisture, acidity, dough plasticity.

УДК637.5.032

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАРТОВЫХ КУЛЬТУР В РАЗРЕЗЕ «БАРЬЕРНЫХ» ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Беспальченко М.С., студент магистратуры,  
Нестеренко А.А., кандидат техн. наук, доцент,  
nesterenko-aa@mail.ru,  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Применение стартовых культур в технологии производства сырокопченых колбас является важной технологической операцией. Направленное действие стартовых культур позволяет снизить общую микробиологическую обсемененность «дикой микрофлоры» и стабилизировать органолептические показатели готовой продукции. От выбора стартовой культуры зависит скорость созревания, образование монолитной структуры готового продукта, скорость протекания биохимических процессов и другие показатели.

*Ключевые слова:* стартовые культуры, микрофлора, «барьерные» показатели, функционально-технологические свойства.

С введением санкций и снижением импорта мясной продукции, производители России получили возможность увеличить производительность и занять весь рынок. Рост ассортимента готовой продукции, как и объем производства, за последние три года увеличился на 17,9 %. На долю производства сырокопченых колбасных изделий приходится 5,2 % от общего ассортимента продукции. При этом, производство сырокопченых колбасных изделий является одним из наиболее сложных технологических процессов. Сырокопченые колбасы, требуют внимательности, чистоты, большого опыта и глубоких знаний. Эти требования являются обязательными

к выполнению, ведь технологический процесс может длиться 30 и более дней. При этом потеря одной партии готовой продукции, приводит к большим финансовым потерям на производстве [1, 2].

В результате разделения предприятий на убой, разделку и отдельно переработку мясного сырья, многие предприятия перешли на работу из замороженного сырья. В свою очередь – это сказалось на стабильности качества готовой продукции. В связи с этим, предпринимаются попытки стабилизировать качество при помощи применения анализа негативных факторов и влияние непосредственно на эти факторы [3].

Целью исследования является изучение и систематизация показателей сырокопчёных колбас относящихся к «барьерным».

Технология производства сырокопченых колбас, представляет собой комплекс биотехнологических процессов затрагивающих изменения всех свойств мясного сырья под действием ферментов и микроорганизмов. Зачастую эти процессы зависят от начальных характеристик, к которым относятся pH,  $a_w$ , микробиологической обсемененности мясного сырья и другие [4, 5]. В ходе протекания созревания колбас важными и контролируемые показателями являются внешние факторы, такие как влажность, температура и скорость движения воздуха.

Микробиологическая чистота. Важный показатель, от которого зависит качество готового продукта и ход технологического процесса. Общая обсеменённость мясного сырья зависит от санитарного состояния на предприятии, времени и условий хранения сырья. Для направленного действия микрофлоры, в технологии производства сырокопченых колбас применяют стартовые культуры.

Сразу после внесения стартовых культур в процессе куттерования, они начинают работать. При постановке на осадку, большое значение приобретают процессы вызываемые биомодификацией собственными ферментами мяса и стартовыми культурами. Данный процесс продолжается во время копчения и на первых стадиях сушки.

В результате накопления молочной кислоты и снижение pH до 5,2-5,4 происходит подавление бактерий группы *Mesentericus*. При снижении pH до уровня 4,1 подавляется жизнедеятельность *Proteusvulgaris*. При значительном накоплении молочной кислоты, до уровня 6 г/кг – подавляется развитие бактерий *Salmonella* [6].

Помимо бактерицидного действия молочной и других кислот, они оказывают дополнительное действие на белки мяса. Снижение pH мяса приводит к набуханию коллагена, что приводит к разрых-

лению ткани и увеличению нежности и сочности готового продукта. В результате снижение рН фаршевой системы, активизируются внутриклеточные ферменты. Оптимум рН активной работы ферментов составляет 4,8-5,3. Данный показатель рН также соответствует изоэлектрической точке белка способствующей снижению влагосвязывающей способности мясного сырья и более легкому удалению избыточной влаги в продукте во время сушки колбас.

По мимомолочнокислых бактерий образующих молочную и другие кислоты, в состав стартовых культур входят ароматообразующие бактерии, способствующие образованию специфического аромата и вкуса готовых изделий.

**Выводы:** применение стартовых культур в технологии производства сырокопченых колбас позволяет не только ускорить их созревание, но и стабилизировать качество колбас. Под действием дополнительно вносимой микрофлоры улучшается консистенция фарша, стабилизируется цвет и улучшаются органолептические свойства готового продукта.

#### **Список использованных источников**

1. Нестеренко А.А. Электромагнитная обработка мясного сырья в технологии производства сырокопченной колбасы // Наука Кубани – 2013 - № 1. - С. 45-49.
2. Нестеренко А.А. Разработка технологии производства сырокопченых колбас с применением электромагнитной обработки мясного сырья и стартовых культур: дис. канд. техн. наук. - Воронеж, 2013. - 185 с.
3. Основы технологии колбасного производства: учебное пособие/ М.Б. Ребезов, Н.В. Кенийз, О.В. Зинина, Э.К. Оксханова. - Алматы: МАП, 2017. - 221 с.
4. OvchinkovaYu.A. The use of lentil proteins in the technology of production of raw smoked sausages / OvchinkovaYu.A., Kononov S.A., Rybchenko T.V., Yashukova M.S. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 22108.
5. Технология производства сырокопченых колбас с применением ускорителей / Н.В. Кенийз и др. // Научный журнал КубГАУ. - 2015. - № 105 (01). - С. 563-590.
6. Нестеренко А.А., Акопян К.В. Биологическая ценность и безопасность сырокопченых колбас с предварительной обработкой электромагнитным полем низких частот стартовых культур и мясного сырья // Политематический сетевой электронный научный

журнал Кубанского государственного аграрного университета. - Краснодар: КубГАУ, 2014. - № 05(099). - С. 319-355.

7. Котельникова М.Н., Асадова М.Г., Калужских А.Г. Влияние спиролины и натурального тыквенного сока на показатели качества хлебных палочек // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2024. – № 2(32). – С. 49-57. – DOI 10.24888/2541-7835-2024-32-49-57. – EDN WYYHOF.

8. Проблемы развития отраслей растениеводства Курской области в контексте государственной аграрной политики / Ю.В. Плахутина и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 4. - С. 95-104.

9. Асадова М.Г., Новикова О.А. Совершенствование технологического процесса производства сахара // В кн.: Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28-29 января 2015 года / Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. Часть 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2015. – С. 158-160. – EDN UGBQMJ.

10. Беляев С.А., Шкилева Н.Л. Совершенствование государственного регулирования экспорта в России: политико-правовой аспект // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2023. – Т. 12, № 2(43). – С. 7-10. – DOI 10.57145/27128482\_2023\_12\_02\_01.

## USE OF STARTER CULTURES IN TERMS OF "BARRIER" INDICATORS

Bespalchenko M. S., Nesterenko A.A.

*Abstract.* The use of starter cultures in the technology of production of dry-cured sausages is an important technological operation. The targeted action of starter cultures allows to reduce the total microbiological contamination of "wild microflora" and stabilize the organoleptic indicators of finished products. The speed of maturation, the formation of a monolithic structure of the finished product, the rate of biochemical processes and other indicators depend on the choice of the starter culture.

*Key words:* starter cultures, microflora, "barrier" indicators, functional and technological properties.

ПОДБОР ФРУКТОВО-ЯГОДНЫХ КОМПОЗИЦИЙ  
В ДЖЕМАХ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.

Зюлина П.М., студент, polinazulina23@gmail.com,  
Слипченко Е.В., кандидат тех наук, доцент, slipa99@mail.ru,  
Губарева Е.А., кандидат мед наук, доцент, g\_Lena82@list.ru,  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В настоящее время особое внимание уделяется разработке продуктов питания функционального назначения. Нами разработана технология создания фруктово-ягодных джемов, подобрана сырьевая база и рецептура производства функционального продукта. Изучены биохимические характеристики сырья, используемого в производстве. Произведена оценка качества готового продукта согласно ГОСТу 31712-2012 «Джемы. Общие технические условия».

*Ключевые слова:* джем, функциональный продукт, вишня, яблоки, хранение, витамины, пектин.

Повышение уровня загрязнения окружающей среды, дефицит пищевых волокон и накопление в теле вредных веществ (токсинов) усиливают важность профилактических мер. Эти меры невозможны без разработки пищевых продуктов нового типа и биологически активных добавок, которые бы способствовали выведению из организма примесей, включая радионуклиды, соли тяжелых металлов и пестициды.

На данный момент особое значение приобретает разработка функциональных продуктов, где ключевую роль играют природные полисахариды – пектины, которые также обладают антиоксидантными, противовоспалительными свойствами и могут быть эффективно применены в диетическом и профилактическом питании.

Запрос на консервы, обогащенные пектином, непрерывно возрастает. К таким продуктам относятся фруктовые джемы. В дополнение к пектину, джемы содержат пищевые волокна, что придает им уникальную способность защищать организм от негативного влияния радиации. Основными особенностями функционального джема являются его густая консистенция и равномерное распределение. Для приготовления вишневого джема используются как свежие, так и замороженные ягоды.

В ходе изучения сырьевой базы, которая в будущем станет основой готового продукта, были отобраны сорт яблок Симиренко и вишня сорта Подбельская. Эти сорта были отобраны для производства джема с учетом их уникальных свойств, условий культивирования и адаптации к климату Краснодарского края.

Плоды яблоки сорта Симиренко отличаются высоким уровнем пектиновых веществ - 2,89 мг на 100 г. продукта. Способность плодовых масс к формированию структур, замедляющих процесс кристаллизации сахара, образует соотношение с концентрацией пектиновых соединений, уровнем общей кислотности и количественным содержанием сахара. Исследования показали, что яблоки сорта Симиренко с соотношением 1,0:0,4:5,4, демонстрируют наилучшие показатели в данной области. Данный сорт богат витамином С (11%), который поддерживает иммунную систему и способствует усвоению железа, группой В, таких как В<sub>1</sub> (2%), В<sub>2</sub> (1,1%) и В<sub>6</sub> (4%), которые важны для обмена веществ. Кроме того, яблоки содержат витамин А (0,6%), способствующий здоровью кожи и зрения. На основе полученных данных, выбранный сорт полностью подходит в качестве перспективного сырья для использования в производстве вишневого джема с пониженным содержанием сахара.

Яблоки свежие и вишня Подбельская по качеству должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 34314-2017. «Яблоки свежие, реализуемые в розничной торговле. Технические условия» 3 и ГОСТ 33801-2016 «Вишня и черешня свежие. Технические условия» 4, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Требования и нормы, предъявляемые к яблокам и вишне

Наименование показателя	Характеристика и норма	
	Яблоки Симиренко	Вишня Подбельская
Температура, °С	2-3	0-4
Относительная влажность, %	90-95	90-95
Средняя урожайность (кг)	40-50	40
Размер плода (мм)	55 x 40 x 45	22 x 18 x 19
Длительность хранения, (дни)	200-250	100-120

Во время хранения плодов и овощей происходят разнообразные биохимические изменения, которые существенно влияют на их

качество и лежкость. Средняя урожайность яблок сорта Смиренко – 40-50 кг с дерева.

На скорость созревания урожая влияют погодные условия. В теплое лето плоды созревают быстрее, а в холодное время зрелость наступает позднее на несколько недель. Сбор яблок, предназначенных для хранения в специальных помещениях, производится исключительно вручную.

Вишня является ценным и широко распространенным видом косточковых культур благодаря уникальному вкусу своих плодов, возможности обработки в различных формах и биологическим особенностям, позволяющим выращивать ее практически в любых садоводческих зонах России.

При анализе пищевой ценности продукции фруктовых культур, включая косточковые плоды, особое внимание уделяется их химическому составу. В ягодах вишни содержится от 9,6% до 29,7% растворимых веществ, от 6,99% до 13,73% сахаров, от 0,71% до 2,17% органических кислот, до 30 мг на 100 г аскорбиновой кислоты, а также до 1200,0 мг на 100 г фенольных веществ. Ягода является богатым источником витаминов и антиоксидантов. Содержание витамина С в ней составляет 17%, который способствует заживлению ран и укрепляет иммунную систему. Вишня также содержит витамины группы В, включая В1 (2%) и В6 (2,5%), которые важны для обмена веществ и нервной системы. Кроме того, вишня богата витамином А (1,9%), который полезен для зрения и здоровья кожи. В целом, регулярное употребление вишни может способствовать улучшению общего состояния здоровья благодаря её питательному составу.

Сорт Подбельский отличается высокой урожайностью и качеством идеально подходит для теплых регионов южной части России, где климат характеризуется нежными зимами. Сочные ягоды вишни перевозят различными видами транспорта в чистых, сухих условиях, без посторонних запахов, свободных от насекомых-вредителей, с соблюдением правил транспортировки скоропортящихся товаров, действующих на конкретных видах транспорта. Применяемые методы упаковки и средства крепления должны соответствовать требованиям ГОСТ 21650. Свежие плоды вишни должны храниться в чистых, сухих помещениях, свободных от насекомых и посторонних запахов, при температуре, обеспечивающей их свежесть, в холодильных камерах или складских помещениях. 6

Согласно ГОСТу 33801-2016, этапы хранения и переработки вишни начинаются с тщательного сбора зрелых плодов, что пре-

дотвращает повреждения. Затем вишню сортируют, удаляя незрелые и испорченные ягоды. После этого плоды промываются в чистой воде для удаления загрязнений. Для сохранения свежести вишни важно хранить её при температуре от 0 до +5 °С и поддерживать высокий уровень влажности, чтобы предотвратить появление гнили. Продукцию упаковывают в специальные контейнеры для защиты от повреждений во время транспортировки.

Замороженные ягоды быстро замораживают при низких температурах для сохранения их питательных свойств. Готовая продукция упаковывается в соответствии с требованиями ГОСТа, указывая информацию о составе и сроках хранения. Наконец, транспортировка готовой продукции осуществляется в условиях, которые сохраняют её качество и свежесть.

Товарная обработка яблок и вишни схожи и включают в себя следующие этапы:

- сортировка и калибровка (проводят в соответствии с требованиями ГОСТ, где учитывают размеры плодов, степень их повреждения и т.д.);

- упаковка в ящики;

- маркировка;

- взвешивание.

Приготовленный функциональный продукт рекомендуется употреблять в любое время, но полезнее делать это во второй половине дня или вечером. Дело в том, что вишня содержит мелатонин, который регулирует циркадный ритм и отвечает за здоровый и крепкий сон. Тем не менее, данная ягода обладает высоким содержанием органических кислот, поэтому рекомендуется употреблять джем аккуратно и в умеренных количествах (не превышая 250 г за один прием). Важно помнить, что в данном случае важен баланс пользы и вреда, который зависит от правильной дозировки.

Поводя итог можно сделать вывод о том, что очень важно соблюдать правила хранения сырья для производства разрабатываемого джема с целью сохранения полезных свойств и качеств функционального продукта.

### **Список использованных источников**

1. Слипченко Е.В., Губарева Е.А., Базык А.Д., Уманский М.И., Брагин А.А. Использование инновационных методов определения пищевых компонентов в здоровом питании. // В кн.: Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. - Майкоп, 2024. – С. 221-228.

2. ГОСТ Р 34314-2017. Яблоки свежие, реализуемые в розничной торговле. Технические условия. – Вед. 2018-07-01. – М.: Стандартинформ, 2018 – С 5-7.

3. ГОСТ 33801-2016 Вишня и черешня свежие. Технические условия. – Вед. 2017-01-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – С 8-10.

4. ГОСТ 31712-2012 Джемь. Общие технические условия. – Вед. 2013-07-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – С 6-7.

5. Особенности каратиноидного состава витаминной добавки, полученной на основе отходов моркови путем консервации молочнокислыми микроорганизмами / С.Н. Николаенко, Т.Д. Епишина, В.И. Николаенко, Д.В. Котвицкая // В кн.: Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения: материалы Международной научно-практической конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии. - 2018. - С. 133-136.

6. Веретенникова Е.А., Котельникова М.Н. Оценка качества макаронных изделий при внесении в рецептуру различных овощных соков // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 03-04 декабря 2020 года. Ч. 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2020. – С. 60-64. – EDN WFDUSL.

7. Состояние и тенденции производства ягод в регионе / О. В. Соколов и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 9. – С. 210-215.

8. Котельникова М.Н., Долгополова Н.В., Малышева Е.В. К вопросу о применении электроактивированной жидкой системы при производстве сахара // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 9. – С. 39-47. – EDN ААОВКН.

9. Качество сливочного масла с молочнo-белковыми добавками и фруктово-ягодными наполнителями и его конкурентоспособность / Ф.А. Мусаев, Е.В. Грибановская, О.А. Захарова, Е.М. Антонова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2018. - № 1 (37). - С. 57-62.

## SELECTION OF FRUIT AND BERRY COMPOSITIONS IN FUNCTIONAL-PURPOSE JAMS.

Zyulina P.M., Slipchenko E.V., Gubareva E.A.

*Abstract.* At present, special attention is paid to the development of functional food products. We have developed a technology for creating fruit and berry jams, selected a raw material base and a recipe for pro-

ducing a functional product. We have studied the biochemical characteristics of the raw materials used in production. The quality of the finished product has been assessed according to GOST 31712-2012 "Jams. General specifications".

*Key words:* jam, functional product, cherry, apples, storage, vitamins, pectin.

УДК 635.655

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗЕРНОБОБОВОГО СЫРЬЯ

Калашникова С.В., кандидат с.-х. наук, доцент,  
ipk.kalashnikova@mail.ru,  
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Изучено трипсин-ингибирующая активность (ТИА) и химотрипсин-ингибирующая активность (ХИА) в семенах сои. Ингибиторы трипсина и химотрипсина в организме человека и животных блокируют ферменты, расщепляющие белки, тем самым, снижают их переваримость, вызывают гипертрофию поджелудочной железы, а так же задержку роста. Именно поэтому при использовании в рационах животных соевых продуктов, их подвергают жесткой температурной обработке. Между содержанием белка и ТИА установлена отрицательная корреляция. Между масличностью семян и активностью ингибиторов выявлена прямая зависимость. Коэффициенты корреляции между ХИА и ТИА и временем замачивания показали, что биоактивация сои значительно снижает активность ингибиторов протеиназ.

*Ключевые слова:* соя, трипсин-ингибирующая активность, химотрипсин - ингибирующая активность.

**Введение.** В последние десятилетия мир охвачен соевым бумом. Спрос на сою постоянно растет, а технологии выращивания совершенствуются. В мировой торговле на долю сои приходится около 80 %. Заметное количество стран за период в 10-15 лет смогли довести урожайность сои до 2,0 т/га и более и существенно увеличить производство сои. Основные производители – США, Бразилия и Аргентина [1].

Основным экспортером сои и продуктов ее переработки долгое время оставались США, но за последние годы в лидеры вышла Бразилия – 57%.

Основными экспортёрами в 2023 г. были:

Бразилия - 57% мирового экспорта;

США - 30% ;

Парагвай - 3,69% ;

Канада - 2,83% ;

Украина - 1,38%.

С 2017 по 2021 гг. валовой сбор сои в России вырос на 28,9%: с 3,89 до 5,02 млн. т. Это стало следствием увеличения как посевных площадей, так и урожайности сои. Несмотря на существенный рост, на рынке наблюдался дефицит сои для перерабатывающих предприятий.

Мировой рынок сои уверенно растет на фоне увеличения спроса со стороны животноводства, производства биодизеля и продуктов питания.

Активно увеличивается число переработчиков, соя проникла за пределами пищевой и комбикормовой промышленности и активно используется в других отраслях. Эксперты прогнозируют рост потребления разнообразной соевой продукции. Однако Россия, где производство сои растет заметными темпами, пока вынуждена продавать ее большую часть за рубеж, т.к. существуют проблемы, связанные с хранением и переработкой сои.

**Цель.** Для определения трипсин-ингибирующей активности (ТИА) и химотрипсин-ингибирующей активности (ХИА) использовался метод определения активности протеолитических ферментов, предложенный Какейдом [2].

Определение активности ХИА и ТИА позволит полнее оценить биологическую активность протеолитических ингибиторов сои с точки зрения изучения ее питательной ценности и ее использования в пищевой и комбикормовой промышленности.

**Материал и методика исследования.** Приоритетность темы исследования обусловлена положением пункта 19 Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации, утверждённого Указом Президента РФ В.В. Путина от 21 января 2020 г. №20 согласно которому одним из ключевых направлений является разработка новых технологий, обеспечивающих производство, обработку и хранение сельскохозяйственной продукции и продовольствия, соответствующих строгим экологическим, санитарным, ветеринарным и иным нормам. Основная цель – гарантировать населению доступ к здоровому и безопасному питанию. Растительные белки, в частности соевые, предлагаются как альтернатива животным белкам, где их концентрация достигает 40-45%. Однако, в со-

ставе соевых зерен присутствуют белки, содержащие ингибиторы трипсина и химотрипсина, которые могут негативно влиять на пищеварительные ферменты. Решение проблемы снижения активности этих ингибиторов остаётся актуальной задачей для широкого внедрения соевых продуктов в пищевую промышленность.

Химический состав соевых бобов обуславливает их универсальность: в них содержится 35-45% белка, 17-26% масла, 3-8% сахара, 5-10% крахмала и клетчатки, а также витамины группы В, Е, К и РР. Особенностью соевых белков является высокое содержание лизина, но при этом метионин выступает в роли ограничивающей аминокислоты. Один килограмм соевого белка способен заменить 4-5 кг мяса, что делает сою ценным источником белка. Однако, в соевых бобах присутствуют и потенциально опасные для человека вещества: ингибиторы трипсина и химотрипсина, уреазы, лектины, сапонины, фитаты, изофлавоны и другие. Концентрация этих соединений в сое значительно выше, чем во многих других сельскохозяйственных культурах, что требует тщательного подхода к их использованию в пищевой промышленности и диетологии.

Таблица 1 - Показатели качества семян сои

Показатели	Значения
Содержание влаги, %	11,30
Зольность, %	4,72
Белок, %	37,50
Жир, %	19,10
Сахара, %	6,38
Крахмал, %	7,34
Клетчатка, %	4,66

В семенах соевых бобов процентное содержание ингибиторов протеаз колеблется в диапазоне от 5 до 10% общего количества белка. Способность ингибиторов трипсина (ТИА) варьируется от 7 до 38 мг/г под влиянием генетических факторов, условий выращивания, агротехники и климатических особенностей.

Ингибиторы трипсина и химотрипсина в организме человека и животных блокируют ферменты, расщепляющие белки, тем самым, снижают их переваримость, вызывают гипертрофию поджелудочной железы, а так же задержку роста. В связи с этим, соевые продукты, предназначенные для животных, подвергаются строгой тепловой обработке. Между уровнем белка и ТИА наблюдается отрицательная связь, а между масличностью семян и активностью инги-

биторов — прямая зависимость. Ингибиторы протеаз в соевых бобах отличаются по месту локализации в растении, степени активности, химической структуре и специфичности к различным ферментам. Некоторые из них специфически подавляют активность ферментов, таких как трипсин, химотрипсин, пепсин и других, в то время как другие способны одновременно взаимодействовать с двумя видами протеиназ. Существуют два основных класса ингибиторов: водорастворимые белки Кунитца с молекулярной массой около 20-21,5 кДа, состоящие из 181-208 аминокислот, и спирторастворимые белки Баумана-Бирка с молекулярной массой 6-10 кДа. Ингибиторы Баумана-Бирка обеспечивают лишь 10-20% общей трипсин-ингибирующей активности, в то время как ингибиторы Кунитца - до 50-90%.

**Результаты исследования.** Для определения трипсин-ингибирующей активности (ТИА) и химотрипсин-ингибирующей активности (ХИА) использовался метод определения активности протеолитических ферментов, предложенный Какейдом.

ТИА в контрольном образце семян сои составила 18,9 мг/г, а ХИА - 12,4 мг/г.

Опытом по инактивации ингибиторов трипсина и химотрипсина предусматривался вариант от 24 до 48 часов замачивания и от 24 до 72 часов проращивания. При условии замачивания 48 часов и проращивания 24 часа наблюдается устойчивая тенденция к снижению содержания ТИА и ХИА. Биоактивация сои в варианте 48 часов замачивания и 72 часа проращивания привела к снижению ТИА и ХИА до 0,6.

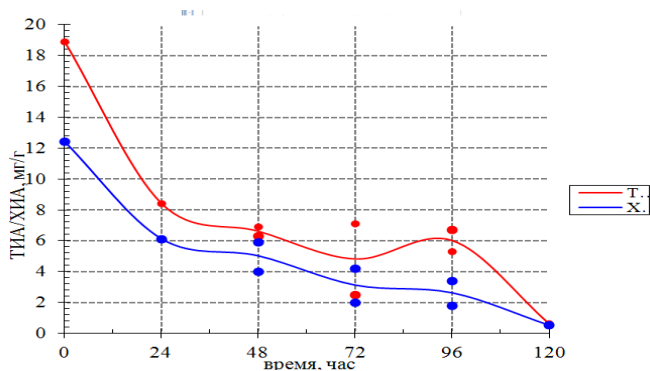


Рисунок 1 - График зависимости ТИА и ХИА сои от режимов биоактивации

Наиболее результативным явился вариант опыта с 48 часами замачивания и 72 часами проращивания, в котором снизилось значение ТИА до уровня 0,6 мг/г, однако имеются и режимы, стимулировавшие увеличение указанного показателя: после 24 часов замачивания и 48 часов проращивания активность ингибиторов увеличилась на 0,8 мг/г.

**Вывод.** Наилучшие результаты по снижению активности протеиназ наблюдаются при схеме «48 часов замачивания+72 часа проращивания». При этом ТИА снизилась в 31,5 раза, а ХИА не превышала 0,6 мг/г. Несмотря на длительность (120 часов) данный вариант является наиболее результативным.

Коэффициенты корреляции между ХИА и ТИА и временем замачивания показали, что биоактивация сои значительно снижает активность ингибиторов протеиназ. Определение активности ХИА и ТИА позволит полнее оценить биологическую активность протеолитических ингибиторов сои с точки зрения изучения ее питательной ценности и ее использования в пищевой и комбикормовой промышленности.

#### **Список использованных источников**

1. Калашникова С.В. Соя - перспективное сырье в хлебопечении // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2000. – № 5-6(258-259). – С. 11-12.
2. Кудрявцева С.В., Манжесов В.И. Соя - нетрадиционное белковое сырье для производства хлебобулочных изделий // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 1999. – № 4. – С. 79-80.
3. Технология переработки плодов и овощей: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 110305 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / В.И. Манжесов, И.А. Попов, Д.С. Щедрин и др. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2011. – 194 с.
4. Указ Президента Российской Федерации «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» от 21 января 2020 г. - №20.
5. Овчинникова Р.И., Котельникова М.Н., Соловьева Ю.А. Пути повышения пищевой и биологической ценности хлебобулочных изделий // В кн.: Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конфе-

рениции, Курск, 20–21 февраля 2018 года. Часть 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2018. – С. 73-75. – EDN XVPXQT.

6. Асадова М.Г., Новикова О.А. Совершенствование технологического процесса производства сахара // В кн.: Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28-29 января 2015 года Часть 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2015. – С. 158-160. – EDN UGBQMJ.

7. Стратегические подходы и методы отраслевого и территориального планирования аграрного сектора / Н.Г. Барышников и др. // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2025. - № 1(403). - С. 90-94.

8. Управление продовольственной безопасностью на региональном уровне / М.В. Шатохин, О.В. Телегина, С.О. Новосельский и др. - Курск, 2015. - 106 с.

9. Лукьянова О.В., Потапова Л.В., Арешкина М.Ю. Оптимизация производства зернобобовых культур в условиях Рязанской области // В кн.: Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса: материалы 70-й Международной научно-практической конференции. Часть II. – Рязань, 2019. - С. 57-63.

## INVESTIGATION OF FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF LEGUMINOUS RAW MATERIALS

Kalashnikova S.V.

*Abstract.* Trypsin-inhibitory activity (TIA) and chymotrypsin-inhibitory activity (CHIA) in soybean seeds have been studied. Trypsin and chymotrypsin inhibitors in humans and animals block enzymes that break down proteins, thereby reducing their digestibility, causing pancreatic hypertrophy, as well as growth retardation. That is why, when soy products are used in animal diets, they are subjected to harsh temperature treatment. There is a negative correlation between protein content and TIA. A direct relationship has been revealed between the oil content of seeds and the activity of inhibitors. The correlation coefficients between CHIA and TIA and the soaking time showed that soy bioactivation significantly reduces the activity of proteinase inhibitors.

*Key words:* soy, trypsin-inhibitory activity, chymotrypsin-inhibitory activity.

## ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ВЛАЖНОСТИ ПРИ ХРАНЕНИИ ЗЕРНА

Карпенко М.С., ассистент, arkadiam2002@gmail.com,  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В статье рассматриваются современные технологии контроля влажности зерна при его хранении. Описаны возможности автоматизированных систем на базе IoT, его преимущества перед традиционными методами и влияние на качество продукции.

*Ключевые слова:* зерно, влажность, хранение, контроль, сенсоры, автоматизация.

**Введение.** В современном сельском хозяйстве сталкиваются с необходимостью повышения эффективности хранения зерна, что обусловлено направленно на сохранение качества продукции, продление его срока годности и минимизации потери в условиях переменчивого климата. В данном контексте контроль влажности зерна является одним из ключевых параметров, влияющих на предотвращение порчи продукции, развитие пагубной микрофлоры и ухудшение питательных свойств.

Традиционные методы контроля, основанные на периодическом ручном измерении и лабораторном анализе, часто оказываются недостаточно оперативными и затратными. [2, 4] Поэтому внедрение инновационных методов, основанных на современных цифровых технологиях, становится актуальным направлением исследований. Российский аграрный сектор уже начинает интегрировать системы на базе IoT, беспроводные сенсорные сети для автоматизации контроля климатических параметров на зернохранилищах, что подтверждается опытом предприятий Краснодарского края и Ростовской области.

**Цель** исследования заключается в оценке эффективности инновационных методов контроля влажности при хранении зерна в российских условиях. В рамках работы предполагается:

- изучение принципов работы современных систем мониторинга на базе IoT;
- анализ возможности применения интеллектуальных алгоритмов предиктивного анализа для прогноза изменений микроклимата в зернохранилищах;

- выявление преимуществ и ограничений автоматизированных систем управления климатом в сравнении с традиционными методами контроля;

- разработка рекомендаций по оптимизации технологических процессов для повышения качества хранения зерна.

**Материал и методика исследования.** В статье использовались данные, полученные с пилотных проектов, реализованных на зернохранилищах в Краснодарском крае и Ростовской области. Ключевые этапы исследования включали:

- установка и калибровка датчиков;
- сбор и обработка данных;
- интеграция с системами автоматизированного управления;
- сравнительный анализ.

Результаты работы инновационных систем сравнивались с данными, полученными при использовании традиционных методов контроля влажности (ручные измерения и периодические лабораторные анализы), с целью оценки их точности, оперативности и экономической эффективности [1, 3].

**Результаты исследования.** Пилотные проекты, реализованные в исследуемых регионах, продемонстрировали следующие результаты.

1. Внедрение автоматизированных систем мониторинга, позволило снизить среднюю влажность зерна на 2–3 %, что способствовало уменьшению риска развития микробиологических процессов.

2. Благодаря интеграции IoT, сенсоров и алгоритмов предиктивного анализа время реагирования на изменение микроклимата сократилось на 40 %, что позволило проводить корректирующие мероприятия до возникновения критических состояний.

3. Автоматизированное управление климатическими системами привело к оптимизации энергопотребления, так как системы осушения и вентиляции включались только при необходимости, что снизило затраты на их эксплуатацию на 15-20 %.

**Вывод.** Проведенное исследование демонстрирует высокую эффективность инновационных методов контроля влажности при хранении зерна в российских условиях. Интеграция систем на базе IoT, использование беспроводных сенсоров и интеллектуальных алгоритмов предиктивного анализа позволяют не только оперативно реагировать на изменения микроклимата, но и существенно снижать экономические потери, связанные с порчей зерна [2, 3, 4]. Полученные результаты подтверждают, что автоматизация процессов контроля влажности и управление климатом способствуют по-

вышению качества зерна и оптимизации энергозатрат на содержание зернохранилищ.

### **Список использованных источников**

1. Карпенко М.С., Орехова В.И. Внедрение современных технологий и методов управления сельскохозяйственными предприятиями // В кн.: Современные проблемы и перспективы развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения: материалы XIV Национальной конференции с международным участием, Саратов, 25-26 апреля 2024 года. – Саратов: Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, 2024. – С. 305-309. – EDN RCAXFL.

2. Карпенко М.С. Инновационная технология производства животноводческой продукции // В кн.: Экология, окружающая среда и здоровье человека: XXI век: материалы региональной научной конференции школьников, студентов и молодых ученых, Красноярск, 31 октября 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 161-163. – EDN BYERFX.

3. Карпенко М.С., Орехова В.И. Экономические подходы и механизмы повышения эффективности отрасли виноградарства АПК Краснодарского края // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2023. – Т. 37. – С. 186-188. – DOI 10.30679/2587-9847-2023-37-186-188. – EDN GUEHOI.

4. Карпенко М.С., Семерджян А.К. Переработка твердых отходов для улучшения экологии городской среды // В кн.: Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 16 апреля 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 106-110. – EDN TAUFHX.

5. Внедрение ГИС-технологий при возделывании кукурузы в Центральном регионе России / В. Е. Ториков, О. В. Мельникова, Е. В. Малышева [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 4. – С. 30-35. – EDN LMSQTK.

6. Применение статистических методов в технологическом процессе оценки качества продукции АПК / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, Е.В. Малышева, А.М. Крестенкова // В кн.: Молодежная наука -развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспиран-

тов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Ч. 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023. – С. 343-347. – EDN TLDOEI.

7. Водолазская Н.В. О необходимости инновационного подхода к решению проблем производственных систем регионального уровня // В кн.: Роль науки в удвоении валового регионального продукта: материалы XXV Международной научно-производственной конференции. Том 1. – Белгород, 2021. - С 214-215.

8. Ступин А.С., Левин В.И., Антипкина Л.А. Инновационные аспекты технологии хранения зерна и семенного материала // В кн.: Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сборник статей VI Международной научно-практической конференции. – Минск, 2023. - С. 89-91.

9. Роль цифровизации сельскохозяйственного производства в развитии зернового комплекса / Ю.В. Желудева и др. // В кн.: Глобальные проблемы модернизации национальной экономики: материалы X Международной научно-практической конференции, Тамбов, 20 мая 2021 года / Отв. редактор А.А. Бурмистрова и др. – Тамбов: Издательский дом «Державинский», 2021. – С. 215-221.

10. Фомин О.С., Ершов Р.А. Факторы роста производительности труда в аграрной сфере // Экономика и предпринимательство. – 2011. – № 6(23). – С. 94-96.

## INNOVATIVE METHODS OF MOISTURE CONTROL DURING GRAIN STORAGE

Karpenko M.S.

*Abstract.* The article considers modern technologies of grain moisture control during its storage. The possibilities of automated systems based on IoT, its advantages over traditional methods and influence on the quality of products are described.

*Key words:* grain, moisture, storage, control, sensors, automation.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА ХРАНЕНИЯ ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ

Коваль Ю.В., магистр, julia536j@gmail.com,  
Карпенко М.С., ассистент, arkadiam2002@gmail.com,  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В статье рассматривается влияние биополимерных покрытий на хранение фруктов и овощей. Покрытия на основе пектина и альгинатов замедляют испарение влаги, окисление и рост микрофлоры, что способствует увеличению срока хранения продукции.

*Ключевые слова:* биополимерные покрытия, пектин, альгинаты, антиоксиданты, антимикробные компоненты.

**Введение.** Современные тенденции в пищевой промышленности и сельском хозяйстве направлены на снижение потерь готовой продукции и повышение её качества в процессе хранения и транспортировки. Одной из перспективных технологий является применение биополимерных покрытий, которые выступают в роли натуральных барьеров для замедления данных процессов как, испарения влаги и окисления.

Биополимеры, такие как пектин, желатин, альгинаты, а также их комбинации с антиоксидантными и антимикробными добавками, продемонстрировали способность значительно увеличивать срок хранения фруктов и овощей без использования синтетических консервантов [2, 3, 5]. Данная технология соответствует современным требованиям безопасности продуктов питания, устойчивого развития и экологической чистоты.

**Цель** исследования состоит в оценке эффективности использования биополимерных покрытий для увеличения срока хранения фруктов и овощей. Основные задачи исследования включают:

- разработку и оптимизацию рецептур биополимерных покрытий с учетом специфики различных видов фруктов и овощей.
- изучение влияния полученных покрытий на изменение физико-химических показателей продукции в процессе хранения.
- сравнительный анализ качества продукции с применением инновационных покрытий и традиционных методов хранения.

**Материал и методика исследования.** Для проведения эксперимента были выбраны яблоки, груши и помидоры (рисунок 1).

В качестве основы для формирования защитного покрытия использовались натуральные полисахариды - пектин и альгинаты, обогащённые натуральными антиоксидантами (например, экстрактом розмарина) и антимикробными агентами на основе эфирных масел. Процедура включала следующие этапы:

1. Сначала был приготовлен раствор пектина и/или альгинатов в концентрации 1-3 %, в который затем добавлялись антиоксидантные и антимикробные компоненты. Полученную смесь подвергли гомогенизации с использованием магнитной мешалки для получения однородной массы.



Рисунок 1 – Биополимерные покрытия на яблоках

2. Перед нанесением покрытия фрукты и овощи предварительно очищали, дезинфицировали и сушили. Нанесение осуществлялось методом окунания: изделия помещались в раствор на 1-2 минуты, после чего с них снимали избыточное количество раствора. Затем образцы оставляли при комнатной температуре на 2 часа для формирования пленки [1, 4].

3. После обработки продукцию разделили на две группы: одну группу покрывали биополимерным составом, а вторая группа служила контрольной (без покрытия). Хранение проводилось в условиях температуры 4 °С и относительной влажности 85 % в течение 30 дней, при этом каждые 5 дней проводился анализ массовых потерь, изменений цвета и текстуры, содержания влаги, а также выполнялась микробиологическая оценка (определялось количество общей микрофлоры).

**Результаты исследования.** Результаты эксперимента показали, что использование биополимерных покрытий существенно влияет на сохранение качества продукции:

- снижение массовых потерь;
- улучшение текстурных характеристик;
- стабилизация цвета;
- снижение микробиологической нагрузки;
- общее увеличение срока хранения.

**Вывод.** Применение натуральных полисахаридов, обогащенных антиоксидантными и антимикробными компонентами, позволяет значительно замедлить процессы потери влаги, окисления и микробиологического заражения [1, 3, 4]. Результаты эксперимента свидетельствуют о возможности интеграции данной технологии в современные агропромышленные и перерабатывающие предприятия с целью повышения качества продукции, продления её срока годности и снижения постпроизводственных потерь. Дальнейшие исследования могут быть направлены на оптимизацию составов покрытий с учетом специфики различных культур и масштабирование технологии для промышленного применения.

#### **Список использованных источников**

1. Водоподготовка для предприятий перерабатывающей промышленности Краснодарского края / М.С. Карпенко, Д.И. Кодаченко, Н.Н. Володина, Н.В. Островский // В кн.: Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам 78-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2022 год. В 3-х частях, Краснодар, 01-31 марта 2023 года / Отв. за выпуск А.Г. Кощев. Часть 1. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2023. – С. 609-612. – EDN DYNKPH.

2. Карпенко М.С., Семерджян А.К. Переработка твердых отходов для улучшения экологии городской среды // В кн.: Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 16 апреля 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 106-110. – EDN TAUFHX.

3. Карпенко М.С., Орехова В.И. Прогнозирование воздействия фильтрата полигонов твердых бытовых отходов на окружающую среду // В кн.: Математическое моделирование и информационные

технологии при исследовании явлений и процессов в различных сферах деятельности: сборник материалов III Международной научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов, Краснодар, 20 марта 2023 года / Отв. за выпуск Н.В. Третьякова. – Краснодар: Новация, 2023. – С. 180-185. – EDN KXOVJN.

4. Карпенко М.С. Усовершенствованного окислительного процесса (ООП) при очистке сточных предприятий виноделия // В кн.: Актуальные проблемы использования почвенных ресурсов и пути оптимизации антропогенного воздействия на агроценозы: цифровизация, экологизация, основы органического земледелия: материалы международной научно-практической конференции, Персиановский, 26 октября 2023 года. – Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет», 2023. – С. 213-216. – EDN OLUMJB.

5. Карпенко М.С., Орехова В.И. Развитие отрасли виноградарства на основе адаптивных и экологически безопасных технологий в Российской Федерации // В кн.: Приоритетные научные исследования в области производства и переработки плодоовощного сырья и винограда: сборник научных трудов международной научно-практической конференции, Махачкала, 12-13 сентября 2023 года. – Махачкала: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство АЛЕФ», 2023. – С. 217-222. – EDN AEBZEJ.

6. Котельникова М.Н., Иванов А.В. Методика получения порошковой муки из яблок // В кн.: Агропромышленный комплекс: контуры будущего: материалы IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 06-08 декабря 2017 года. Часть 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2018. – С. 49-52. – EDN UZONQQ.

7. Состояние и перспективы развития продовольственной системы России (на примере овощеводства и садоводства) Абашева О.В. и др.: монография – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2020. – 407 с.

8. Веретенникова Е.А., Котельникова М.Н. Оценка качества макаронных изделий при внесении в рецептуру различных овощных соков // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 03–04 декабря 2020 года. Ч. 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2020. – С. 60-64. – EDN WFDUSL.

9. Захарова О.А. Биохимические процессы в клубнях картофеля при хранении // В кн.: Научно-технические приоритеты развития АПК России: материалы 76-й Международной научно-практической конференции, 24 апреля 2025 года. - Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2025. - Часть I. - С. 25-30.

10. Развитие садоводства в сельскохозяйственных организациях на основе интенсификации производства / Д.И. Жилияков и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 6. – С. 173-178.

11. Фомин О.С., Ершов Р.А. Факторы роста производительности труда в аграрной сфере // Экономика и предпринимательство. – 2011. – № 6(23). – С. 94-96.

#### USE OF BIOPOLYMER COATINGS TO INCREASE THE SHELF LIFE OF FRUITS AND VEGETABLES

Koval Y.V., Karpenko M.S.

*Abstract.* The article deals with the influence of biopolymer coatings on the storage of fruits and vegetables. Coatings on the basis of pectin and alginates slow down moisture evaporation, oxidation and microflora growth, which contributes to the increase of shelf life of products.

*Key words:* biopolymer coatings, pectin, alginates, antioxidants, antimicrobial components.

УДК 637.041

#### БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОБИОТИЧЕСКОГО НАПИТКА НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПРОРОЩЕННЫХ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ И РАСТОРОПШИ

Кушнарева А.И., студент, kushnareva22@bk.ru,

Николаенко С.Н., кандидат техн. наук, доцент,

nikolaenko.sa@edu.kubsau.ru,

ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Качественное разнообразие рациона населения пробиотическим напитком с целью профилактики и лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта. Роль и положительное влияние на пищеварительную систему при употреблении напитка

на основе вторичного сырья – молочной сыворотки, обогащенной пропионовокислыми бактериями с добавлением проростков пшеницы и расторопши для повышения пищевой и биологической ценности продукта.

*Ключевые слова:* биотехнология, функциональный напиток, молочная сыворотка, пшеница, расторопша, *Propionibacterium*.

Во всем мире ежегодно увеличивается количество патологий желудочно-кишечного тракта у всех групп населения. В России смертность от заболеваний, связанных с пищеварительной системой, находится на 4 месте и составляет 5,4% (среди мужского населения смертности составляет 8,8%, среди женского – 13,3%). Характерные проблемы всё чаще начали встречать у детей и подростков. Заболеваемость у детей от 0 до 14 лет – 2,6%, от 15 до 17 лет – 3,7%. Одной из причин данных показателей является деградация питания и неполноценность рационов. Недостаток витаминов и минеральных веществ также имеет широкое распространение.

Качество и разнообразие рациона следует выстраивать на основе функциональных продуктов питания, которые в своём составе будут иметь все необходимые для человека нутриенты. Например, введение в рацион молочных продуктов, за исключением случаев непереносимости, обогатит организм не только кальцием, но и легко усваиваемым белком и жиром. А потребление пробиотических продуктов способствуют выработке витаминов группы В, биотина и витамина К, а также формирует микрофлору кишечника.

Для решения проблемы, связанной с дефицитом полезных веществ, следует рассмотреть потребление пробиотического напитка на основе молочной сыворотки с добавлением проростков пшеницы и расторопши. Каждый составной элемент продукта имеет ряд преимуществ.

Основная часть продукта – молочная сыворотка. Она является сырьем для промышленного производства напитков, концентратов биологически активных веществ, продуктов микробного синтеза и биотрансформации органических соединений [1]. Состав молочной сыворотки разнообразен и богат белковым, углеводным и липидным комплексами [2]. Также в ней присутствуют магний, кальций, фосфор, калий, витамины А, Е, С, группы В. Присутствует также биотин, холин и никотиновая кислота [3].

Обогащение молочной сыворотки пропионовыми кислотами бактериями (*Propionibacterium*) приведет к повышению показателей пищевой ценности продукта, так как отлично синтезируют витамины

группы В, в частности, дефицитный В<sub>12</sub>. Бактерии синтезируют от 1 до 8 мг/л этого витамина.

В последние годы наблюдается интерес к употреблению проростков растений. Данная тенденция положительно влияет на пищеварительную, нервную, кровеносную системы, так как имеет в своем составе множество витаминов, антиоксиданты, белки, углеводы, минеральные вещества и др.

Проростки пшеницы богаты витаминами В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, Е, F, большим количеством белков, углеводов, фосфора, калия, магния, марганца, кальция, цинка, железа, селена, меди, ванадия и другие, а так же биотин, целлюлозу и живые ферменты [4].

В состав семян расторопши входят флавоноиды, флавонолигнаны, алкалоиды, сапонины, белки, жирное масло, жирорастворимые витамины (А, D, Е, К), смолы, тирамин, гистамин, макро- и микроэлементы: магний, калий, кальций, хром, йод, селен, ванадий, стронций [4].

Таким образом, употребление пробиотического напитка приводит к нормализации пищеварения, обогащению организма комплексом витаминов, микро- и макроэлементов.

#### **Список использованных источников**

1. Храмов А.Г., Василисин С.В. Справочник технолога молочного производства. Т.5. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки. - СПб.: ГИОРД, 2004. - 567 с.
2. Храмов А.Г., Нестеренко П.Г. Технология продуктов из молочной сыворотки: учеб. пособие. - М.: Дели принт, 2004. - 587 с.
3. Использование инновационных методов определения пищевых компонентов в здоровом питании. / Е.В. Слипченко, Е.А. Губарева, А.Д. Базык и др. // В кн.: Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. - Майкоп, 2024. - С. 257-261.
4. Зверев С.В., Зверева Н.С. Физические свойства зерна и продуктов его переработки: учебное пособие. - М.: Дели принт, 2007. 176 с.
5. Применение статистических методов в технологическом процессе оценки качества продукции АПК / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, Е.В. Малышева, А.М. Крестенкова // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Часть 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023. – С. 343-347. – EDN TLDOEI.

6. Электрификация как рычаг увеличения конкурентоспособности российских отраслей промышленности / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, Е.В. Малышева, В.А. Харламов // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Том ч.2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023. – С. 352-355.

7. Суперфуды в современном рационе питания / И.А. Хабарова, О.А. Антошина, Т.В. Ерофеева, С.В. Никитов // Научно-технические приоритеты развития АПК России. – Рязань, 2025. - С. 96-102.

8. Состояние и тенденции производства молока в регионе / О. В. Соколов и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 7. - С. 181-187.

9. Фомин О.С., Бордуков Г.И. Чтоб было море... молока. Инновационное развитие молочного скотоводства в Курской области // Креативная экономика. – 2009. – № 8(32). – С. 75-79.

#### BIOTECHNOLOGY OF PROBIOTIC DRINK PRODUCTION BASED ON MILK WHEY WITH THE ADDITION OF GERMINATED WHEAT SEEDS AND MARIJUANA

Kushnareva A.I., Nikolaenko S.N.

*Abstract.* Qualitative diversity of the population's diet with a probiotic drink for the purpose of prevention and treatment of diseases of the gastrointestinal tract. The role and positive effect on the digestive system when using a drink based on secondary raw materials – whey, enriched with propionic acid bacteria with the addition of wheat sprouts and milk thistle to increase the nutritional and biological value of the product.

*Key words:* biotechnology, functional drink, whey, wheat, milk thistle, Propionibacterium.

УДК 664.661

#### ВЛИЯНИЕ СЫРЬЯ И ТЕХНОЛОГИИ ОТЛОЖЕННОЙ ВЫПЕЧКИ НА КАЧЕСТВО ГОТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Кенийз Н.В., кандидат техн. наук, доцент, keniz@bk.ru,  
Матчак С.С., студент магистратуры, lana.nikolenko2001@inbox.ru,  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В ходе данного исследования была подобрана оптимальная рецептура хлебобулочных изделий, включающая в свой состав функциональные растительные добавки, обладающие влаго-

удерживающей способностью. Также были определены наилучшие технологические параметры процесса производства хлебобулочных изделий из замороженных полувыпеченных полуфабрикатов. Применение технологии отложенной выпекки позволяет не только продлить срок хранения, но и сохранить органолептические и физико-химические показатели качества готовой продукции.

*Ключевые слова:* функциональные добавки, семена льна, семена чиа, жмых амаранта, шоковая заморозка, отложенная выпечка, хлебобулочные изделия.

**Введение.** Хлебопекарная промышленность занимает одно из ведущих мест в пищевой промышленности. Хлебобулочная продукция является традиционной для народа нашей страны. Однако в условиях современного темпа жизни и тенденций, потребление данного вида продукции с каждым годом сокращается. Потребители в большей степени отдают предпочтение натуральной и здоровой продукции. Не мало важным фактором является и то, что покупатель хочет облегчить процесс приготовления пищи, но при этом не желает отказываться от свежей выпечки [1].

Перспективным решением, в сложившихся условиях, является внедрение технологии отложенной выпечки. Данный подход обладает рядом преимуществ, а именно:

- оптимизация производственного процесса, исключая использование дополнительного оборудования полного цикла;
- минимизация рабочего пространства, экономия времени и трудовых затрат в случае с NoReCa, мини-пекарнями;
- увеличенный срок хранения, позволяющий уменьшить количество нереализованной продукции.

За 2022 г. объем производства хлебобулочных замороженных изделий составил 273, 7 тыс. т. по данным Росстата. Общий объем производства данной отрасли составил 6,13 млн т. за тот же год. Можно сделать вывод, что данный вид технологии является актуальным и устойчиво развивающимся, так как хлебобулочные изделия из замороженных полуфабрикатов имеют высокий спрос на рынке как в розничной, так и в оптовой торговле [2].

В настоящее время в условиях нехватки питательных веществ в продуктах питания, большей части населения нашей страны, огромное значение имеет разработка сбалансированного рациона. В суточном рационе обязательно должны присутствовать биологически активные природные вещества, которые повышают пищевую ценность продук-

тов, обеспечивая население здоровой и качественной продукцией [постановление президиума РАН 1 источник у Сокол].

Применение растительного сырья, обладающего водоудерживающей способностью (семена чиа и льна, жмых амаранта), в сочетании с технологией отложенной выпечки решает ряд задач. Они позволяют увеличить показатели влажности готовых изделий, повысить пищевую ценность изделий, обогатить продукт биологически активными веществами, а также расширить ассортимент вырабатываемой продукции на отечественном рынке.

**Целью** данного исследования являлось определение степени влияния отложенной выпечки на качество готовых изделий, в соответствии с выбранной рецептурой.

**Материал и методика исследования.** В ходе исследований был определен способ производства хлебобулочных изделий из замороженных полувыпеченных полуфабрикатов, включающий в себя замес теста, брожение в течение 90 минут, внесение в тесто одной из функциональных добавок, предусмотренных рецептурой, разделка на порционные тестовые заготовки, далее расстойка в течении 50 минут при температуре 35 °С и относительной влажности воздуха 80%, затем заготовки выпекают при температуре 180 °С в течении 20 минут. После частично выпеченные изделия сразу отправляют на шоковую заморозку в течение 30 минут до достижения температуры минус 18 °С в центре изделия с последующей упаковкой и хранением. Композиции теста для производства хлебобулочных изделий из замороженных полувыпеченных полуфабрикатов приведены в таблице 1.

Выпечка замороженных полуфабрикатов производилась в три температурных режима. Сначала при 100 °С в течении 10 минут, при 150 °С в течении 15 минут, при 180 °С в течении 20 минут.

Таблица 1 – Рецептура композиции теста для приготовления хлеба

Показатели	Вариант композиции		
	1	2	3
Мука ржаная обдирная, кг	15,0	10,0	5,0
Мука пшеничная, кг	85,0	90,0	95,0
Дрожжи, кг	0,1	0,1	0,1
Соль, кг	1,2	1,0	0,8
Сахар, кг	7,0	6,0	5,0
Вода, кг	53,0	55,0	57,0
Размолотая растительная добавка – семена чиа, семена льна, жмыха амаранта, кг	5,0	10,0	15,0

В ходе исследований были использованы общепринятые и специальные методы определения качества готовых изделий, регламентированные соответствующими ГОСТами. Физико-химический анализ производился при помощи ИК-анализатора ИНФРАСКАН-4200, а также в соответствии с ГОСТ 5669 была определена пористость, ГОСТ 5670 – кислотность.

**Результаты исследования.** Результаты органолептического и физико-химического анализов представлены в таблицах 2 и 3 соответственно.

Таблица 2 – Органолептический анализ готовых хлебобулочных изделий из замороженных полувыпеченных полуфабрикатов

Показатели	Характеристика		
	1	2	3
Внешний вид: форма изделия	правильная, округлая, без трещин	правильная, округлая, без трещин	правильная, округлая, без трещин
Окраска корки	золотистая	насыщенно-золотистая	насыщенно-золотисто-коричневая
Цвет мякиша	светло-серый	светло-коричневый	темно-коричневый
Вкус	члебный, с едва заметным ароматом вносимой добавки	члебный, с легким ароматом вносимой добавки	члебный, с ярко выраженным ароматом вносимой добавки
Пористость	развитая, мелкая	развитая, мелкая	развитая, мелкая

Таблица 3 – Физико-химический анализ готовых хлебобулочных изделий из замороженных полувыпеченных полуфабрикатов

Показатели	Вариант композиции		
	1	2	3
Влажность, %	40,5±1,0	42,5±1,0	44,5±1,0
Кислотность, град	8,6±1,0	9,8±1,0	10,5±1,0
Пористость, %	45,2±2,0	42,5±2,0	40,8±2,0

**Выводы.** В соответствии с полученными данными можно сделать вывод о том, что правильно подобранная рецептура и оптимальные технологические параметры отложенной выпечки, оказывают огромное влияние на качество готовой продукции. Композиция под номером два является наилучшей для получения качественных хлебобулочных изделий. Применение шоковой заморозки и

растительных добавок позволяют уменьшить процесс вымораживания воды из полувыпеченных замороженных полуфабрикатов. Для хлебопекарной промышленности развитие и усовершенствование технологии отложенной выпечки является перспективным и актуальным направлением.

### **Список использованных источников**

1. Матчак С.С. Совершенствование технологии хлебобулочных изделий из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности функционального назначения // В кн.: Virtuozы науки: сборник тезисов Международной научно - практической конференции студентов и молодых учёных за 2023 г. / сост. С.С. Багдасарян; отв. за вып. А.Г. Кощаев. - Краснодар: КубГАУ, 2024. - С. 211-213.

2. Матчак С.С., Кенийз Н.В. Анализ состояние рынка хлебобулочных изделий из замороженных полуфабрикатов // В кн.: Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. ст. по материалам 79-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2023 год. В 2 ч. Ч. 1 / отв. за вып. А.Г. Кощаев. - Краснодар: КубГАУ, 2024. - С. 806-808.

3. Постановление Президиума РАН № 178 от 27.11.2018 г. «Об актуальных проблемах оптимизации питания населения России: роль науки». – М., 2018. – 8 с.

4. Асадова М.Г., Новикова О.А. Совершенствование технологического процесса сушки пивоваренного ячменя // В кн.: Актуальные проблемы агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 25 января 2013 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2013. – С. 43-45.

5. Назилин В.С., Жилияков Д.И. Анализ влияния внедрения автоматизированной системы планирования на бизнес-процессы хлебопекарного производства // Социальные и экономические системы. – 2024. – № 7(57). – С. 152-166.

6. Асадова М.Г., Новикова О.А. Производство хлебобулочных изделий функционального назначения с использованием кукурузной муки // В кн.: Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 27-28 февраля 2019 года / Ответственный редактор И.Я. Пигорев. Том 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2019. – С. 200-202. – EDN APRJAM.

7. Котельникова М.Н., Асадова М.Г. Исследование влияния муки из семян подорожника на качественные показатели хлебобулочных изделий // В кн.: Роль аграрной науки в устойчивом разви-

тии АПК: материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 73-летию Курского ГАУ, Курск, 15 мая 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. – С. 108-112.

## INFLUENCE OF DELAYED BAKING TECHNOLOGY ON THE QUALITY OF FINISHED PRODUCTS

Keniz N.V., Matchak S.S.

*Abstract.* In the course of this study, an optimal recipe for bakery products was selected, including functional plant additives with moisture-retaining capacity. The best technological parameters of the production process of bakery products from frozen semi-baked semi-finished products were also determined. The use of delayed baking technology allows not only to extend the shelf life, but also to preserve the organoleptic and physicochemical quality indicators of finished products.

*Key words:* functional additives, flax seeds, chia seeds, amaranth cake, shock freezing, delayed baking, bakery products.

УДК 339:663.8

## РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ВИТАМИННО-АРОМАТИЗИРОВАННОГО СМУЗИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ

Морозова Л.Б., студент, [liliyamorozova100@gmail.com](mailto:liliyamorozova100@gmail.com),  
Слипченко Е.В., кандидат тех. наук, доцент, [slipa99@mail.ru](mailto:slipa99@mail.ru),  
Губарева Е.А., кандидат мед. наук, доцент, [g\\_Lena82@list.ru](mailto:g_Lena82@list.ru),  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В связи с ухудшением экологической обстановки возникает необходимость разработки функциональных напитков питания. Нами разработана рецептура функционального напитка (смюзи) с применением молока овсяного, проростков пшеницы, малины, орехов грецких и меда. Проведены исследования биохимического состава ингредиентов и готового продукта.

*Ключевые слова:* функциональный продукт, здоровое питание, смюзи, напитки, витамины, пророщенная пшеница, овсяное молоко.

Функциональные напитки представляют собой продукты питания на водной основе, обогащенные полезными добавками в дозах, соответствующих потребностям организма. Соотношение ингредиентов тщательно рассчитывается для достижения благотворного воздействия на здоровье человека.

Эти напитки разрабатываются с целью оптимизации определенных функций организма, таких как повышение энергии, улучшение концентрации и поддержке иммунной системы. Отличительным свойством функциональных напитков является содержание в них биологически активных веществ, такие как : витамины, белки, жиры, углеводы, растительные экстракты и минералы, которые оказывают целенаправленное действие [4].

Востребованность функциональных напитков обусловлена несколькими причинами.

Во-первых, потребители стали более образованы в сфере здорового питания. Они более внимательно относятся к своему рациону и стараются использовать продукты произведенные с помощью органических агротехнологий.

Во-вторых, формируется культура здорового питания и осознанного потребления. Покупатели тщательно изучают состав продуктов, отдавая предпочтение натуральным ингредиентам.

В-третьих, функциональные напитки помогают обеспечить сбалансированное питание, снижая вероятность развития заболеваний, компенсируя недостаток питательных веществ и укрепляя организм [3. – С. 756].

Среди тенденций, усиливающих актуальность этих напитков, можно выделить:

- увеличение использования растительных компонентов. В составе напитков всё чаще встречаются овсяное молоко, гороховый протеин и кокосовая вода.

- расширение ассортимента для разных потребителей. Разрабатываются продукты, отвечающие специфическим потребностям разным слоям населения.

- персонализированный подход. Благодаря развитию технологий в сфере здоровья, таких как приложения для контроля питания, потребители могут отслеживать показатели своего здоровья и выбирать напитки, соответствующие их индивидуальным целям.

Для улучшения пищевой ценности напитков применяют витаминно-минеральные премиксы. Эти добавки содержат сбалансированный набор полезных компонентов, которые способствуют укреплению иммунной системы и улучшению общего состояния здоровья человека [2. – С. 259].

На базе кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики Кубанского государственного аграрного университета, разработана уникальная рецептура смузи, позиционируемого как функциональный напиток. Ключевыми ингредиентами являются: овсяное молоко, яго-

ды малины, пророщенная пшеница, грецкие орехи и натуральный мед. Общая питательная ценность разработанного напитка составляет 175 ккал на 250 мл.

Основным ингредиентом для создания смузи послужило овсяное молоко «Nemoloko» (классическое) с жирностью 1,5%, не содержащее добавленного сахара. В состав данного продукта включен комплекс витаминов, в частности, витамин В<sub>2</sub> (0,11%) и витамин D<sub>2</sub> (1,0%).

В составе малины присутствуют витамин А, витамины комплекса В, витамин С, ценный для поддержания иммунной системы, и витамин РР. Ягоды малины также богаты микроэлементами, такими как калий, магний, цинк, железо, кобальт и медь.

Ядра грецких орехов богаты разнообразными полезными компонентами. В их составе присутствует аскорбиновая кислота (витамин С). Орехи содержат тиамин, а также минеральные вещества, такие как фосфор, железо, магний, калий, селен и цинк. Они также являются источником витаминов группы В и жирных кислот омега-3. Кроме того, они богаты витаминами А, Е и К. Содержат незаметные аминокислоты и дубильные вещества.

В состав меда входят витамины В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, С, а также микроэлементы - кальций, железо, магний, фосфор, калий, натрий, цинк.

Пшеничные проростки содержат значительное количество калия, клетчатки, витамина А, аскорбиновой кислоты, альфа-токоферола (витамина Е), витамина К, тиамина, рибофлавина и ниацина. В их состав также входят витамин В<sub>6</sub>, пантотеновая кислота, железо, цинк, медь, марганец и селен. Эти питательные вещества делают проростки пшеницы ценным дополнением к рациону.

Пророщенная пшеница представляет собой ценный продукт, поскольку содержит комплекс полезных элементов в естественном виде и оптимальных пропорциях.

Среди положительных эффектов употребления проростков пшеницы можно выделить: активизацию метаболизма и процессов кроветворения, укрепление защитных сил организма, восполнение дефицита витаминов и минералов, поддержание здорового рН-баланса, выведение токсинов и оптимизацию пищеварения, замедление возрастных изменений, а также улучшение состояния волос, ногтей и кожи.

Пророщенное зерно пшеницы улучшает характеристики продуктов питания за счет: повышения витаминной ценности (значительное увеличение содержания витаминов группы В и фолиевой кислоты в процессе прорастания), улучшения усвояемости (ферменты, активирующиеся при проращивании, расщепляют сложные

вещества на более простые, облегчая пищеварение) и повышения биологической ценности.

Обеспечение качества конечной продукции напрямую связано с надлежащим сохранением исходных ингредиентов – это вопрос, заслуживающий особого внимания. Неправильное хранение сырья может привести к ухудшению качества продукта из-за изменений в его физических и химических свойствах. Эти изменения, в свою очередь, могут негативно сказаться на вкусовых, ароматических и биологических характеристиках, как самого сырья, так и готового продукта [1. – С. 394].

Для поддержания высокого качества необходимо строго соблюдать оптимальные условия хранения, включающие в себя контроль температуры, влажности, освещения и циркуляции воздуха.

Разработанный функциональный напиток рекомендуется выпивать свежеприготовленным в течение трех часов. Максимальный срок хранения в холодильнике – сутки. К тому же, витамины и другие полезные вещества в ягодах разрушаются через несколько часов. Хранить смузи следует вдали от прямых солнечных лучей. Открытую бутылку лучше выпить сразу, она хранится не более двух часов. Большинство ингредиентов смузи сокращают срок годности, что неудивительно, ведь главное преимущество этого напитка – свежесть, которая не может быть долгой.

Один из способов длительного хранения – заморозка отдельных ингредиентов. Ягоды и фрукты из морозилки позволяют быстро приготовить свежий коктейль. В морозилке компоненты сохраняют свежесть гораздо дольше – до 12 месяцев при  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Смузи, разработанный нами, является полезной альтернативой сокам и отличной заменой вредным перекусам, а правильное хранение и соблюдение норм при приготовлении позволяет сохранить все ценные вещества, делающие продукт функциональным.

### **Список использованных источников**

1. Слипченко Е.В. Биохимическое обоснование безопасности фруктовых соков, полученных из сырья, выращенного на территории Краснодарского края // В кн.: Современные векторы развития науки. Сборник статей по материалам ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2023 год. - Краснодар, 2024. - С. 393-395.

2. Использование инновационных методов определения пищевых компонентов в здоровом питании / Е.В. Слипченко, Е.А. Губарева, А.Д. Базык и др. // В кн.: Наука, образование и инновации для

АПК: состояние, проблемы и перспективы. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. - Майкоп, 2024. - С. 257-261.

3. Химический состав сортов тыквы и содержание в них различных каротиноидов / С.Н. Николаенко, Т.Д. Епишина, Л.О. Макарова, В.И. Николаенко // В кн.: Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам V Международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции - Кубанского ГАУ. Отв. за вып. А.А. Нестеренко. - 2019. - С. 755-759.

4. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые функциональные. Термины и определения.

5. Производство сухарных изделий с применением улучшителей / М.Н. Котельникова, М.Г. Асадова, Д.В. Суслов, И.А. Котельников // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2025. – № 2. – С. 25-28. – DOI 10.24412/2311-6447-2025-2-25-28. – EDN PCFEXC.

6. Конкурентный анализ бизнес-среды и рыночных позиций предприятия / Ю.В. Буровникова и др. // Наука и практика регионов. - 2020. - № 3 (20). - С. 14-22.

7. Урожайность основных сельскохозяйственных культур России в период становления продовольственной независимости / Д.А. Зюкин, Е.В. Малышева, А.О. Ишков и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 2. – С. 205-211.

8. Суперфуды в современном рационе питания / И.А. Хабарова, О.А. Антошина, Т.В. Ерофеева, С.В. Никитов // Научно-технические приоритеты развития АПК России. – Рязань, 2025. - С. 96-102.

## DEVELOPMENT OF A FUNCTIONAL VITAMIN-FLAVORED SMOOTHIE USING WHEAT SPROUTS

Morozova L.B., Slipchenko E.V., Gubareva E.A.

*Abstract.* Due to the deterioration of the environmental situation, there is a need to develop functional nutritional drinks. We have developed a recipe for a functional drink (smoothie) using oat milk, wheat sprouts, raspberries, walnuts and honey. The biochemical composition of the ingredients and the finished product were studied.

*Key words:* functional product, healthy nutrition, smoothie, drinks, vitamins, sprouted wheat, oat milk.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОБЛЕПИХОВОЙ МУКИ  
ПРИ РАЗРАБОТКЕ РЕЦЕПТУРЫ ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ  
С ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Храпко О.П., кандидат тех. наук, доцент, hrapko\_or@mail.ru,

Нагайцев В.Е., бакалавр, nagaitsev2003@mail.ru,

ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Приведена актуальность применения сырья облепихи в производстве мучных кондитерских изделий функционального назначения. Изучены основные полезные свойства порошка облепихи, ее химический состав и влияние на качество готовых изделий. На основе лабораторных данных по оценке качества готовых изделий представлена рецептура с оптимальным содержанием биологически активного сырья.

*Ключевые слова:* облепиховая мука, песочное печенье, рецептура, функциональное питание, показатели качества.

**Введение.** Мучные кондитерские изделия являются одним из популярнейших видов производимых продуктов питания. Как показывает статистика, все большее количество людей потребляет их на регулярной основе, не менее одного раза в сутки. Но, к сожалению, классическая рецептура не всегда позволяет в должной мере обеспечить организм человека необходимыми биологически активными веществами [1. – С. 24]. Исходя из вышесказанного, был сделан вывод, что мучные кондитерские изделия можно идентифицировать как перспективный объект для обогащения его биологически активным сырьем, а именно продуктом переработки ягод облепихи с целью придания функциональных свойств.

Производство порошка облепихи с применением современных методов сублимированной сушки позволяет создать качественную биологически активную добавку, сохраняющую свои вещества [2. – С. 15-17].

После извлечения из плодов масла и сока остается побочный продукт переработки – облепиховый жом, который в нынешнее время не нашел массового применения. Несмотря на извлечение сока, в порошке облепихи сохраняются пектиновые вещества. Наличие пектиновых веществ позволяет оказывать благоприятное воздействие на организм человека благодаря выведению тяжелых

металлов из организма человека с помощью свойства комплексообразования.

Немаловажным является наличие дубильных веществ, оказывающих влияние на формирование вкуса и устойчивость к воздействиям микроорганизмов. Помимо наличия в своем химическом составе пектиновых и дубильных веществ плоды облепихи обладают уникальным набором витаминов, способных закрыть дневную потребность организма [4. – С. 33].

**Цель.** Основной целью статьи является разработка рецептуры песочного печенья с частичной заменой традиционной пшеничной муки высшего сорта на порошок из плодов облепихи. Также поставлена задача сравнить показатели качества экспериментальных образцов с контрольным, производимому в соответствии с требованиями ГОСТ 24901-2014. Печенье. Общие технические условия.

**Материал и методика исследования.** Проведение исследований осуществлялось на контрольном образце печенья «Песочного» из муки пшеничной высшего сорта, вырабатываемое по ГОСТ 24901-2014 и на функциональных образцах, обогащенных облепиховым сырьем.

Сырье облепихи вводилось в рецептуру с целью понижения гликемического индекса за счет замены сахара и некоторого количества пшеничной муки. Также за счет внесения дополнительного сырья предполагается обогатить готовый продукт водорастворимыми веществами (аскорбиновая кислота) и жирорастворимыми – каротиноидами (витамины группы А, Е). Кроме того при внесении в рецептуру порошка облепихи планируется повысить биологическую активность печенья белковыми и пектиновыми веществами [4. – С. 47].

В основе разработки технологии по выпуску песочного печенья с функциональными свойствами лежит концепция создания комбинированных мучных смесей с заменой пшеничной муки в количестве 5,0, 10,0 и 15,0 % к массе 100 г традиционной муки. Внесения вторичного сырья облепихи позволит повысить содержание белка, что обеспечит снижение отделения жира и уменьшению потерь при тепловой обработке. При этом в готовом печенье возрастёт содержание пищевых волокон.

На основе изученных исследований можно утверждать, что внесение облепихового порошка к массе муки способствует увеличению срока хранения песочного полуфабриката. Данное свойство еще раз подтверждает целесообразность разработки новой рецептуры песочного печенья [3. – С. 12-13].

Тесто изготавливалось из муки пшеничной высшего сорта и остальных рецептурных компонентов (сахарная пудра, меланж, масло

сливочное, соль), а в экспериментальных образцах дополнительно вносилось сырье облепихи. В дальнейшем была выполнена раскатка теста толщиной 6-7 мм и формовка полуфабриката при помощи форм для вырезки теста. Поверхность печенья обсыпана сахаром. Выпечка при температуре 220-240 °С в течение 10-12 минут.

Во время замеса теста с увеличением количество внесенного облепихового порошка изменялись структурно механические показатели теста. Основные отличия теста, приготовленного по классической рецептуре заключалось в изменении цвета от светло – желтого до коричневого. А также в изменение эластичности, что обусловлено водопоглощительной способностью облепиховой муки.

После завершения выпечки песочное печенье функционального назначения имело привлекательный внешний вид, интенсивный фруктовый аромат и шероховатую поверхность с извилистыми трещинками с вкраплением частиц облепихи.

Охлаждались готовые изделия при комнатной температуре с последующим выполнением оценки качества по органолептическим и физико-химическим показателям в соответствии с требованиями ГОСТ 24901-2014.

**Результаты исследований.** Для проведения экспериментальной части за основу была взята унифицированная рецептура песочного печенья с сахарной обсыпкой. Контрольный и экспериментальные образцы, в которых пропорционально увеличено содержание облепиховой муки были изготовлены согласно требованиям рецептуры и оценены по нормам и требованиям ГОСТа. Органолептические показатели качества печенья приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Органолептические показатели качества песочного печенья

Показатель	Контроль (печенье песочное)	Дозировка порошка облепихи, % к массе муки		
		5,0	10,0	15,0
1	2	3	4	5
Форма		Правильная, без деформации		
Поверхность	Гладкая, без посторонних вкраплений	Шероховатая, с извилистыми трещинками, с вкраплениями облепихи		
Цвет	Бледно-желтый	Кремовый, равномерный	Светло-коричневый	Темно-коричневый

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Вкус и запах	Маслянистый, со сливочным ароматом	С небольшой кислинкой, с нотками облепихи	Кисло-сладкий, с усиленным ароматом облепихи	С выраженной кислотностью и интенсивным ароматом облепихи
Вид в изломе	Пропеченное, с равномерной пористой структурой	Пропеченное, с равномерной пористой структурой и вкраплениями облепихи	Пропеченное, с небольшой пористостью и вкраплениями облепихи.	

Исходя из данных таблицы четко видно, что наилучшими показателями качества обладают образцы с 5,0 и 10,0 % сырья облепихи, так как с увеличением дозировки наблюдается ухудшение пористости, внешнего вида и сбалансированности вкуса готовых изделий.

В последующем была проведена оценка физико-химических показателей качества, указанных в таблице 2.

Таблица 2 - Физико-химические показатели качества песочного печенья

Показатель	Контроль (печенье песочное)	Дозировка порошка облепихи, % к массе муки		
		5,0	10,0	15,0
Влажность, %	4,0	4,8	4,75	4,55
Кислотность	1,4	2,8	3,7	4,6
Намокаемость, %	175,2	159,3	134,4	114,9

Полученные данные позволяют сделать вывод, что оптимальными показателями качества обладает образец с содержанием 5,0 и 10,0 % облепихи. В образце с содержанием 15,0 % четко отслеживается пониженное содержание влажности и намокаемости, что существенно сказывается на качестве и структурных показателях готового изделия. А повышенное содержание кислотности оказывает влияние на формирование полноты вкуса готовых изделий.

**Выводы.** Проанализировав данные о ценности сырья облепихи, была предложена разработка рецептуры функционального мучного кондитерского изделия для расширения ассортимента продуктов, повышающих пищевой статус населения страны. Полученные данные лабораторных исследований по оценке качества органолептических и физико-химических показателей прямо указывают на превосходство образцов с дозировками 5,0 и 10,0 %, исходя из нормируемых требований ГОСТ 24901-2014.

### **Список используемых источников**

1. Магомедов Г.О., Плотникова И.В., Шевякова Т.А. Технологии продуктов питания из растительного сырья: мучные кондитерские изделия: учебное пособие - Воронеж: ВГУИТ, 2018. - 147 с.
2. Безотходная переработка плодов облепихи. /под ред. Лисавенко М.А. – Новосибирск: Сиб. Отделение РАСХН, 1991. – 37 с.
3. Савенкова Т.В. Научные основы создания продуктов диетического назначения // Кондитерское производство. - 2003. – № 2 – С. 12-13.
4. Терещук А.В. Новая технология комплексной переработки плодов облепихи // Хранение и переработка сырья. – 1999. - № 8. – С. 33-48.
5. Производство сухарных изделий с применением улучшителей / М.Н. Котельникова, М.Г. Асадова, Д.В. Суслов, И.А. Котельников // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2025. – № 2. – С. 25-28. – DOI 10.24412/2311-6447-2025-2-25-28. – EDN PCFEXC.
6. Конорева Е.О., Котельникова М.Н. Особенность производства сухарных изделий с применением улучшителей // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы V международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2025. – С. 81-86. – EDN SFQRBX.
7. Nilova, L. The possibility of using powdered sea-buckthorn in the development of bakery products with antioxidant properties / L. Nilova, S. Maluyutenkova // Agronomy Research. – 2018. – Vol. 16, No. Special Issue 2. – P. 1444-1456. – DOI 10.15159/AR.18.055. – EDN XTSKHZ.
8. Суперфуды в современном рационе питания / И.А. Хабарова, О.А. Антошина, Т.В. Ерофеева, С.В. Никитов // Научно-технические приоритеты развития АПК России. Рязань. - 2025. - С. 96-102.
9. Шкилева Н.Л. О программах поддержки бизнеса в Российской Федерации в условиях санкций // В кн.: Россия и новые вызовы: эко-

номика и общество: материалы III Международной научно-практической конференции, Курск, 17 апреля 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. – С. 196-200.

10. Фомин О.С., Егай В.В. Государственная поддержка малого и среднего агробизнеса как фактор стабилизации агропродовольственного рынка // В кн.: Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 20-21 февраля 2018 года. Часть 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2018. – С. 186-189.

#### PROSPECTS FOR THE USE OF SEA BUCKTHORN FLOUR IN THE DEVELOPMENT OF A SHORTBREAD RECIPE WITH INCREASED BIOLOGICAL ACTIVITY

Khrapko O.P., Nagaytsev V.E.

*Abstract.* The relevance of the use of sea buckthorn raw materials in the production of flour confectionery products for functional purposes is given. The main useful properties of sea buckthorn powder, its chemical composition and its effect on the quality of finished products have been studied. Based on laboratory data on the assessment of the quality of finished products, a formulation with an optimal content of biologically active raw materials is presented.

*Key words:* sea buckthorn flour, shortbread cookies, recipe, functional nutrition, quality indicators.

УДК 636.39

#### ОЦЕНКА ПИЩЕВОГО ПОТЕНЦИАЛА КОЗЛЯТИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЗДОРОВЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Патиева С.В., кандидат техн. наук, доцент,

patievasv@mail.ru,

ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Рассмотрены вопросы использования мяса коз в производстве продуктов здорового питания. Подтверждены пищевые и биологические особенности козлятины. Предложена компоновка рецептурной композиции мясного крема на основе мяса коз и бобов маша. Представлены данные органолептической оценки и показатели пищевой и энергетической ценности готового продукта.

*Ключевые слова:* козлятина, пищевая ценность, рецептурная компоновка, мясной крем, витамины, минеральные вещества.

**Введение.** Козлятину в питании человека используют с древних времен, а выращивание этих животных весьма успешное производство, так как козы являются источником высококачественного белка не только за счет мяса, но и за счет молока. Важной отличительной особенностью козлятины является практическое отсутствие глистных инвазий и устойчивость к различным, распространенным у сельскохозяйственных животных заболеваниям. Такие факторы определяют козлятину как экологически безопасное мясное сырье, не требующее использования ветеринарных препаратов и пестицидов для благополучного выращивания коз.

На рынке здорового питания проявляется устойчивая потребность в здоровой сбалансированной пище, изготовленной из экологически чистого сырья с высоким содержанием белка и пониженным содержанием жира.

**Целью** исследования является оценка пищевого потенциала козлятины в производстве здоровых продуктов питания.

Для реализации стратегии были проведены исследования физиологические характеристики и преимущества употребления мяса козлятины в диетических целях.

**Материалы и методика исследования.** С точки зрения идентичности и питательной функциональности козлятина отмечается достаточным содержанием полноценного белка и минимальным показателем жира (рисунок 1).

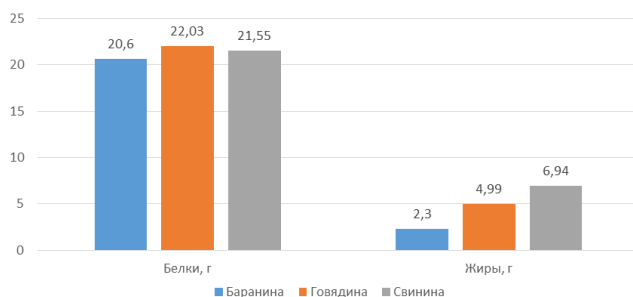


Рисунок 1– Сравнительная характеристика пищевой ценности различных видов мясного сырья

Невысокое содержание вредного холестерина и пониженная энергетическая ценность обосновывает использование такого мясного сырья в питании людей, страдающих сердечно сосудистыми заболеваниями и избыточной массой тела (рисунок 2).

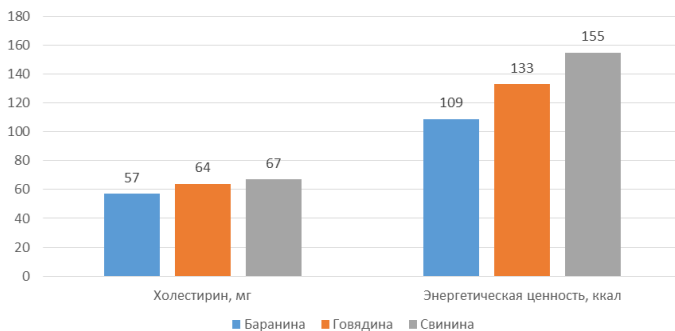


Рисунок 2 – Сравнительная оценка содержания холестерина и энергетической ценности в 100 г различных видов мясного сырья

Что касается витаминного состава, то выявлены значительные показатели витаминов группы В. Рибофлавин ( $B_2$ ) является витамином роста, обеспечивает нормальное зрение, доброкачественно влияет на нервную систему. Пантотеновая кислота ( $B_3$ ) активно участвует в обмене веществ, регулирует функции нервной системы и обеспечивает моторику кишечника. Цианокобаламин ( $B_{12}$ ) обладает активным антианемическим фактором [1].

Что касается минерального состава, то высокие значения обнаружены по содержанию железа, фосфора и цинка от 25 до 36% суточной удовлетворенности в 100 г козлятины, а в кобальте на 86%. Он необходим для процесса кроветворения, усвоения железа, стимуляции роста костной ткани, синтеза ДНК и РНК, образования гормонов щитовидной железы.

Стоит отметить и такой фактор мяса, и молока коз как гиппоаллергенность, что крайне необходимо использовать в рационе детей и взрослых людей, страдающих пищевой непереносимостью.

Достаточные исследования в области биохимии пищевых продуктов, нутрициологии и физиологии питания, представляют возможность использования уникального мясного сырья в процессе оптимизации рецептурной композиции для достижения требуемой пищевой ценности [2].

Объектами исследования явилась козлятина от молодых животных в контексте ее применения в диетическом питании и модель продукта с использованием козлятины.

Мясо козлятины имеет рациональное обоснование, основанное на его питательных свойствах и содержании полезных веществ. В

козьем мясе содержится большое количество белка, железа и витаминов группы В. Пророщенные бобы маша содержат дополнительный белок, а также клетчатку и необходимые питательные вещества.

В состав оптимизированного мясного крема входили:

- козлятина бланшированная;
- бобы маша пророщенные;
- морковь пассированная;
- лук репчатый пассерованный;
- базилик сушеный;
- душица;
- сахар, соль;
- процеженный обезжиренный бульон.

**Результаты исследования.** В рамках исследования были решены следующие задачи:

- определен химический состав и пищевая ценность козлятины;
- произведена компоновка мясного крема на основе козлятины и бобов маша;
- обоснованы технологические параметры оптимальной обработки рецептуры, максимально сохраняющие первоначальные качественные позиции;
- организована лабораторная выработка диетического мясного крема;
- произведена дегустационная оценка выработанного образую;
- расчетным путем определен химический состав рецептурной композиции, определяющий достаточность достижения пищевой адекватности мясного крема.

По органолептическим показателям мясная паста соответствовала следующим показателям:

Внешний вид – однородная тонкоизмельченная масса.

Консистенция – кремообразная, мажущая.

Цвет – светло-коричневый без серых пятен.

Запах и вкус – свойственный данному виду продукции, с учетом используемых рецептурных ингредиентов, без постороннего запаха и привкуса.

Профилограмма органолептической оценки мясного крема определялась по среднему оценочному балу дегустационной комиссии (рисунок 3).

Результаты дегустационной оценки определились достаточно положительными характеристиками мясного крема на основе козлятины.

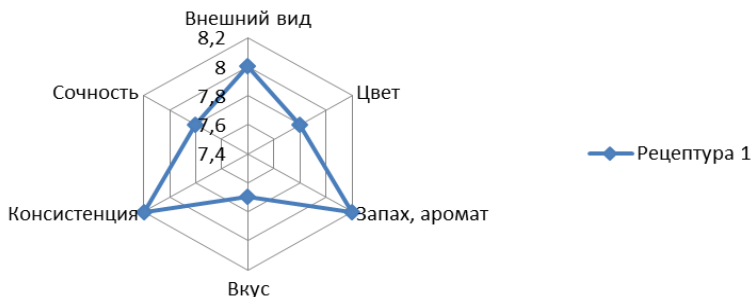


Рисунок 3 – Профилограмма органолептической оценки мясного крема

Была определена пищевая ценность мясной пасты. В 100 г готового продукта содержится 16,4 г белка; 11,9 г жира; 4,5г углеводов. Калорийность составил 1980 ккал, что соответствует заявленным требованиям. Содержание железа в 100 г мясного крема способно удовлетворить до 26% суточной потребности, что может обозначать продукт как антианемический.

**Выводы.** Таким образом, можно сделать выводы, что потенциал внедрения козлятины в многокомпонентные составы сбалансированных, профилактических и специализированных продуктов питания имеет достаточно высокий показатель, что было подтверждено положительными качественными характеристиками изучаемого сырья и готовой продукции, произведенной из этого сырья.

### Список использованных источников

1. Козлятина – химический состав, пищевая ценность [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://fitaudit.ru/food/148053>.
2. Соколов Е.А., Соколова Д.С., Патиева С.В. Рациональность использования мяса козлятины и маша в производстве мясных продуктов питания для людей, профессионально занимающихся спортом // В кн.: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 79-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2023 год. В 2-х частях. - Краснодар, 2024. - С. 833-834.
3. Кормовые добавки – средства профилактики теплового стресса у животных / Н.И. Жеребилов, А.В. Мусьял, И.В. Шипицына и др. // В кн.: Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сборник трудов международной научно-практической конференции, Брянск, 01-02 июня 2023 года / Инсти-

тут ветеринарной медицины и биотехнологии. Часть 1. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 198-205.

4. Серебрякова Е.Р., Котельникова М.Н. Эффективность использования стартовых культур в технологии производства сырокопченых колбас в условиях ООО «Мираторг-Курск» Октябрьского района Курской области // В кн.: Актуальные проблемы современных технологий производства, хранения и переработки: сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 23 ноября 2022 года / Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 106-111. – EDN DABHJU.

5. Исследование влияния методов копчения на показатели качества различных видов мясных изделий / А.Г. Калужских, М.Н. Котельникова, М.Г. Асадова, А.А. Заикин // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2024. – № 3(33). – С. 37-44. – DOI 10.24888/2541-7835-2024-33-37-44. – EDN GWVPPWF.

6. Региональные аспекты развития отрасли животноводства / Ю. В. Плахутина и др. // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. – С. 80-86.

7. Суперфуды в современном рационе питания / И.А. Хабарова, О.А. Антошина, Т.В. Ерофеева, С.В. Никитов // Научно-технические приоритеты развития АПК России. – Рязань, 2025. – С. 96-102.

## ASSESSMENT OF THE NUTRITIONAL POTENTIAL OF GOAT MEAT IN HEALTHY FOOD PRODUCTION

Patieva S. V.

*Abstract.* The issues of using goat meat in the production of healthy food products are considered. The nutritional and biological characteristics of goat meat have been confirmed. The layout of the recipe composition of meat cream based on goat meat and mung beans is proposed. Organoleptic evaluation data and indicators of the nutritional and energy value of the finished product are presented.

*Key words:* goat meat, nutritional value, formulation, meat cream, vitamins, minerals.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОРЕХОВОГО СЫРЬЯ  
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОНДИТЕРСКИХ ПАСТ

Соколова А.А., студент магистратуры,  
Варивода А.А., кандидат техн. наук, доцент,  
albin2222@mail.ru,  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В статье представлено исследование по теме ореховых паст и анализ основного орехового сырья для их изготовления. Представлена информация о полезных свойствах, содержание КБЖУ каждого вида орехов, а также проведен сравнительный анализ сырья по пищевой ценности, текстуре и вкусу.

*Ключевые слова:* орехи, высококалорийная паста, пищевая ценность

**Введение.** Ореховая паста – это густая, тягучая масса, готовится из натуральных, дроблёных ядер орехов и семян с добавлением сахара. Самый распространенный вид орехов для изготовления – это арахис, но для кондитерских изделий распространена фисташковая паста, ее используют для приготовления бисквитных полуфабрикатов, кремов и начинок. Так же возможно приготовление паст с использованием орехов кешью, лесной орех, грецкий орех, кунжут, миндаль и варианты различных смесей орехов [1].

По текстуре существует два вида ореховых паст: хрустящая и гладкая. Хрустящая содержит в своем составе мелкие кусочки орехов, гладкая же имеет однородную консистенцию.

Десертные пасты – полуфабрикаты с повышенным содержанием сахара, чаще используются как самостоятельный продукт и редко используются для приготовления пищевой продукции [2].

Орехи являются отличным источником получения полезных веществ, богаты клетчаткой, витаминами и минералами, включая кальций, фолиевую кислоту, калий, магний и витамин Е, а также антиоксидантами, такими как кверцетин и кемпферол. Так же богаты аргинином – аминокислотой, которая расслабляет кровеносные сосуды, что помогает снизить кровяное давление и предотвратить образование тромбов.

**Целью** настоящей работы является исследование возможности использования орехового сырья в производстве кондитерских паст.

**Материал и методика исследования.** Показатели качества сырья и продукции определяли инструментальными методами исследования, содержание белка, жира, сахаров – по общепринятым методикам.

**Результаты исследования.** Исследования показывают, что мужчины и женщины, которые регулярно употребляют порцию любых орехов, с большей вероятностью теряют вес и удерживают его. В исследовании, проведенном в бостонской больнице Бригама, люди, потребляющие ежедневно одинаковое количество калорий, имели различные показатели массы тела. Было доказано, что пациенты, придерживающиеся диеты с включением орехов, потеряли больше веса. В их рацион входили продукты с высоким содержанием мононенасыщенных жиров – арахис и арахисовое масло. КБЖУ на 100 г зависит от вида орехов, в таблице 1 приведены примеры наиболее распространенных видов.

Таблица 1 – Пищевая ценность орехов на 100г

Название	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Ккал/100 г
Арахис	26,30	45,20	9,90	622
Миндаль	18,60	57,70	16,20	645
Фисташка	20,00	50,00	7,00	556
Кешью	17,50	42,50	30,50	572
Фундук	16,10	66,90	9,90	704
Грецкий орех	15,20	65,20	7,00	654
Макадамия	7,90	75,80	5,20	718
Бразильский орех	14,30	66,40	4,80	656

Исходя из данных, приведенных в таблице 1, можно провести сравнительный анализ с данными из источника и понять, насколько будет удовлетворена суточная пищевая ценность человека в процентах.

Для сравнения будут взяты данные по суточной потребности для среднестатистической женщины 30 лет и весе 60 кг. Результаты данного анализа представлены в таблице 2 в процентах удовлетворенности.

Данные таблицы 2 говорят нам о том, что большинство орехов имеют на 100 г продукта: достаточное количество белка, значительно превышают необходимое количество жиров, имеют низкий

показатель углеводов и удовлетворяют суточную потребность в ккал примерно на половину.

Таблица 2 – Степень удовлетворения суточной потребности в основных пищевых веществах и энергии

Название	Белки, %	Жиры, %	Углеводы, %	Ккал, %
Арахис	37,78	97,35	4,95	44,68
Миндаль	26,72	124,27	8,10	46,34
Фисташка	28,73	107,69	3,50	39,94
Кешью	25,14	91,54	15,25	41,09
Фундук	23,13	144,09	4,95	50,57
Грецкий орех	21,84	140,43	3,50	46,98
Макадамия	11,35	163,26	2,60	51,58
Бразильский орех	20,54	143,01	2,40	47,13

От выбора используемого ореха так же зависят показатели вкуса и текстуры готовой пасты. Сравнительный анализ самого популярного сырья по органолептическим показателям приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Органолептические показатели готовых паст

Название	Вкус	Текстура
Арахис	Землистый, слегка сладковатый	Густая, кремообразная
Миндаль	Насыщенный, слегка сладкий	Более гладкая и менее густая по сравнению с арахисовой пастой
Фисташка	Свежий, слегка соленый	Не такая плотная, как у арахиса, но достаточно кремовая
Фундук	Яркий, чуть более сладкий	Менее густая, но более хрупкая по сравнению с арахисовой пастой

Из представленного списка в показателях наиболее отличаются следующие виды орехов: макадамия с наименьшей степенью удовлетворенности белком – 11,35%, но при этом самый высокий показатель по жирам – 163,26% и калорийности соответственно 51,58%; арахис с наибольшим показателем белков – 37,78%; кешью с наибольшим показателем углеводов – 15,25%.

**Вывод.** Подводя итоги, можно сделать вывод, что для изготовления ореховой пасты представлен огромный выбор основного сырья и его сочетаний. Можно совершенствовать и дорабатывать

классические рецептуры или создавать новые, опираясь на возможности производства данного продукта.

### **Список использованных источников**

1. Шипулин В.И., Касьянов, Г.И., Зотова, Л.В. Конструирование пищевых продуктов обогащенных фруктами и орехами // Вестник Северо - Кавказского федерального университета. – 2017. - № 4. – С. 51-63.

2. Драгилев, А.И. Основы кондитерского производства. - М.: Де-Ли принт, 2005. - 532 с.

3. Стратегические параметры покупательной способности доходов населения в обеспечении экономической доступности продукции агропродовольственного сектора региона / Д.Ю. Самыгин и др. // АПК: экономика, управление. - 2024. - № 8. - С. 3-15.

4. Конорева Е.О., Котельникова М.Н. Особенность производства сухарных изделий с применением улучшителей // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы V международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2025. – С. 81-86. – EDN SFQRBX.

5. Шкилева Н.Л. О программах поддержки бизнеса в Российской Федерации в условиях санкций // В кн.: Россия и новые вызовы: экономика и общество: материалы III Международной научно-практической конференции, Курск, 17 апреля 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. – С. 196-200.

6. Котельникова М.Н., Асадова М.Г., Ченцова Д.А. Влияние рецептурных компонентов на качественные показатели булочек для бургеров // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2025. – № 2. – С. 84-89. – DOI 10.24412/2311-6447-2025-2-84-89. – EDN DTRQJU.

### **RESEARCH OF NUT RAW MATERIALS FOR PRODUCTION OF CONFECTIONERY PASTES**

Sokolova A.A., Varivoda A.A.

*Abstract.* The article presents a study on the topic of nut pastes and an analysis of the main nut raw materials for their manufacture. Information is provided on the beneficial properties, the content of CBD of each type of nuts, as well as a comparative analysis of raw materials by nutritional value, texture and taste.

*Key words:* nuts, high-calorie paste, nutritional value.

РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОДУКТА  
НА ОСНОВЕ МЯСА И СУБПРОДУКТОВ МУСКУСНОЙ УТКИ

<sup>1</sup>Тараненко К.А., студент магистратуры,  
tanasidorenko05@gmail.com,

<sup>1,2</sup>Лисовицкая Е.П., кандидат техн. наук, доцент, старший научный  
сотрудник, lisovickaya.ekaterina@mail.ru,

<sup>1</sup>Новикова М.А., студент, marina.novikova140106@list.ru,

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, <sup>2</sup>ФГБНУ КНЦЗВ, Россия

*Аннотация.* В связи с неблагоприятной обстановкой окружающей среды и негативным воздействием на здоровье людей разработаны рецептура и технология производства специализированного мясорастительного паштета. Подобраны мясное и растительное сырье. Продукт обладает функциональными свойствами и предназначен для профилактики заболеваний, связанных с дефицитом питательных веществ в организме человека.

*Ключевые слова:* мясо утки, субпродукты, растительные компоненты, рецептура, технология производства, специализированный продукт.

**Введение.** Мясные и мясорастительные продукты, которые мы употребляем каждый день напрямую связаны с окружающей средой, они оказывают влияние на наше здоровье, умственное и физическое состояние, работоспособность, долголетие. Ценность мясных и мясорастительных продуктов в том, что от них зависит крепкое здоровье и благополучная жизнь человека. В настоящее время рацион питания человека обладает негативным развитием и это связано с быстроразвивающимися информационными и компьютерными технологиями, автоматизацией производственных процессов, а также засорение отходами природы вокруг нас [1].

Бешеный ритм современной жизни и широкая доступность ультрапереработанных продуктов приводит к тому, что многие люди сегодня сталкиваются с дефицитом питательных веществ: йода, фолиевой кислоты, железа и т.д. Из-за этого повышается риск хронических заболеваний, включая онкологические. Такая ситуация наблюдается уже много лет, поэтому ученые вместе с врачами внедряли в рацион специализированные продукты, которые были призваны восполнить дефицит питательных веществ или предупредить его [3, 5].

С уверенностью можно сказать, что разработка рецептурной композиции и технологии производства специализированного мясорастительного паштета наиболее актуально на сегодняшний день. В структуру разработанного специализированного мясорастительного паштета должно обязательно входить сохранность полезных свойств всех составляющих рецептуру компонентов. Этот эффект можно достичь с помощью разработанной технологии производства мясорастительного паштета.

**Цель.** Разработка специализированного мясорастительного продукта на основе мяса и субпродуктов мускусной утки с функциональными свойствами.

**Методика исследования.** Исследования проводились на базе кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ. Разработаны технология и рецептурная композиция специализированного мясорастительного паштета с заданными качественными характеристиками и с учетом физиологических потребностей.

**Результаты исследования.** В результате проведенных исследований была разработана рецептурная композиция мясных полуфабрикатов для функционального питания: мясо утки – 13 %, сердце утиное – 45 %, киноа – 10 %, морковь – 12 %, лук-шалот – 10 %, семена пажитника – 6 %, льняное масло – 2 %, перец белый молотый – 0,4 %, соль лечебно-профилактическая – 0,9 %, вода питьевая или мясной бульон – 0,7 %.

Технология производства специализированного мясорастительного паштета сначала состоит из подготовки мяса, субпродуктов и растительных ингредиентов. Мясо утки без костей и кожи тонко измельчают совместно с утиным сердцем. Далее морковь и лук-шалот измельчают и пассируют на льняном масле 3-4 мин. После этого к измельченному мясному сырью добавляют подготовленные растительные компоненты по рецептуре. Все компоненты рецептуры подвергают куттерованию в течение 5-7 мин. Продукт представляет собой однородную паштетную массу. После этого приготовленную паштетную массу формуют в тару из ламистера. Готовый паштет подвергают тепловой обработке: запеканию в течение 30-40 мин. При температуре 80-85 °С, затем готовый паштет охлаждают и направляют в камеру на хранение.

Разработанная технология изготовления специализированного мясорастительного паштета за счет использования всех компонентов мясного и растительного сырья по рецептуре обеспечивает со-

хранность полезных свойств паштета после тепловой обработки и получение продукта с заданными характеристиками [2, 4].

В лабораторных условиях по модельной рецептуре были выработаны образцы мясорастительного паштета и подвергнуты испытаниям.

В таблице 1 представлена энергетическая ценность выработанного паштета.

Таблица 1 – Энергетическая ценность выработанного паштета

Наименование показателя	Соотношение БЖУ
Белок, %	13,15±0,5
Жир, %	7,12±0,5
Углеводы, %	10,39±0,2
Энергетическая ценность, кДж/100 г	174,59

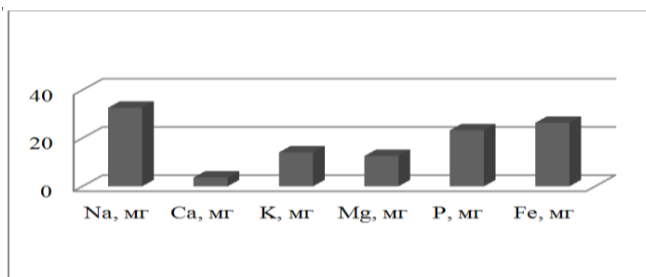


Рисунок 1 – Минеральный состав разработанного мясорастительного паштета

На рисунке 1, 2 представлены минеральный и витаминный составы разработанного мясорастительного паштета.

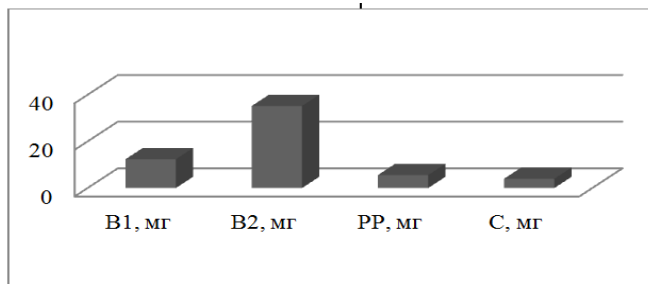


Рисунок 2 – Витаминный состав разработанного мясорастительного паштета

Разработанная рецептурная композиция специализированного мясорастительного паштета, по этой технологии, сохраняет полезные свойства, богата белком, макро- и микроэлементами, витаминами, обладает повышенной пищевой и биологической ценностью и хорошо усваивается организмом. В связи с этим может быть рекомендована для профилактического питания людей.

**Выводы.** Подводя итог по полученным результатам, можно сказать, что разработанные рецептура и технология производства специализированного мясорастительного паштета с заданными свойствами соответствует требованиям для профилактического питания человека. Разработанный паштет отличается низкой калорийностью, это способствует расширению выработки такой продукции, положительно влияющей на весь организм человека.

### **Список используемых источников**

1. Берестова А.В. Основы функционального питания: учебное пособие. – Оренбург: ОГУ, 2021. – 167 с.

2. Ермашова М.С., Лисовицкая Е.П. Функциональные продукты питания // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: материалы VI Международной студенческой научной конференции. – Майский, 2024. – С. 198-199.

3. Могильный М.П., Шленская Т.В. Организация производства продукции здорового питания (принципы здорового питания: рекомендации, правила, характеристика): учебное пособие под ред. М.П. Могильного. – М.: ДеЛи плюс, 2015. – 180 с.

4. Щедрина Т.В., Веревкина Д.Ю., Садовой В.В. Моделирование рецептур пищевых продуктов с заданными свойствами // Результаты научных исследований: сб. статей международной науч.-практ. конф. – Уфа. – 2015. – С. 55-59.

5. The Quality and Safety of Meat Raw Materials for The Production of Healthy Food / S.V. Patieva, A.M. Patieva, E.P. Lisovitskaya, N.N. Zabashta // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Т. 7. - № 2. – С. 1670-1676.

6. Сорокина С.Е., Руденко А.А., Котельникова М.Н. Влияние нутовой муки на качественные показатели мясных рубленых полуфабрикатов // В кн.: Актуальные проблемы современных технологий производства, хранения и переработки: сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 23 ноября 2022 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 111-115. – EDN NHHTGC.

7. Влияние крупяного сырья на качественные показатели мясных рубленых полуфабрикатов / С.Е. Сорокина, А.А. Руденко, М.В. Машкина, М.Н. Котельникова // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. Часть 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. – С. 32-37. – EDN FXXVZB.

8. Файзиев А.А., Имомов Ш.Ж., Мусьял А.В. Разработка технологии производство мясной массы горячим способом. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. – 128 с. – ISBN 978-5-907941-39-7.

9. Сорокина С.Е., Руденко А.А., Котельникова М.Н. Влияние нутовой муки на качественные показатели мясных рубленых полуфабрикатов // В кн.: Актуальные проблемы современных технологий производства, хранения и переработки : сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 23 ноября 2022 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 111-115. – EDN ННТТГС.

10. Шкилева Н.Л. О реализации мер государственной поддержки субъектов МСП в России // В кн.: Россия и новые вызовы: экономика и общество: материалы III Международной научно-практической конференции, Курск, 17 апреля 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. – С. 328-331.

11. Суперфуды в современном рационе питания / И.А. Хабарова, О.А. Антошина, Т.В. Ерофеева, С.В. Никитов // Научно-технические приоритеты развития АПК России. – Рязань, 2025. - С. 96-102.

## DEVELOPMENT OF A SPECIALIZED PRODUCT BASED ON MUSK DUCK MEAT AND OFFAL

Taranenko K.A., Lisovitskaya E.P., Novikova M.A.

*Abstract.* Due to the unfavorable environmental conditions and the negative impact on human health, a recipe and technology for the production of specialized vegetable paste have been developed. Meat and vegetable raw materials have been selected. The product has functional properties and is intended for the prevention of diseases associated with nutrient deficiency in the human body.

*Key words:* duck meat, offal, vegetable ingredients, formulation, production technology, specialized product.

СОЗДАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ  
ПОЛУФАБРИКАТОВ НА ОСНОВЕ МЯСА ПТИЦЫ

<sup>1</sup>Третьякова У.В., студент магистратуры, thpkubsau@mail.ru,

<sup>1,2</sup>Забашта Н.Н., доктор с.-х. наук, заведующий кафедрой, профессор; руководитель ИЦ, заведующий отделом, ведущий научный сотрудник, n.zabashta@bk.ru,

<sup>1,2</sup>Лисовицкая Е.П., кандидат техн. наук, доцент, старший научный сотрудник, lisovickaya.ekaterina@mail.ru,

<sup>1</sup>Новикова М.А., студент, marina novikova140106@list.ru,

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, <sup>2</sup>ФГБНУ КНЦЗВ, Россия

*Аннотация.* В статье продемонстрированы разработанные рецептура и технология приготовления специализированных полуфабрикатов для питания людей пожилого возраста, подобрано мясное сырье, выбраны растительные компоненты, представлены энергетическая ценность, витаминный и минеральный составы. Полуфабрикаты рекомендованы для ежедневного употребления и положительно влияют на весь организм пожилых людей.

*Ключевые слова:* мясо птицы, растительные ингредиенты, рецептура, технология изготовления, специализированные полуфабрикаты.

**Введение.** Пожилые люди более подвержены воздействию различных внешних и внутренних факторов. Поэтому для поддержания здоровья и сохранения энергии, ежедневной активности во всем теле им рекомендуется употреблять специализированные продукты. Для создания таких продуктов сначала необходимо изучить физиологические особенности людей пожилого возраста и подобрать оптимальные нормы [1, 2].

Прежде всего пожилые люди нуждаются в повышенном потреблении белка для поддержания мышечной массы, обеспечения силы и укрепления иммунной системы. Это особенно важно с учетом того, что со временем снижается способность организма усваивать белки. Комплексные углеводы обеспечивают стабильный уровень сахара в крови. Кроме того, углеводы служат источником энергии, необходимой для поддержания активности и функциональности организма. Полиненасыщенные жирные кислоты, способствующие здоровью сердечно-сосудистой системы. Пожилым людям часто требуется увеличенное количество определенных витаминов и минералов. Снижение функциональности пищеварительной системы требует учета легкоус-

вояемых ингредиентов и оптимизации текстуры продуктов для облегчения процесса пищеварения [3, 5].

Создание рецептурной композиции и технологии производства специализированных мясных полуфабрикатов на основе мяса птицы для питания людей пожилого возраста наиболее актуально на сегодняшний день. Особенной чертой разработанных полуфабрикатов является сохранность полезных свойств всех компонентов, входящих в состав рецептуры. Этот эффект можно достичь с помощью разработанной технологии производства специализированных мясных полуфабрикатов.

**Цель.** Создание специализированных полуфабрикатов на основе мяса птицы для питания людей пожилого возраста.

**Методика исследования.** Исследования проводились на базе кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ. Разработаны рецептура и технология приготовления специализированных мясных полуфабрикатов с заданными качественными характеристиками для питания людей старшего возраста.

**Результаты исследования.** В результате проведенных исследований была разработана рецептура мясных полуфабрикатов для питания людей пожилого возраста: мясо птицы – 62 %, руккола – 15,0 %, крупа амарантовая – 9,5 %, базилик – 6,0 %, петрушка – 1,0 %, лук репчатый – 4,0 %, перец душистый – 0,2 %, минеральный кальциевый обогатитель – 1,5 %, соль лечебно-профилактическая – 0,8 %.

Технология производства специализированных мясных полуфабрикатов сначала состоит из подготовки мясного и растительного сырья. Мясо птицы измельчают. Далее к мясному сырью добавляют подготовленные растительные ингредиенты по рецептуре. Все компоненты рецептуры тщательно перемешивают в гомогенизаторе в течение 5 мин. до однородной текстуры. После этого приготовленную фаршевую массу отправляют на формовку биточков в виде круглой формы. Готовые биточки подвергают тепловой обработке в пароварке в течение 25-35 мин., охлаждают в холодильной камере и отправляют на хранение.

Представленная технология приготовления специализированных мясных полуфабрикатов обеспечивает сохранение полезных составляющих полуфабрикатов после тепловой обработки и получение продукта с функциональными свойствами для питания людей пожилого возраста [3, 4].

В лабораторных условиях по модельной рецептуре были выработаны образцы мясных полуфабрикатов и подвергнуты испытаниям.

Энергетическая ценность разработанных специализированных мясных полуфабрикатов составила 220,02 кДж/100 г, в т.ч. белок – 22,5 %, жир – 9,86 %, углеводы – 10,32 %.

На рисунке 1, 2 представлены минеральный и витаминный составы разработанных специализированных мясных полуфабрикатов.



Рисунок 1 – Минеральный состав разработанных мясных полуфабрикатов

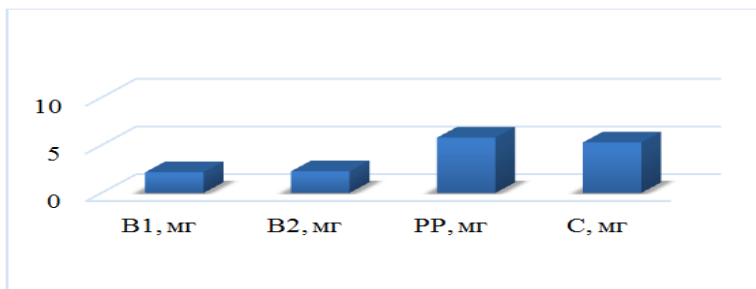


Рисунок 2 – Витаминный состав разработанных мясных полуфабрикатов

Технология приготовления разработанных специализированных мясных полуфабрикатов позволяет сохранить первоначальные полезные свойства всех рецептурных составляющих, т.е. мясных и растительных компонентов. Полуфабрикаты богаты белком, макро- и микроэлементами, витаминами, обладают повышенной пищевой и биологической ценностью, хорошо усваивается организмом.

**Выводы.** Подводя итог по полученным результатам, можно сказать, что разработанные рецептура и технология приготовления специализированных мясных полуфабрикатов с заданными свойствами соответствует требованиям для питания людей пожилого возраста.

### Список использованных источников

1. Могильный М.П., Шленская Т.В. Организация производства продукции здорового питания (принципы здорового питания: рекомендации, правила, характеристика): учебное пособие под ред. М.П. Могильного. – М.: ДеЛи плюс, 2015. – 180 с.

2. Патиева А.М., Патиева С.В., Лисовицкая Е.П. Использование пищевого волокна в рационе людей с избыточной массой тела // В кн.: Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве: сб. научных статей по материалам международной Интернет-конференции. – 2015. – С. 104-109.

3. Харенко Е.Н., Яричевская Н.Н., Юдина С.Б. Технология функциональных продуктов для геродиетического питания: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Изд-во «Лань», 2022. – 204 с.

4. Щедрина Т.В., Веревкина Д.Ю., Садовой В.В. Моделирование рецептур пищевых продуктов с заданными свойствами // Результаты научных исследований: сб. статей международной науч.-практ. конф. – Уфа. – 2015. – С. 55-59.

5. The Quality and Safety of Meat Raw Materials for The Production of Healthy Food / S.V. Patieva, A.M. Patieva, E.P. Lisovitskaya, N.N. Zabashta // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Т. 7. – № 2. – С. 1670-1676.

6. Сорокина С.Е., Руденко А.А., Котельникова М.Н. Влияние нутовой муки на качественные показатели мясных рубленых полуфабрикатов // В кн.: Актуальные проблемы современных технологий производства, хранения и переработки: сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 23 ноября 2022 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 111-115. – EDN ННТТGC.

7. Влияние крупяного сырья на качественные показатели мясных рубленых полуфабрикатов / С.Е. Сорокина, А.А. Руденко, М.В. Машкина, М.Н. Котельникова // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. Часть 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. – С. 32-37. – EDN FХKVZB.

8. Серебрякова Е.Р., Котельникова М.Н. эффективность использования стартовых культур в технологии производства сырокопченых колбас в условиях ООО «Мираторг-Курск» Октябрьского района Курской области // В кн.: Актуальные проблемы современных технологий производства, хранения и переработки: сборник

научных статей Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 23 ноября 2022 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 106-111. – EDN DAVHJU.

9. Мусьял А.В. Методика оценки эффективности управления воспроизводством инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве // В кн.: Стратегическое развитие социально-экономических систем в новых геоэкономических условиях: международная научно-практическая конференция, Курск, 15 апреля 2021 года. – Курск: Курский государственный университет, 2021. – С. 64-67.

10. Андрусенко М.В., Асфондьярова И.В. Анализ структуры ассортимента и оценка качества мясных полуфабрикатов из мяса птицы // В кн.: Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли: сборник трудов всероссийской научной и учебно-практической конференции, В 3 ч., Санкт-Петербург, 27–29 мая 2020 года. Часть 3. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. – С. 351-357. – EDN PNUKGX.

11. Жилияков Д.И. Роль птицеводства в обеспечении продовольственной безопасности страны // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. - 2010. - № 13 (70). - С. 65-73.

12. Асфондьярова И.В., Шевченко В.В. Экспертиза качества рубленых полуфабрикатов на основе мяса птицы // Вопросы питания. – 2016. – Т. 85. – № S2. – С. 21. – EDN XCFBNF.

13. Файзиев А.А., Имомов Ш.Ж., Мусьял А.В. Разработка технологии производство мясной массы горячим способом – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. – 128 с. – ISBN 978-5-907941-39-7.

14. Суперфуды в современном рационе питания / И.А. Хабарова, О.А. Антошина, Т.В. Ерофеева, С.В. Никитов // Научно-технические приоритеты развития АПК России. – Рязань, 2025. - С. 96-102.

## CREATION OF SPECIALISED SEMI-FINISHED PRODUCTS BASED ON POULTRY MEAT

Tretyakov U.V., Zabashta N.N., Lisovitskaya E.P., Novikova M.A.

*Abstract.* The article demonstrates the developed recipe and technology for the preparation of specialized semi-finished products for the nutrition of elderly people, meat raw materials are selected, plant components are chosen, energy value, vitamin and mineral compositions are presented. Semi-finished products are recommended for daily use and have a positive effect on the entire body of elderly people.

*Key words:* poultry meat, plant ingredients, recipes, manufacturing technology, specialized semi-finished products.

## БИОХИМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЯБЛОЧНОГО СОКА ИЗ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ

Уманский М.И., студент, [umanskiymihail@gmail.com](mailto:umanskiymihail@gmail.com),

Слипченко Е.В., кандидат техн. наук, доцент,  
[slipa99@mail.ru](mailto:slipa99@mail.ru),

Губарева Е.А., кандидат мед. наук, доцент, [g\\_lena82@list.ru](mailto:g_lena82@list.ru),  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Химизация производства объясняет острую необходимость в изучении попадания и перехода тяжелых металлов во фруктовые соки, которые затем можно минимизировать. Изучены биохимические и качественные показатели яблок (Голден Делишес, Симиренко, Флорина). Содержание растворимого пектина в исследуемом сырье находилось в диапазоне 1,39-1,80%, протопектина – 2,48-6,98%. Определение токсичности проводилось в соответствии с содержанием свинца, меди, цинка, хрома, никеля. Показатели токсичности всех исследованных сортов не превышают ПДК.

*Ключевые слова:* тяжелые металлы, фрукты, яблоки, сок, атомно-абсорбционная спектрометрия, минерализация, пектиновые вещества.

Субъекты Российской Федерации, как и практически все регионы мира, переживают резкое ухудшение экологической обстановки в связи с деятельностью человека, что сказывается на качестве потребляемых продуктов питания. Уже сейчас вместе с пищей в организм человека попадает от 60 до 90 % потенциально опасных химических веществ.

Токсичность свинца и кадмия хорошо изучена и признана особо опасной для здоровья человека во всем мире. Свинец негативно влияет на здоровье людей и животных всех возрастов, но наиболее серьезное воздействие свинца проявляется у маленьких детей. Кадмий является токсичным и канцерогенным элементом. Отравление этими металлами происходит в результате их взаимодействия с биологическими электронодонорными группами, такими как сульфгидрильные группы, что нарушает множество ферментативных процессов.

Цель исследований заключалась в обосновании безопасности фруктовых соков, полученных из сырья, выращенного на территории Краснодарского края.

Тяжелые металлы определяли методом атомно-абсорбционной спектрометрии согласно ГОСТ 30178-96 «Сырье и продукты пище-

вые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов». Исследованы следующие сорта яблوك: Флорина, Голден Делишес и Ренет Симиренко, рекомендованы к производству соков. Натуральный сок производился по общепринятой технологической схеме.

Исследования проводились в два этапа. На 1 этапе были определены качественные характеристики сырья (таблица 1); на 2 этапе количественно измеряли содержание токсичных металлов как в сырье (таблица 2), так и в готовой продукции (таблица 3).

Таблица 1 – Качественная характеристика сырья исследуемых сортов

Наименование показателя	Сорта		
	Голден Делишес	Симиренко	Флорина
Массовая доля сухих веществ, %	17,50	13,80	20,90
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	16,71	15,14	15,34
Титруемая кислотность, г/л	0,60	0,90	0,50
Сахара, %	15,60	14,70	15,20
Сахаро-кислотный индекс	26,00	16,3	30,40

Важнейший показатель безопасности сырья и готовой продукции – содержание в них токсичных элементов.

Для определения тяжелых металлов методом атомно-абсорбционной спектрометрии подготавливали пробы в соответствии с ГОСТ 26929–94 «Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов». Для этого проводили озоление сырья и фруктовых соков исследуемых сортов в муфельной печи при температуре 500 °С и временном диапазоне 10 часов. Затем готовили вытяжки, прибавляя к озоленной пробе небольшое количество раствора азотной кислоты и упаривая содержимое на водяной бане. Приготовленную вытяжку фильтровали в мерную колбу на 25 см<sup>3</sup> и доводили тем же раствором до метки.

Сравнительный анализ показал, что содержание тяжёлых металлов находится в области допустимых значений, не превышает ПДК.

Таблица 2 – Содержание тяжёлых металлов в исследуемом сырье

Наименование сорта	Массовая доля элемента, мг/дм <sup>3</sup>				
	Свинец	Медь	Цинк	Никель	Хром
Голден Делишес	<0,003	1,391	0,769	0,088	0,279
Симиренко	0,015	3,732	1,521	0,128	0,176
Флорина	0,005	1,936	0,393	0,062	0,098

Таблица 3 – Содержание тяжелых металлов в яблочном соке

Наименование сорта	Массовая доля элемента, мг/дм <sup>3</sup>				
	Свинец	Медь	Цинк	Никель	Хром
Голден Делишес	<0,003	0,244	0,412	0,062	0,088
Симиренко	<0,003	0,123	0,251	0,051	0,123
Флорина	<0,003	0,152	0,173	0,042	0,077

Сравнительная характеристика содержания тяжёлых металлов в сырье и соке подтвердила их незначительное присутствие, не превышающее ПДК.

В ходе сравнительного анализа таблиц 2 и 3 было замечено снижение содержания тяжёлых металлов в соке относительно сырья. Основываясь на полученных сведениях и теоретических данных, предполагается что, пектиновые вещества мякоти образуют прочные соединения с тяжелыми металлами и их солями. Получившиеся хелатные формы прочно ассоциированы с фракцией жмыха, и, таким образом, значительно задерживается их переход в жидкую фазу. Поэтому рекомендуется отделение сока от твёрдой фазы.

Таким образом, в ходе исследования были выявлены естественные механизмы биохимических взаимодействий, протекающие в ходе переработки сырья, позволяющие снизить содержание опасных веществ в готовой продукции.

### Список использованных источников

1. Влияние ферментативной обработки цитрусовых выжимок на Качественные характеристики пектиновых экстрактов / А.В. Натальченко, Е.В. Слипченко, Е.А. Губарева, М.И. Уманский // В кн.: Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы: материалы VIII Международной научно-практической конференции, Майкоп, 26-27 ноября 2024 года. – Майкоп: Магарин Олег Григорьевич, 2024. – С. 219-222. – EDN CRNDGQ.

2. ГОСТ 30178-96 Сырье и продукты пищевые. Атомноабсорбционный метод определения токсичных элементов. Введ. 1998-01-01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 15 с.

3. Мудрый И.В. Гигиена и санитария // Тяжелые металлы в системе почва-растение-человек (обзор). – Киев: Коллектив авторов, 1997. – С. 14-17.

4. Теплая Г.А, Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды (обзор литературы) // Астраханский вестник экологического образования. – 2013. – № 1. – С. 182–192.

5. Котельникова М.Н., Иванов А.В. Методика получения порошковой муки из яблок // В кн.: Агропромышленный комплекс: контуры будущего: материалы IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 06-08 декабря 2017 года. Часть 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2018. – С. 49-52. – EDN UZONQQ.

6. Шкилева Н.Л. О программах поддержки бизнеса в Российской Федерации в условиях санкций // В кн.: Россия и новые вызовы: экономика и общество: материалы III Международной научно-практической конференции, Курск, 17 апреля 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. – С. 196-200.

7. Асадова М.Г., Новикова О.А., Котельникова М.Н. Повышение питательной ценности хлеба при введении тыквенного сока // В кн.: Актуальные проблемы современных технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 30-летию подготовки специалистов-технологов, Курск, 08 февраля 2022 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 250-253. – EDN LXGEDW.

8. Состояние и перспективы развития продовольственной системы России (на примере овощеводства и садоводства): монография / О.В. Абашева и др. - Москва, Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2020. - 407 с.

## BIOCHEMICAL JUSTIFICATION OF THE SAFETY OF JUICE FROM DIFFERENT VARIETIES OF APPLES

Umanskiy M.I., Slipchenko E.V., Gubareva E.A.

*Abstract.* Chemicalization of production explains the urgent need to study the entry and transition of heavy metals into fruit juices, which can then be minimized. Biochemical and quality indicators of apples (Golden Delicious, Simirenko, Florina) were studied. The content of soluble pectin in the studied raw materials was in the range of 1.39-1.80%,

protopectin - 2.48-6.98%. Toxicity was determined in accordance with the content of lead, copper, zinc, chromium, nickel. Toxicity indicators of all studied varieties do not exceed the MAC.

*Key words:* heavy metals, fruits, apples, juice, Atomic absorption spectroscopy, mineralization, pectin substances.

УДК 664.66:664.64.022.39

## ВАФЕЛЬНЫЕ ХЛЕБЦЫ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Киреева О.С., кандидат техн. наук, kireevagos@mail.ru,

Макеева А.Р., annamakeeva349@gmail.com,

ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Обоснована целесообразность разработки рецептов хлебобулочных изделий пониженной влажности, обогащенных пищевыми волокнами. Рассмотрены перспективы применения растительного сырья и продуктов его переработки в качестве источника пищевых волокон. Разработана рецептура вафельных хлебцев с повышенным содержанием пищевых волокон. Показана высокая пищевая ценность вафельных хлебцев для здорового питания.

*Ключевые слова:* обогащенные хлебобулочные изделия, вафельные хлебцы, пищевые волокна, функциональный продукт, здоровое питание.

**Введение.** Хлеб и хлебобулочные изделия являются продуктами повседневного спроса и ежедневно присутствуют в рационе питания подавляющего большинства потребителей. Высокие требования к качеству и функционально-технологическим свойствам сырья при производстве хлебобулочных изделий все чаще приводят к применению технологий обработки зерна, при которых содержание пищевых волокон в хлебопекарном сырье минимально. Это способствует выработке продукции мукомольного производства высокого качества в технологическом отношении (в частности пшеничной муки), но влечет за собой получение конечного продукта с высокой калорийностью и низким содержанием пищевых волокон, что в свою очередь приводит к необходимости дополнительного внесения в рецептуры хлебобулочных изделий компонентов, богатых клетчаткой.

Пищевые волокна играют существенную роль в питании человека, способствуя нормализации работы желудочно-кишечного тракта, сохранению микробиоценоза кишечника и тем самым имеют немаловажное значение в профилактике заболеваний, ассоциированных с

нарушениями кишечной микрофлоры. Восполнить дефицит пищевых волокон в питании, поддержать оптимальный состав и биологическую активность кишечного микробиома возможно путем включения в ежедневный рацион не только продуктов-источников пищевых волокон, но и обогащенных продуктов питания с высоким содержанием клетчатки.

Для обогащения хлебобулочных изделий пищевыми волокнами широко используют отруби пшеничные и ржаные, семена льна, орехи и сухофрукты, цельнозерновую муку, а также собственно клетчатку (пшеничную, гороховую и т.д.). Кроме того имеются научные разработки по применению в рецептурах обогащенных хлебобулочных изделий нетрадиционного растительного сырья, в том числе в качестве источника пищевых волокон – плодов шиповника, водяники черной, амарантовой муки, выжимок из плодово-ягодного сырья (черной смородины, яблок, костяники каменистой, винограда), тыквенной муки, облепихи и др. [1. – С. 44.; 2. – С. 15; 3. – С. 109; 4. – С. 106; 5. – С. 44].

В последнее время все большее количество потребителей отдают предпочтение продуктам здорового питания, в частности хлебобулочным изделиям длительного хранения – хрустящим хлебцам, позволяющим не только разнообразить и обогатить рацион эссенциальными нутриентами, но и удобным в употреблении в качестве полезного перекуса [6. – С. 35]. В связи с этим весьма перспективно использовать хлебобулочные изделия длительного хранения в качестве основы для моделирования рецептур новых обогащенных продуктов питания функциональной направленности [7. – С. 122]. Создание научно обоснованных рецептур обогащенных продуктов питания способствует коррекции дефицита физиологически значимых пищевых веществ в рационе современного человека, в частности пищевых волокон.

В связи с этим *целью* исследования являлась разработка рецептуры вафельных хлебцев с высоким содержанием пищевых волокон.

**Материал и методика исследования.** Влажность вафельных хлебцев определяли согласно ГОСТ 21094, массовую долю белка определяли по методу Кьельдаля на анализаторе Kjeltec 2300; массовую долю жира в хлебцах определяли по ГОСТ 5668. Анализ содержания клетчатки проводили согласно ГОСТ 31675.

**Результаты исследования.** Проведены исследования по разработке рецептуры вафельных хлебцев с повышенным содержанием пищевых волокон. В рецептуре вафельных хлебцев в качестве основного компонента использована смесь муки пшеничной цельнозерновой и муки овсяной в соотношении 1,15:1. Соль, сахар и подсолнечное масло в рецептуру вносили в количестве 1,1%, 4,5%

и 7% от массы муки соответственно. В качестве функциональных ингредиентов при производстве образцов вафельных хлебцев использовали порошок из выжимок красной смородины (с крупностью частиц не более 0,3 мм) в количестве 2% и семена масличного льна в количестве 14% от массы муки (патент № 2827829).

Применение в рецептуре муки пшеничной цельнозерновой и муки овсяной, позволяет одновременно с сохранением реологических характеристик теста повысить пищевую ценность хлебцев, обогатить продукт пищевыми волокнами и снизить их гликемический индекс. Использование порошка из выжимок красной смородины и семян масличного льна позволит повысить содержание в конечном продукте балластных веществ, в частности клетчатки, которые при низкой калорийности и усвояемости и высоких сорбционных свойствах оказывают регулирующее действие на кишечную микрофлору посредством стимулирования роста или усиления метаболической активности представителей нормальной микрофлоры. Пищевая ценность разработанных вафельных хлебцев представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Пищевая ценность вафельных хлебцев

Наименование показателя	Значение показателя	Суточная потребность, г/сутки*	% от суточной потребности
Массовая доля влаги, %	6,23	–	–
Содержание белка, г/100 г	12,89	75-114 для мужчин 60-90 для женщин	11,3-17,2% для мужчин 14,3-21,5% для женщин
Содержание жира, г/100 г	13,65	72-127 для мужчин 57-100 для женщин	10,7-19,0% для мужчин 13,7-23,9% для женщин
Содержание углеводов, г/100г	68,73	301-551 для мужчин 238-435 для женщин	12,5-22,8% для мужчин 15,8-28,9% для женщин
в том числе, содержание пищевых волокон (клетчатки), г/100г	10,00	20-25	40-50%

\*Согласно Методическим рекомендациям МР 2.3.1.0253-21

Результаты исследования пищевой ценности вафельных хлебцев показали высокое содержание клетчатки. Употребление в сутки 50 г вафельных хлебцев может обеспечить 20-25% суточной потребности в пищевых волокнах, что доказывает функциональные свойства продукта.

**Выводы.** Разработана рецептура обогащенных вафельных хлебцев с высоким содержанием пищевых волокон, которые являются необходимым компонентом продуктов здорового питания. Ежедневное включение в рацион продуктов, обогащенных клетчаткой, способствует поддержанию оптимального состава кишечного микробиома и профилактике возникновения и развития заболеваний, ассоциированных с дефицитом пищевых волокон в питании и нарушением микробиоценоза кишечной микрофлоры.

### **Список использованных источников**

1. Буракова Л.Н., Плотников Д.А. Обоснование и разработка хлебобулочных изделий, обогащенных арктическим растительным сырьем // Индустрия питания. – 2022. – Т. 7. - № 2. – С. 44-51.

2. Пономарева Т.В., Дерканосова Н.М., Стахурлова А.А. Хлебобулочные изделия пониженной влажности, обогащенные выжимками из яблок // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2022. – № 2(19). – С. 14-19.

3. Величко Н.А., Рыгалова Е.А., Гринюк О.Ю. Разработка технологии хлебобулочных изделий с ягодными выжимками костяники каменистой // Вестник КрасГАУ. – 2019. – №4 (145). - С. 108-113.

4. Исследование потребительских свойств сдобных хлебобулочных изделий, обогащенных пищевыми фруктовыми добавками / О.В. Воробьева, Т.А. Шахрай, Е.В. Лисовая, Е.П. Викторова // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2021. – Т. 33. – С. 106-111.

5. Бисчочкова Ф.А., Штымова А.Х. Использование ягодных полуфабрикатов дикорастущих растений в производстве хлебобулочных изделий // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2021. – № 1(31). – С. 44-49.

6. Основные направления развития рынка хлебобулочных изделий России / М.Н. Костюченко, В.В. Мартиросян, А.П. Косован, И.И. Шапошников // Пищевая индустрия. – 2020. – №2 (44). – С. 32-36.

7. Киреева О.С. Применение природного йодсодержащего ингредиента в рецептуре обогащенных вафельных хлебцев // Пищевые системы. – 2021. – Т. 4. - № 3S. – С. 121-124.

8. Асадова М.Г., Новикова О.А. Совершенствование технологического процесса сушки пивоваренного ячменя // В кн.: Актуальные проблемы агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 25 января 2013 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2013. – С. 43-45.

9. Внедрение ГИС-технологий при возделывании кукурузы в Центральном регионе России / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, Е.В. Малышева и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 4. – С. 30-35. – EDN LMSQTK.

10. Божук С.Г., Плетнева Н.А., Минина А.А. Анализ факторов внешней среды, определяющих перспективы развития рынка продуктов для здорового образа жизни в России // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2021. – № 5(90). – С. 161-169. – DOI 10.21295/2223-5639-2021-5-161-169. – EDN VIRHOF.

10. Никитов С.В., Сазонкин К.Д. О тенденциях в хлебопекарной промышленности // В кн.: Инновации в сельском хозяйстве и экологии: материалы II Международной научно-практической конференции. - Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. - С. 254-259.

## WAFFLE BREADS FOR HEALTHY FOOD

Kireeva O.S., Makeeva A.R.

*Abstract.* The expediency of developing recipes for low-moisture bakery products enriched with dietary fiber is substantiated. The prospects of using plant raw materials and their processing products as a source of dietary fiber are considered. A recipe for waffle bread with a high content of dietary fiber has been developed. The high nutritional value of waffle bread for healthy nutrition has been demonstrated.

*Key words:* enriched bakery products, waffle bread, dietary fiber, functional product, healthy nutrition.

РАЗРАБОТКА ФИТОНАПИТКА,  
ОБОГАЩЕННОГО АНТИОКСИДАНТАМИ И ВИТАМИНАМИ  
Симонова А.В., студент магистратуры, SelinaSim@yandex.ru,  
Тихонов С.Л., доктор техн. наук, профессор,  
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В статье рассмотрено создание обогащенного напитка в удобной и доступной форме для коррекции пищевого статуса человека путем обогащения физиологически функциональными ингредиентами, оказывающими положительное влияние на обмен веществ и общий иммунитет организма.

Представлена рецептура функционального напитка, основанная на настое трав, сока красного винограда, сока голубики, обогащенного витамином В<sub>6</sub> и антиоксидантами, ингредиенты подобраны для улучшения общего самочувствия, оказания антиоксидантного эффекта.

Производство таких фитонапитков может быть организовано на существующих предприятиях соковой промышленности.

Безалкогольные обогащенные напитки, являются самой технологичной, оптимальной основой для введения оздоравливающих компонентов, создающих дополнительную полезность, отвечают всем современным требованиям рынка и удовлетворяют потребности покупателей. Явный интерес потребителей к новым продуктам, а также расширение ассортимента напитков, стимулирует развитие данной отрасли, что на протяжении нескольких лет подтверждается ростом объема потребления полезных напитков.

*Ключевые слова:* антиоксиданты, функциональные напитки, фитонапитки, настой трав, витамины, витамин В<sub>6</sub>.

Развитие сегмента обогащенных продуктов питания – одна из наиболее актуальных и перспективных тенденций пищевой индустрии. В развивающемся мире на данный момент рынок безалкогольных напитков представлен: газированные и негазированные фруктовые соки, газированные и негазированные воды, минеральные воды. Человек потребляет напитки всю свою жизнь и отдает свои предпочтения в зависимости от вкуса напитка, отношения к своему здоровью, а иногда даже исходя из национальности и культурных традиций.

Анализируя существование человека, можно сделать вывод, что к настоящему моменту человечество серьезно задумалось о глобальных

проблемах: экологические, демографические, энерго-сырьевые, продовольственные и охраны здоровья. Внешние факторы, например, как эпидемии, благотворно влияют на рынок обогащенных продуктов и повышают интерес потребителей к здоровому и осознанному питанию. Количество таких потребителей растет, люди начинают выбирать продукты, которые будут нести какие-то функциональные преимущества – благоприятно влияющие на иммунную систему, нервную и многие другие системы или органы.

В условиях динамично развивающегося высокотехнологичного общества, активная часть населения, уделяет большое внимание проблемам здорового образа жизни и организации правильного питания. Из года в год растет процент людей, активно занимающихся спортом, молодежь участвует в марафонах правильного питания. Растет интерес к организации питания в новых высокотехнологичных форматах, обусловленных высоким темпом жизни. Поиск новых форматов в напитках и продуктах необходим, так как на сегодняшний день требования к многофункциональности продуктов со стороны потребителей возрастает с каждым годом. Интерес к функциональному напитку, который за один прием может удовлетворить сразу несколько потребностей организма является основой к актуальности выбранной темы.

Жизненная необходимость изучения отрасли фитонапитков и их производства обусловлена рядом причин, обуславливающих развитие заболеваний, не имеющие инфекционную природу появления, проявление последствий эпидемии COVID-19 и связанные с этим снижение иммунитета, повышение порога заболеваемости, приобретение хронических заболеваний даже у практически здоровых до заболевания людей, и в целом, снижение общей продолжительности жизни. На основе анализа данных Федеральной службы государственной статистики РФ (ФСГС) практически у половины мужчин и женщин поставлены диагнозы, связанные с ЖКТ [15].

Организация правильного, здорового питания за счет введения в рацион функциональных продуктов является одним из этапов профилактики, а в ряде случаев и лечением заболеваний желудочно-кишечного тракта. В связи с этим особую актуальность приобретают вопросы разработки рецептуры оптимальных продуктов с использованием натуральных ингредиентов иного доступного сырья, такого как лекарственные травы.

Фитонапитки – это полностью натуральные комбинации, составленные из набора определенных трав и специй, содержащие в своем составе натуральные витамины, минералы и антиоксиданты. В состав напитков, как правило, входят травы, фрукты, в некоторые входят со-

евые и молочные белки. Продукт всецело можно считать уникальным, так как производство такого напитка – абсолютно новая категория изделий, поэтому практически отсутствует конкуренция. Поскольку продукт считается уникальным, то его производство, можно предположить, будет одним из перспективных направлений исследований, а именно разработка и внедрение в производственный цикл предприятий производство функциональных напитков, в основе которых источники растительных адаптогенов и обогащённых витаминами группы В.

Необходимость обогащения продуктов питания обусловлена факторами изменением образа жизни человека и антропогенного влияния на окружающую среду. Сюда можно отнести отрицательное воздействие на природу и экологию в целом и, соответственно, на человека – пищевая ценность используемых продуктов питания. В современное время, несмотря на развитие технологий науки, множество пищевых продуктов можно назвать пустыми – в них нет полезных веществ для человека, но есть вещества выгодные для производителей этих продуктов; увеличение потребления рафинированных и консервированных продуктов продиктовано как раз тем, что рост недобросовестных производителей вырос и употреблять в пищу готовые продукты или полуфабрикаты становится опасным для жизни. Путем обогащения продуктов можно добиться восстановления свойств, утраченных в процессе хранения и технологической обработки пищевых продуктов, или даже добиться приобретения необходимых организму питательных элементов, которые в силу антропогенного влияния не образовались в том или ином сырье или продукте.

Целью данной научно-исследовательской работы является поиск наиболее сбалансированного состава рецептурной композиции фитонапитка, обогащенного витаминами и антиоксидантами, при этом необходимо учитывать свойства сырья, органолептические и физико-химические характеристики конечного продукта. Для достижения этой цели был поставлен ряд задач:

- провести аналитический обзор литературы в области исследований воздействия фитопрепаратов на организм человека;
- разработать рецептуру и технологическую схему производства фитонапитка, обогащённого витаминами и антиоксидантами;
- оценить готовый продукт по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

Рассмотренный в данной работе функциональный напиток, состоящий из настоя трав, сока красного винограда, сока голубики,

обогащенного витамином В<sub>6</sub> и антиоксидантами, имеет ряд преимуществ перед другими напитками, таких как:

- настой трав обладает многими полезными свойствами, такими как снижение уровня стресса, улучшения пищеварительной системы, облегчения боли и т.д. травяные настои также содержат органические кислоты, которые могут помочь укрепить защиту организма от различных агрессивных факторов;

- сок красного винограда богат флавоноидами, особенно ресвератролом, который увеличивает уровень антиоксидантов в организме, помогает снизить риск развития сердечно-сосудистых заболеваний и других заболеваний. кроме того, он содержит витамин с, который помогает поддерживать здоровье кожи и иммунной системы;

- голубика богата антиоксидантами, такими как антоцианы, которые помогают бороться с окислительным стрессом в организме и улучшают работу кровеносной системы;

- витамин В<sub>6</sub> необходим для производства гемоглобина и нервных клеток. Он также участвует в обмене белков, жиров и углеводов, а также помогает поддерживать здоровое настроение и уровень энергии [12].

Антиоксиданты помогают защитить организм от свободных радикалов и других агрессивных факторов, которые могут привести к различным заболеваниям и старению. Сочетание настоя трав, сока красного винограда, сока голубики, обогащенного витамином В<sub>6</sub> и антиоксидантами, может помочь организму бороться со многими болезнями и улучшить общее здоровье. Такой напиток мог бы быть рекомендован людям, ведущим активный образ жизни, желающим сохранить хорошую физическую форму и поддержать уровень интеллекта.

Для выбора основы фитонапитка было отобрано сырье, которое будет оказывать комплексное благоприятное воздействие на центральную нервную систему, сердечно-сосудистую систему и иммунную систему человека. Растительное сырье в виде цвета липы, плодов шиповника, листьев малины и Melissa, успешно сочетается друг с другом и не оказывает отрицательного воздействия ни на один другой компонент смеси фитонапитка.

Обогащение напитка антиоксидантами получено путем добавления в травяной настой сока из красного винограда и голубики. Выбор данного вида растительного сырья обусловлен большим содержанием в составе этих веществ.

В природе подавляющее большинство ягоды, плоды растений содержат в своем составе полезные для организма вещества в натуральном виде, а также в виде соединений, что представляет собой особую ценность так как усвояемость таких соединений человеком находится на очень высоком уровне, что в свою очередь положительно влияет на общее состояние организма, усиливают физическую и умственную активность.

Использование современных технологий и последних научных достижений позволяет производителям разрабатывать рецептуры новых продуктов с заданными органолептическими параметрами и функциональной направленностью на основе и с применением полифункциональных ингредиентов.

Основной образец фитонапитка изготовлен из сока ягод и настоя трав, сок произведен путем прямого отжима ягод, а настой – путем настаивания заваренных горячей водой трав.

Для определения показателей исследуемого функционального напитка, обогащенного антиоксидантами и витаминами, были использованы современные методы исследований, ГОСТ и данные лабораторного анализа.

Приготовленный напиток исследован в нескольких вариациях рецептур и путем лабораторного анализа выявлен состав для разработки наиболее сбалансированного фитонапитка и по показателям органолептическим, и по физико-химическим показателям. Исследованию подвергался образец, который хранился при температуре плюс четыре градуса Цельсия около 16 суток.

Для организации работы по созданию рецептуры функционального напитка, обогащенного витаминами и антиоксидантами, учитывалось:

- комплексность применений технологических параметров переработки в зависимости от особенностей сырья;
- подбор температурных режимов процессов тепловой обработки и сушки, обеспечивающих максимальное сохранение действующих веществ сырья;
- обеспечение доведения отдельных видов высушенного сырья до товарного вида или дисперсных размеров чайной продукции;
- возможность осуществления переработки нетрадиционного растительного сырья на существующем оборудовании чайной промышленности» [8].

Рецептура и состав функционального напитка, обогащенного витаминами и антиоксидантами, подбирались в соответствии с Национальным стандартом РФ ГОСТ Р 54059-2010 «Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Класси-

фикация и общие требования» (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 ноября 2010 г. № 683-ст).

В соответствии с методикой были проведены исследования по корректировке органолептических показателей продукта с использованием составляющих рецептурного набора (сухая смесь трав, сок красного винограда, сок голубки). Разработка окончательной рецептуры функционального напитка осуществлена на основе данных дегустации. Дегустация как основной метод органолептической оценки дополнила объективные способы анализа напитка.

Разработанная рецептура не считается окончательной, можно дополнять или заменять сырье для устранения той или иной причины недостатка витаминов или других питательных элементов в организме. Таким образом, можно сделать и разработать широкую линейку пищевого обогащенного продукта питания.

В настоящее время обогащённые многофункциональные напитки являются одной из самой технологичной форм продукта, позволяющей в наиболее удобной форме максимально быстро удовлетворить потребности организма в том или ином компоненте.

Интерес потребителей к новым продуктам, вызван новыми темпами жизни, новыми формами общения и потребления. Перспективы развития данной отрасли, расширение ассортимента напитков, стимулирует разработку новых интересных и полезных рецептурных схем.

#### **Список использованных источников**

1. ГОСТ 24556-89 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С» - Введ. 1990-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1989. - 11 с.
2. ГОСТ 32037-2013 «Напитки безалкогольные и слабоалкогольные, квасы. Метод определения двуокиси углерода» - Введ. 2014-07-01. - М.: Стандартинформ, 2014. - 7 с.
3. ГОСТ 6687.2-90 «Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения сухих веществ» - Введ. 1991-07-01. - М.: Изд-во стандартов, 1990. - 13 с.
4. ГОСТ 6687.5-86 «Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения органолептических показателей и объёма продукции» - Введ. 1987-07-01. - М.: Издательство стандартов, 1986. - 9 с.
5. ГОСТ 6687.7-88 «Напитки слабоалкогольные. Методы определения спирта» - Введ. 1989-07-01. - М.: Изд-во стандартов, 1988. - 7 с.
6. ГОСТ 7047-55. «Витамины А, С, D, B(1), B(2) и PP. Отбор проб, методы определения витаминов и испытания качества витамин-

ных препаратов» - Введ. 1956-02-01. - М.: Издательство стандартов, 1994. - 49 с.

7. ГОСТ Р 56543-2015 Напитки функциональные. Общие технические условия - Введ. 2014-07-01. - М.: Стандартинформ, 2014.— 7 с.

8. Величко Н.А., Берикашвили З.Н. Исследования химического состава ягод голубики обыкновенной и разработка рецептур напитков на ее основе // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2016. – №7. – С. 126-131.

9. Использование растений с высокой антиоксидантной активностью при приготовлении пищи. / А.Т. Маматаева, Ш.А. Абжанова, А.Н. Аралбаева и др. // Вестник Алматинского технологического университета. – 2022. – № 3. – С. 19-25.

10. Научное и практическое обоснование модификации растительного антиоксиданта для эффективного использования в производстве пищевых продуктов: автореферат дис. доктора технических наук: 05.18.15 // Калинина Ирина Валерьевна; [Место защиты: ФГБОУ ВО Уральский государственный экономический университет]. - Екатеринбург, 2019. - 45 с.

11. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / А.Ю. Просеков, О.А. Неверова, Г.Б. Пищиков, В.М. Позняковский; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет» (КемГУ). - 2-е изд. - Кемерово: Кемеровский гос. ун-т, 2019. - 261 с.

12. Магне В6 раствор [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://magneb6.ru>.

13. Свойства антиоксидантов-флавоноидов красного винограда [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://immortel.ru/>.

14. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://gks.ru>.

15. АгроИнвестор. Функциональные напитки. Основные мировые тренды 2023 года [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/column/genrikh-arutyunov/39318-usloviya-vyzhivaniya-sbyt-v-horeca/>.

16. Роспотребнадзор. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» [https://www.rosпотребнадзор.ru/documents/details.php?ELEMENT\\_ID=18979&ysclid=lfvbybuz854470444](https://www.rosпотребнадзор.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=18979&ysclid=lfvbybuz854470444).

17. Асадова М.Г., Новикова О.А., Котельникова М.Н. Повышение питательной ценности хлеба при введении тыквенного сока // В кн.: Актуальные проблемы современных технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 30-летию подготовки специалистов-технологов, Курск, 08 февраля 2022 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 250-253. – EDN LXGEDW.

18. Асадова М.Г., Новикова О.А. Совершенствование технологического процесса производства сахара // В кн.: Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28–29 января 2015 года Часть 2. – – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2015. – С. 158-160. – EDN UGBQMJ.

19. Суперфуды в современном рационе питания / И.А. Хабарова, О.А. Антошина, Т.В. Ерофеева, С.В. Никитов// Научно-технические приоритеты развития АПК России. – Рязань, 2025. - С. 96-102.

20. Шкилева Н.Л. О реализации мер государственной поддержки субъектов МСП в России // В кн.: Россия и новые вызовы: экономика и общество: материалы III Международной научно-практической конференции, Курск, 17 апреля 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. – С. 328-331.

21. Фомин О.С., Егай В.В. Государственная поддержка малого и среднего агробизнеса как фактор стабилизации агропродовольственного рынка // В кн.: Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 20-21 февраля 2018 года. Часть 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2018. – С. 186-189.

## DEVELOPMENT OF A PHYTO DRINK ENRICHED WITH ANTIOXIDANTS AND VITAMINS

Simonova A. V., Tichonov S.L.

*Abstract.* The article discusses the creation of an enriched beverage in a convenient and accessible form for correcting human nutritional status by enriching it with physiologically functional ingredients that have a positive effect on metabolism and overall body immunity. The formulation of a functional drink based on herbal infusion, red grape juice, blueberry juice, enriched with vitamin B6 and antioxidants is presented. Ingredients are selected to improve general well-being and provide an antioxidant effect. Production of such phyto-beverages can be organized at existing juice industry enterprises. Non-alcoholic enriched

drinks are the most technologically advanced and optimal basis for introducing health-promoting components, creating additional benefits, meeting all modern market requirements, and satisfying consumer needs. The obvious interest of consumers in new products, as well as the expansion of the range of beverages, stimulates the development of this sector, which has been confirmed over several years by the growth in consumption of healthy beverages.

*Key words:* Antioxidants, functional beverages, phyto-drinks, herbal infusion, vitamins, vitamin B<sub>6</sub>.

УДК 637.041

## ВЛИЯНИЕ РАЗРАБОТАННОГО БВМК НА ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МОЛОДОЙ БАРАНИНЫ

Щугорева М.С., кандидат с.-х. наук, преподаватель,  
shugoreva89@mail.ru,

Гаглов А.Ч., доктор с.-х. наук, профессор, adik.gagloev@yandex.ru,

Юрьева Е.В., кандидат с.-х. наук, доцент,  
evgenia.yurieva@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Повышение качества сельскохозяйственной продукции является неотъемлемой частью обеспечения продовольственной безопасности страны. Получаемая мясная продукция от отрасли животноводства должна быть безопасной и полноценной по своему составу. Достигнуть высокого качества такого продукта как баранина возможно при включении в рацион ягнят отечественных кормовых добавок на основе местного растительного сырья.

*Ключевые слова:* баранина, ягнята, состав мяса, жирные кислоты, БВМК.

**Введение.** В современной России среди разнообразной продукции, получаемой от овец, на первое место выходит производство мяса – баранины. Получаемое от овец мясо является ценным источником полноценного животного белка, витаминов, микроэлементов, а также жирных кислот.

Выращивание баранчиков и убой их в год рождения весьма перспективное направление данной отрасли, так как позволяет получить ягнятину или молодую баранину. Ягнятина отличается от зрелого мяса более нежным вкусом, пониженным содержанием жи-

ра, и особенно полезна детям, людям с заболеваниями желудочно-кишечного тракта и пожилым [1].

Как известно на качество баранины, как конечный продукт выращивания овец, оказывает влияние не только породная и половая принадлежность животных, но и условиях их содержания и кормления [2. – С. 22; 3. – С. 90].

**Целью** проведенного исследования является выявление влияния на жирнокислотный состав молодой баранины замены в рационе ягнят части хозяйственного гранулированного комбикорма на разработанный белково-витаминно-минеральный концентрат.

**Материалы и методика исследования.** Рецептура экспериментальной кормовой добавки разрабатывалась на кафедре зоотехнии и ветеринарии Мичуринского ГАУ с участием специалистом хозяйства ОАО «Сатинское» (таблица 1) [4].

Таблица 1 - Рецепт опытного белково-витаминно-минерального концентрата

№ п/п	Состав	В рецепте, %
1	Люпин кормовой	30,00
2	Соя полножирная экструдированная	45,00
3	Горох экструдированный	10,60
4	Лен масличный	5,00
5	Монокальцийфосфат	5,00
6	Мел кормовой	2,00
7	Соль поваренная	1,00
8	П 81-1 для ягнят	1,00
9	Ароматизатор	0,20
10	Лисофорт экстенд	0,08
11	Натузим	0,05
12	Микосорб	0,05
13	Эндокс	0,02

На комбикормовой предприятии ОАО «Агро» из местного растительного сырья по разработанному рецепту была изготовлена партия БВМК. Экспериментальная часть по скармливанию опытной кормовой добавки проводилась на овцеводческой ферме ОАО «Сатинское» [5. – С. 60].

В возрасте 2-х месяцев 45 гол. помесных баранчиков (цигайская х эдильбаевская) отняли от маток и сформировали из них по принципу пар-аналогов три подопытные группы по 15 гол. в каждой: кон-

трольная группа, 1 и 2 подопытные группы. Научно-хозяйственный опыт производился до достижения баранчиками возраста 8 месяцев. На протяжении всего опыта баранчики контрольной группы получали рацион, принятый в хозяйстве, а ягнтям подопытных групп заменяли часть хозяйственного гранулированного комбикорма на БВМК в разных пропорциях в зависимости от возраста согласно схеме (таблица 2).

Таблица 2 - Схема замены части хозяйственного гранулированного комбикорма на БВМК

Наименование групп	Возрастной период, мес.	Гранулированный корм, %	БВМК, %
Контрольная	2-8	100	0
Первая опытная	2-4	70	30
	4-6	75	25
	6-8	80	20
Вторая опытная	2-4	60	40
	4-6	65	35
	6-8	70	30

Для изучения влияния замены части хозяйственного комбикорма на экспериментальный белково-витаминно-минеральный концентрат на жирнокислотный состав баранины был проведен контрольный убой трех типичных баранчиков в возрасте 8 месяцев из каждой группы. Жирнокислотный состав баранины определяли с помощью газовой хроматографии в соответствии с ГОСТ 31665-2012 «Масла растительные и жиры животные. Получение метиловых эфиров жирных кислот» и ГОСТ 31663-2012 «Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров жирных кислот».

**Результаты исследования.** Результаты исследования жирнокислотного состава межмышечного жира от образцов молодой баранины подопытных баранчиков приведены в таблице 3.

Результаты анализа представленных в таблице 3 данных показывают, что в жире подопытных баранчиков, которым в рацион включили разработанную кормовую добавку, имеется более высокий уровень определяемых жирных кислот, чем в образцах межмышечного жира от баранчиков контрольной группы.

По уровню содержания насыщенной жирной пальмитиновой кислоты образец жира от баранчиков 1 опытной группы имел превосходство над показателем образцов от сверстников из контрольной на 0,93% ( $P \geq 0,95$ ), а 2 опытной групп 0,33%.

Таблица 3 - Жирнокислотный состав межмышечного жира туш, полученных от опытных баранчиков, %

Наименование жирных кислот	Наименование групп баранчиков		
	контрольная	1 подопытная	2 подопытная
Насыщенные кислоты			
Миристиновая	4,54 ± 0,05	4,77 ± 0,09	4,59 ± 0,10
Пальметиновая	20,93 ± 0,18	21,86 ± 0,17*	21,53 ± 0,12
Стеариновая	25,72 ± 0,26	26,84 ± 0,31	26,54 ± 0,27
Ненасыщенные кислоты			
Олеиновая	34,45 ± 0,20	36,80 ± 0,24**	35,9 ± 0,28*
Линолевая	3,67 ± 0,05	4,02 ± 0,07*	3,95 ± 0,06*
Линоленовая	0,78 ± 0,01	0,85 ± 0,03	0,83 ± 0,02
Арахидоновая	0,56 ± 0,02	0,68 ± 0,04 *	0,65 ± 0,03

Примечание: \*P ≥ 0,95,\*\* P ≥ 0,99.

Достоверная разность отмечается и по показателю количества ненасыщенной олеиновой кислоты у образцов межмышечного жира от баранчиков первой и второй опытных групп и изученными образцами из контрольной группы, которая составила соответственно 2,35% (P≥0,99) и 1,45 (P≥0,95). При этом разность по количественному содержанию миристиновой и стеариновой жирных кислот между исследуемыми образцами всех опытных групп оказалась незначительной и недостоверной.

Изучение уровня содержания полиненасыщенные жирные кислоты представляет особый интерес, так как они не синтезируются организмом человека и поступают только с пищей.

Полученные данные свидетельствуют, что получена разность между образцами межмышечного жира баранчиков 1 опытной группы и образцами, полученными о их сверстников из контрольной и 2 опытной групп по уровню линолевой кислоты на 0,35% (P≥0,95) и 0,07%, арахидоновой – на 0,12% (P≥0,95) и 0,03% соответственно. При этом по количеству линоленовой кислоты не было установлено достоверной разности. Такой уровень содержания незаменимых полиненасыщенных жирных кислот говорит о лучшем качестве межмышечного жира у туш, полученных от баранчиков, получавших в рационе БВМК.

**Вывод.** Проведенное исследование показало, что частичная замена хозяйственного комбикорма в рационе баранчиков на опытный БВМК способствует улучшению показателей жирнокислотного состава межмышечного жира молодой баранины. Наиболее эффективной в этом плане оказалась замена по первому варианту: 30%, 25% и 20%.

### Список использованных источников

1. Ручкина Н. Баранина [Электронный ресурс]: научно-популярный журнал «Химия и жизнь». – 2012. – №4. – URL: <http://hij.ru/read/31208/> (дата обращения 03.02.2025).
2. Щугорева М.С. Хозяйственно-биологические особенности молодняка овец при использовании в рационе БВМК на основе местного растительного сырья: дисс. ... канд. с.-х. наук. - Мичуринск, 2024. – 161 с.
3. Антипов А.Е., Юрьева Е.В. Влияние на качество свинины частичной замены комбикорма на откорме нетрадиционным кормом // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3(70). – С. 90-94.
4. Гаглоев А.Ч., Щугорева М.С., Энговатов В.Ф. Белково-витаминно-минеральный концентрат для ягнят раннего отъема // Патент России № 2828112 С1. 2024. Бюл. № 28.
5. Гаглоев А.Ч., Щугорева М.С. Мясная продуктивность баранчиков при использовании экспериментальной комплексной витаминно-минеральной добавки // Аграрная наука. – 2024. – № 4. – С. 59-64.
6. Исследование влияния методов копчения на показатели качества различных видов мясных изделий / А.Г. Калужских, М.Н. Котельникова, М.Г. Асадова, А.А. Заикин // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2024. – № 3(33). – С. 37-44. – DOI 10.24888/2541-7835-2024-33-37-44. – EDN GWVPWF.
7. Кормовые добавки – средства профилактики теплового стресса у животных / Н.И. Жеребилов, А.В. Мусьял, И.В. Шипицына и др. // В кн.: Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сборник трудов международной научно-практической конференции, Брянск, 01-02 июня 2023 года / Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. Часть 1. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 198-205.
8. Асадова М.Г., Новикова О.А. Влияние рецептурных компонентов на улучшение питательной ценности комбикормов // В кн.: Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 08 февраля 2021 года. Часть 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. – С. 203-205. – EDN USNYDN.

## THE EFFECT OF THE DEVELOPED PVMC ON THE AMINO ACID COMPOSITION OF YOUNG MUTTON

Shugoreva M.S., Gagloev A.Ch., Yurieva E.V.

*Abstract.* Improving the quality of agricultural products is an integral part of ensuring the country's food security. The meat products obtained from the livestock industry should be safe and complete in their composition. It is possible to achieve high quality of such a product as mutton if domestic feed additives based on local vegetable raw materials are included in the lamb diet.

*Key words:* mutton, lambs, meat composition, fatty acids, PVMC.

УДК 663.43

## РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЯЧМЕННОГО СОЛОДА

Волков Д.В., студент,

Мачнева Н.Л., доцент, кандидат биол. наук, научный руководитель  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В работе рассматривается один из возможных способов проращивания ячменя путем обработки семян культуральной жидкостью хлореллы. Также будет представлен один из способов проращивания семян ячменя.

*Ключевые слова:* разработка рецептуры, ячмень, солод, культуральная жидкость.

В современном мире людям нравится не только квас, но и ароматное пиво. Для производства этих разных напитков используют солод. При этом, остается проблема проращивания семян во время получения солода по длительности, что влечет за собой увеличенную экономическую составляющую. И соответственно поиски альтернативных путей, и улучшение технологии проращивания позволит снизить экономическую составляющую и повысить качество получаемого солода.

Солодом называют намоченные и пророщенные семена злаков: ячменя, ржи, пшеницы, кукурузы, тритикале. Но в производстве солода есть несколько проблем, одна из них – это скорость прорастания семян. Проращивание зерен злаковых культур позволяет запустить процесс ферментации, что позволяет значительно улучшить характеристики солода, такие как аромат, вкус и цвет, а так же повысит его выход и устойчивость к внешним факторам. В

среднем прорастание длится 3-4 дня, далее для прекращения дальнейшей ферментации и удаления лишней влаги пророщенные семена сушат горячим воздухом. В связи с этим актуальной является разработка элемента технологии, который поможет увеличить скорость прорастания и уменьшить затраты на производство солода.

В приготовлении солода, который будет использоваться в производстве кваса и пива, используются преимущественно двухрядные сорта ярового ячменя, обладающие более подходящими и прекрасными технологическими свойствами. Двухрядный ячмень имеет только два хорошо развитых зерна, крупные полные зерна с обычно тонкой волнистой оболочкой, поэтому в таком ячмене содержится сравнительно много пенных экстрактивных веществ и мало пленок, а, следовательно, меньше дубильных и горьких веществ. Все зерна одинаковые, содержание экстракта сравнительно высокое.

Сорта пивоваренного ячменя, рекомендуемые к возделыванию в России: Абава, Аннабель, Астория, Белгородец, Винер, Волгарь, Гонар, Горинский, Данута, Дворан, Зазерский 85, Зерноградец 770, Московский 2, Московский 3, Никита, Носовский 9, Нур, Нутанс 642, Омский 91, Приазовский 9, Приморский 89 и другие.

Производство солода начинается с мытья зерен, после чего их вместе с потоком воды отправляют в «ванну» для проращивания, в которой и происходит впитывание воды (гидратация), что активизирует метаболические процессы в семени. Аминокислоты, углеводы и другие запасы питательных веществ, находящиеся в семени, начинают расщепляться и использоваться для формирования новых клеток. Эта стадия также сопровождается активацией ферментов, которые катализируют химические реакции, необходимые для роста. Затем происходит рост эмбриона семени, при этом образуется корешок (радикула). Успешное прорастание семени здоровья семени и внешних условий окружающей среды.

В последние годы сегмент сортов ярового ячменя неуклонно растет, а вместе с ним виды солодов и сопутствующие им напитки. В России наибольшую популярность пользуется пиво и поэтому на него ориентирована большая часть внутреннего рынка. Именно в нем появляются и развиваются новые ниши, формирующиеся под влиянием новых трендов. На сегодняшний день набирает популярность крафтовое пиво – это продукция, которая учитывает запросы потребителей, стремящихся обуздать все возможные вкусы и ароматы этого напитка.

С целью разработки элемента технологии производства солода был выбран ячмень и культуральная жидкость *Chlorella* ИФР № С-111. Помимо экономической выгоды использование различных сортов ячменя, а также процентного соотношения воды и культуральной жидкости, ячмень является источником различных веществ: крахмал 45–70 %; белок 7–26 %; пентозаны 7–11%; целлюлоза 3,5–7,0 %; жир 2–3 %; зольные элементы 2–3%; сахара 1,7–2,0%.

Добавление к очищенной обычной воде культуральной жидкости влечет за собой улучшение прорастания благодаря фитогормонам, которые ускоряют работу ферментов.

Применение вышеуказанных компонентов в разработке элемента позволяет решить сразу две проблемы. Во-первых, будет удешевление производства, что делает его экономически выгодным. Во-вторых, благодаря нововведению можно значительно расширить линейку ранее известных напитков.

#### **Список использованных источников**

1. Хозиев О.А., Хозиев А.М., В.Б. Цукиева Технология пивоварения: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с.
2. Баланов П.Е. Технология бродильных производств [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие. - СПб: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2013. - 66 с.
3. Борисенко Т.Н., Кардашева М.В. Технология отрасли. Технология пива [Электронный ресурс]. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014.
4. Фараджева Е.Д., Федоров В.А. Общая технология бродильных производств: учебник. - М.: Колос, 2002. - 408 с.
5. Тихомиров В.Г. Технология пивоваренного и безалкогольного производств. – М.: Колос, 2007. – 46 с.
6. Ермолаева Г.А. Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия. – М.:Изд-во «Профессия», 2010. – 544 с.
7. Экспертиза напитков. Качество и безопасность / В.М. Позняковский и др. – Новосибирск, 2009. – 407с.
8. Меледина Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении. – СПб: «Профессия», 2003. - 304 с.
9. Ермолаева Г.А., Колчева Р.А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков: учебник. - М.: ИРПО Изд. центр «Академия», 2000. - 416 с.
10. Кузьмина С.П., Толпекин С.А., Милюткин В.А. Техника и технология бродильных производств: учебно-методическое пособие - Самара: РИЦ СГСХА, 2015. - 134 с.

11. Мачнева Н.Л., Гнеуш А.Н. Использование наноселена при культивировании микро водоросли хлореллы / В кн.: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 72-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2016 г. Краснодар, 29 марта 2017 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 377-378. – EDN ZAUVFX.

12. Электрификация как рычаг увеличения конкурентоспособности российских отраслей промышленности / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, Е.В. Малышева, В.А. Харламов // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Часть 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023. – С. 352-355.

13. Мусьял А.В. Методика оценки эффективности управления воспроизводством инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве // В кн.: Стратегическое развитие социально-экономических систем в новых геоэкономических условиях: Международная научно-практическая конференция, Курск, 15 апреля 2021 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2021. – С. 64-67.

14. Асадова М.Г., Новикова О.А. Совершенствование технологического процесса сушки пивоваренного ячменя // В кн.: Актуальные проблемы агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 25 января 2013 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2013. – С. 43-45.

## DEVELOPMENT OF AN ELEMENT OF BARLEY MALT PRODUCTION TECHNOLOGY

Volkov D.V, Machneva N.L.

*Abstract.* The paper discusses one of the possible ways to germinate barley by treating the seeds with chlorella culture liquid. One of the methods for germinating barley seeds will also be presented.

*Key words:* formulation development, barley, malt, culture liquid.

## ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ МАРМЕЛАДА ОБОГАЩЕННОГО РАСТИТЕЛЬНЫМИ ИНГРЕДИЕНТАМИ

Хатунцева Т.П., студент магистратуры, tatyana.hatuntsewa@yandex.ru,  
Дерканосова Н.М., доктор техн. наук, профессор, kommerce05@list.ru,  
Стародубцев Д.А., аспирант, den.sta@mail.ru,  
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Мармелад пользуется большой популярностью среди потребителей кондитерских изделий. В связи с этим он является хорошей базой для обогащения. Объектом данного исследования являлся фруктово-желейный мармелад, обогащение которого проводили с помощью концентрированного сока брусники и свекловичной клетчатки. В процессе исследования выяснили пищевую ценность и функциональное назначение данного продукта.

*Ключевые слова:* обогащенный мармелад, функциональное назначение, потребность, нутриенты, концентрированный сок брусники, свекловичная клетчатка.

**Введение.** В настоящее время проблема правильного питания актуальна. Перед специалистами в области пищевых систем стоит задача сделать продукт, который будет положительно влиять на человеческий организм. Разрабатываются обогащенные функциональные продукты, которые способны минимизировать риск заболеваний и улучшить состояние здоровья [4]. Мармелад пользуется большой популярностью у потребителей, что связано с использованием при производстве натуральных компонентов, а также относительно невысокой ценой [1, 2, 6].

Функциональные продукты способны сохранять и улучшать здоровье человека, это связано с тем, что в их состав входят физиологически функциональные ингредиенты [1, 3].

**Материал и методика исследования.** В качестве базового объекта для обогащения был выбран мармелад на пектине, основой которого являлось яблочное пюре, «Золотая осень» [7]. Исследования проводились на трех образцах мармелада. В качестве обогащающих ингредиентов были выбраны: концентрированный сок брусники, полученный из ООО «Чайный дом «Чистота»» (ХМАО), а также свекловичная клетчатка «Оргтлум». Образец № 1 – контрольный (с добавлением 50 грамм яблочного пюре). Образец № 2 – при соотношении яблочного пюре и концентрированного сока брусники в массовых долях 87:13. Образец № 3 – с соотношением яблочного пюре и сока брусни-

ки в массовых долях 87:13 и с внесением к яблочно-брусничной смеси 2 % свежловичной клетчатки.

Расчет процента удовлетворения в нутриентах производили по отношению к населению в возрасте 45-64 года (взрослая группа людей) второй группы активности (МР 2.3.1.0253-21). Потребность в нутриентах брали из методических рекомендаций [5].

**Результаты исследования.** Проводили оценку пищевой ценности мармелада, выработанного по рецептуре на 100 грамм выхода готового продукта (таблица 1).

Таблица 1 – Рецептура мармелада обогащенного растительными ингредиентами на 100 г продукта

Сырье	Расход г на 100 г готового продукта
Сахар белый	73,09
Яблочное пюре	43,5
Лактат натрия	1,665
Пектин	1,4
Кислота лимонная	0,54
Концентрированный сок брусники	6,5
Свежловичная клетчатка	1

Используя результаты исследований состава обогащающих ингредиентов и состав традиционных сырьевых компонентов мармелада рассчитали содержание отдельных макро- и микронутриентов (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание нутриентов в контрольном и опытных образцах мармелада

Нутриенты	Содержание, в 100 г мармелада		
	образца № 1	образца № 2	образца № 3
Пищевые волокна, г	1,61	2,35	3,15
Железо, мг	0,90	0,94	0,94
Магний, мг	3,70	5,52	5,52
Кальций, мг	8,75	16,10	24,10
Калий, мг	65,70	86,89	86,89
Витамин А, мкг	-	2,6	2,65
Витамин РР, мг	0,26	0,32	0,32
Витамин Е, мг	0,10	0,41	0,47
Витамин С, мг	0,80	5,57	5,57

В таблице 3 приведены результаты расчета степени удовлетворенности (в %) в нутриентах для обозначенной группы потребителей

Таблица 3 - Степень удовлетворения группы населения в нутриентах мармелада

Нутриенты	% удовлетворения от суточной потребности (образец № 1)		% удовлетворения от суточной потребности (образец № 2)		% удовлетворения от суточной потребности (образец № 3)	
	жен.	муж.	жен.	муж.	жен.	муж.
Пищевые волокна, г	8,04	8,04	11,74	11,74	15,74	15,74
Железо, мг	4,98	8,97	5,23	9,42	5,23	9,42
Магний, мг	0,88	0,88	1,31	1,31	1,31	1,31
Кальций, мг	0,87	0,87	1,61	1,61	2,41	2,41
Калий, мг	1,88	1,88	2,48	2,48	2,48	2,48
Витамин А, мкг	-	-	0,32	0,29	0,33	0,29
Витамин Е, мг	0,67	0,67	2,74	2,74	3,14	3,14
Витамин С, мг	0,80	0,80	5,60	5,60	5,60	5,60

**Выводы.** Из таблицы 3 видно, что обогащенный мармелад (образец № 3) является функциональным продуктом по показателю содержания пищевых волокон, так как по данному нутриенту удовлетворяет более 15 % суточной потребности. В опытных образцах мармелада отмечено повышение уровня удовлетворенности всех изученных макро- и микронутриентов, в наибольшей степени - магния, кальция, витаминов А, РР, Е, С.

Исследование показывает, что мармелад с добавлением концентрированного сока брусники в соотношении яблочного пюре и сока брусники 87:13 и с внесением к яблочно-брусничной смеси 2 % свекловичной клетчатки обладает наибольшей пищевой ценностью по отношению к другим образцам. Соответственно, обогащение данного вида продукта концентрированным соком брусники и свекловичными пищевыми волокнами приводит к повышению нутриетивного состава и пищевой ценности .

#### Список использованных источников

1. Дерканосова Н.М., Хатунцева Т.П., Стародубцев Д.А. Перспективы применения растительных ингредиентов в технологии обогащенного мармелада // Известия Дагестанского ГАУ. – 2024. - № 3 (23). – С. 141-147.

2. Закалюжный Д.А. Исследование показателей качества мармелада разных производителей // Современные научные исследования и разработки. – 2016. - № 6. – С. 250-253.

3. Зимняков В.М., Гарькина П.К. Использование растительных ингредиентов для повышения потребительских свойств хлебобулочных изделий // Инновационная техника и технология. – 2023. - №1. – С. 24-27.

4. Морева А.В., Зубкова Т.В. Функциональные пищевые продукты питания // Символ науки. – 2020. - №5. – С. 84-85.

5. МР 2.3.1.0253-21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. – Москва, 2021. – 74 с. [Электронный ресурс] – URL: [https://esgimn-intellekt.gosuslugi.ru/netcat\\_files/32/315/MR\\_2.3.1.0253\\_21.pdf](https://esgimn-intellekt.gosuslugi.ru/netcat_files/32/315/MR_2.3.1.0253_21.pdf) (дата обращения 22.02.2025). - Текст: электронный.

6. Нощенко В.П., Поленичко Е.В. Исследование показателей качества мармелада разных изготовителей // Проблемы современной науки и образования. – 2014. - № 11 (29). – С. 95-97.

7. Павлова Н. С. Сборник основных рецептур сахаристых кондитерских изделий – Санкт-Петербург, 2000. – 232 с.

8. Трухман С.В. Использование жмыха семян рапса в технологии производства мучных кондитерских изделий функционального значения: специальность 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства»: дисс. .... на соиск. уч. степ. кандидата с-х наук. – Воронеж, 2010. – 216 с. – EDN QFAGGB.

9. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025663445 Российская Федерация. Программа для планирования производства на основе анализа потребительского спроса применением алгоритмов искусственного интеллекта / А.В. Мусьял и др.; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова».

10. Асадова М.Г., Новикова О.А. Совершенствование технологического процесса производства сахара // В кн.: Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28–29 января 2015 года Часть 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2015. – С. 158-160. – EDN UGBQMJ.

11. Шкилева Н.Л. О реализации мер государственной поддержки субъектов МСП в России // В кн.: Россия и новые вызовы: экономика и общество: материалы III Международной научно-практической конференции, Курск, 17 апреля 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. – С. 328-331.

12. Суперфуды в современном рационе питания / И.А. Хабарова, О.А. Антошина, Т.В. Ерофеева, С.В. Никитов // Научно-технические приоритеты развития АПК России. – Рязань, 2025. - С. 96-102.

## EXPLORING THE FUNCTIONALITY OF MARMALADE ENRICHED WITH HERBAL INGREDIENTS

Khatuntseva T.P., Derkanosova N.M., Starodubtsev D.A.

*Abstract.* Marmalade is very popular among consumers of confectionery products. In this regard, it is a good base for enrichment. The object of this study was fruit and jelly marmalade, which was enriched with concentrated cranberry juice and beet fiber. In the course of the research, the nutritional value and functional purpose of this product were clarified.

*Key words:* enriched marmalade, functional purpose, need, nutrients, concentrated lingonberry juice, beet fiber.

УДК 632.08

## ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОПТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ

Юдаев В.А., младший научный сотрудник,  
pt-arta@yandex.ru,

ФГБОУ ВО «Тамбовский ТГТУ», Россия

*Аннотация.* Изучены современные тенденции применения систем технического зрения при мониторинге состояния растений. В ходе проведенного исследования был спроектирован программно-аппаратный комплекс для оптической диагностики состояния растений, состоящий из мультиспектрометра и программного обеспечения для съемки изображения. Разработанная система позволит собрать данные для диагностики состояния растений.

*Ключевые слова:* мультиспектральный контроль, система технического зрения, фитомониторинг.

**Введение.** В современном мире развитие точного земледелия и растениеводства требует инновационных подходов к мониторингу состояния растений. Традиционные методы оценки роста и развития растительных культур требуют высоких затрат труда и времени. Также для принятия решения о состоянии растений агрономам бывает недостаточно визуальной оценки. Дополнительные данные, получаемые для итоговой оценки состояния, требуют химического анализа в лабораторных условиях. Это, в свою очередь, существенно повышает трудоемкость работы агронома. В последнее время особенно активно развиваются программно-аппаратные комплексы с системой машинного зрения, позволяющие осуществлять автоматизированный контроль [1] состояния растений в режиме реального времени.

Применение программно-аппаратных комплексов имеет ряд проблем. Гиперспектральные камеры [2] позволяют получать большой поток данных для мониторинга, однако низкое быстродействие, высокая стоимость таких камер, а также избыточность получаемых данных, и, как следствие, трудоемкость их анализа, ограничивают их массовое использование. Мультиспектральные камеры имеют большее быстродействие. Система установленных в них фильтров рассчитана на их применение для оценки распространенных вегетационных индексов, например, NDVI [3]. В большинстве случаев индексные изображения показывают общее состояние растительности, например дефицит азота, влаги и т.п. Но не позволяют получить информацию о заболеваниях [4].

**Цель** исследования – разработка программно-аппаратного комплекса для оптической диагностики состояния растений.

**Материал и методика исследования.** Для работы с разрабатываемым программно-аппаратным комплексом очень важно определить наиболее информативные длины волн для выбора используемых узкополостных оптических фильтров в проектируемой системе программно-аппаратного комплекса для оптической диагностики состояния растений. В зависимости от интересующего объекта контроля набор фильтров и модель классификации может изменяться. В данной работе проводились исследования для классификации растительных тканей яблони сорта Хелена. Для определения параметров проектируемого программно-аппаратного комплекса состояния растения была использована гиперспектральная камера Cubert X20 с диапазоном длин волн 350-1000 нм, с шагом длины волны 4 нм, что позволяет за один снимок получить гиперспектральный куб данных со 164 полосами.

**Результаты исследования.** В результате анализа данных было установлено, что для обнаружения растительных тканей наибольшую информативность несут в себе значения 8 длин волн: 550, 670, 710, 750, 810, 838, 882 и 930 нм. На основе полученной информации был спроектирован мультиспектрометр (рисунок 1).



Рисунок 1 – Внешний вид мультиспектрометра

Для получения мультиспектральных изображений в мультиспектрометре используется промышленная камера Basler acA1920-155um, подключаемая к микрокомпьютеру по интерфейсу USB 3.0. Перед объективом камеры установлено диск с восемью однополосными оптическими фильтрами. Диск приводится в движение шаговым двигателем, который управляется с помощью драйвера. Для определения начального положения диска с фильтрами используется датчик положения, принцип которого основан на эффекте Холла. Управление драйвером осуществляется микроконтроллером на базе AVR. Контроллер управления шаговым двигателем подключен к микрокомпьютеру по интерфейсу USB и выполняет запросы на управление диском с фильтрами. Полученные изображения на отдельных длинах волн сохраняются в памяти микрокомпьютера. Структурная схема спроектированного мультиспектрометра представлена на рисунке 2.

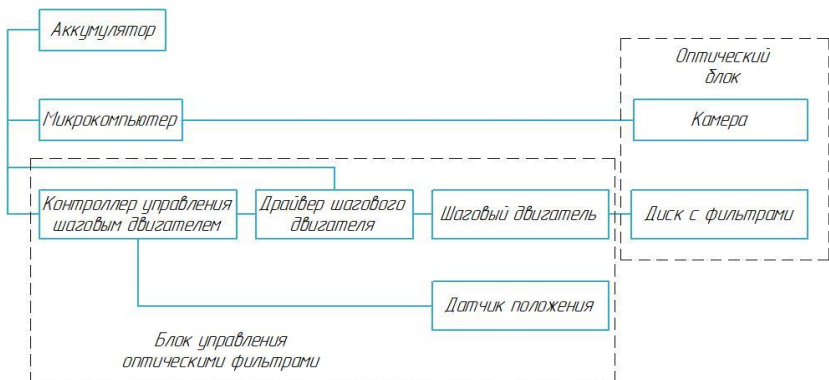


Рисунок 2 – Структурная схема мультиспектрометра

Для использования мультиспектрометра было разработано программное обеспечение (рисунок 3), состоящее из окна настроек MainWindow и окна просмотра текущего изображения title. В окне настроек можно выставить значение экспозиции в микросекундах, задать номер выбранного светофильтра, указать путь на сделанный фотоснимок, откалибровать начальное положение диска со светофильтрами, сохранить результат и вывести получившийся кадр в отдельном окне.

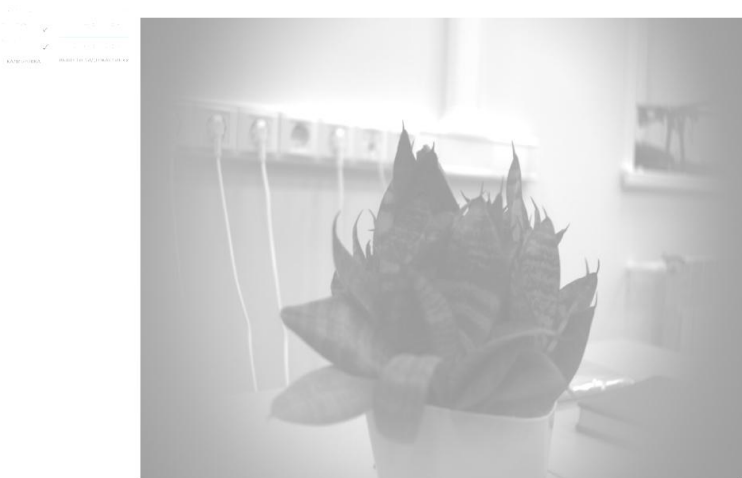


Рисунок 3 – Интерфейс программного обеспечения мультиспектрометра

Снимки, полученные с мультиспектрометра, можно использовать для классификации растительных изображений способом комплексирования цифровых полутонных изображений, результат применения показано на рисунке 4.



Рисунок 4 – Результат комплексирования изображений

**Выводы.** В результате выполнения исследования было спроектирован программно-аппаратный комплекс, позволяющий собрать снимки на интересующих длинах волн для мониторинга состояния растений.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках проекта «Разработка роботизированного комплекса наземной и воздушной беспилотных платформ для применения в агротехнологиях» (ЕГИСУ НИОКТР: 124062100023-3).

### Список использованной литературы

1. Моделирование гиперспектрометра на спектральных фильтрах с линейно-изменяющимися параметрами / Н.Л. Казанский, С.И. Харитонов, С.Н. Хонина и др. // Компьютерная оптика.- 2014. - Том 38. - № 2. - С. 256-270.
- 2.. Использование гиперспектральной камеры Specim IQ для анализа растений / В.В. Альт, Т.А. Гурова, О.В. Елкин и др. // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2020. - № 24(3). - С. 259-266.
3. Lowe A., Harrison N., French A.P. Hyperspectral image analysis techniques for the detection and classification of the early onset of plant disease and stress // Plant Methods. - 2017. - №13. - P.80-91.

4. Mishra, P., Asaari, M. S. M., Herrero-Langreo, A., Lohumi et al. Close range hyperspectral imaging of plants // *Biosystems Engineering*. - 2017. - №164. - P. 49-67.

5. Электрификация как рычаг увеличения конкурентоспособности российских отраслей промышленности / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, Е.В. Малышева, В.А. Харламов // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Часть 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023. – С. 352-355.

6. Системный подход при прогнозировании производства качественной и конкурентоспособной продукции АПК / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, Е.В. Малышева, Д.Н. Найденов // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Часть 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023. – С. 347-351. – EDN ONBAYX

7. Внедрение ГИС-технологий при возделывании кукурузы в Центральном регионе России / В.Е. Торилов, О.В. Мельникова, Е.В. Малышева и др. // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2025. – № 4. – С. 30-35. – EDN LMSQTK.

8. Марков В.Д., Мешков А.В., Водолазская Н.В. Особенности взаимодействия с генеративным искусственным интеллектом // *Ресурсосбережение. Эффективность. Развитие: материалы IX Всеросс. науч.-практ. конф.* - ДонНТУ, 2024. - С. 184-188.

9. Стельмашонок Е.В., Стельмашонок В.Л. Цифровая трансформация агропромышленного комплекса: анализ перспектив // *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. – 2021. – Т. 13. – № 2. – С. 336-365. – DOI 10.12731/2658-6649-2021-13-2-336-365. – EDN UUMMYD.

10. Ретроспективный анализ интенсификации технологического развития предприятий АПК / А.Ф. Дорофеев и др. // *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. – 2023. – № 106. – С. 7-16.

11. Фомин О.С., Егай В.В. Государственная поддержка малого и среднего агробизнеса как фактор стабилизации агропродовольственного рынка // В кн.: Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 20-21 февраля 2018 года. Часть 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2018. – С. 186-189.

## HARDWARE AND SOFTWARE COMPLEX FOR OPTICAL DIAGNOSTICS OF PLANTS' STATE

Yudaev V.A.

*Abstract.* The article studies modern trends in the use of machine vision systems for monitoring plant conditions. In the course of the study, a hardware and software complex for optical diagnostics of plant conditions was designed, consisting of a multispectrometer and software for image capture. The developed system will allow collecting data for plant condition diagnostics.

*Key words:* multispectral monitoring, machine vision system, phytomonitoring.

УДК 338.43

## ДИНАМИКА ЦЕН СЕЛЬХОЗПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА РЫНКЕ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В РОССИИ

Жмакина Н.Д., кандидат экон. наук, доцент кафедры  
бухгалтерского учета и финансов, zhmakina.natalya@mail.ru,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В статье проводится оценка динамики цен сельхозпроизводителей на рынке масличных культур в России в период 2020-2024 гг. Установлено, что даже в условиях снижения цен на сельскохозяйственном рынке объем производства продолжил расти, что связано с активной господдержкой развития производства отдельных видов масличных культур, главным образом - сои и рапса, которые имеют значение в рамках продовольственной безопасности.

*Ключевые слова:* АПК, рынок масличных культур, растительные масла, цены на сырье.

**Введение.** Активную поддержку развития внутреннего производства растительных масел оказало введенное ограничение на экспорт маслосемян, а также ввод соответствующих квот и пошлин, что с одной стороны способствовало регулированию рынка и поддержке продовольственной безопасности, но при этом сформировало сложную ситуацию для аграриев, поскольку ожидаемым следствием перенасыщения внутреннего рынка является снижение уровня цен и снижение рентабельности продаж [1-4].

**Цель.** Провести оценку динамики цен сельхозпроизводителей на рынке масличных культур в России в 2020–2024 гг.

**Материалы и методы исследования.** В ходе исследования использовались данные Росстата о динамике уровня цен на сырье и продукцию переработки масличного подкомплекса. Основными методами при проведении исследования стали анализ динамики, сравнительный анализ, горизонтальный и вертикальный анализ, аналитическая оценка.

**Результаты исследований.** Уровень цен производителей сельхозпродукции на рассматриваемые виды масличных культур существенно варьирует по годам, что связано с изменением рыночной конъюнктуры, в первую очередь – с балансом спроса и предложения. В 2020 г. самая высокая стоимость среди маслосемян отмечена для подсолнечника – 31,2 тыс. руб. за т, а по прочим видам культур несколько ниже. В 2021 г. на фоне сложившейся неблагоприятной ситуации на рынке сельхозсырья произошло существенное увеличение цен на семена масличных культур, при этом в наибольшей степени выросла цена тонны рапса – с 29,5 до 45,6 тыс. руб. Цена сои также составила более 43,7 тыс. руб. за т. по сравнению с 30,6 тыс. руб. в предыдущем году. В 2022 г. уровень цен сельхозпроизводителей масличных культур стал наименьшим, что связано с усилением санкций и ограничением импорта, способствовавшим формированию на внутреннем рынке высокого предложения на фоне ограниченного спроса. При этом цены на подсолнечник упали до 23,2 тыс. руб. за т, на рапс – до 24 тыс. руб. за т, а на сою – до 29,4 тыс. руб. В 2023 г. цены сельхозпроизводителей подсолнечника сохранились на уровне предыдущего года, в то время как на сою и рапс вновь начали расти и превысили уровень 2020 г. В 2024 г. стоимость тонны сои и рапса осталась практически на уровне предыдущего года и составила 37 и 34 тыс. руб. соответственно, а цены на подсолнечник выросли до 36,5 тыс. руб. за т, что связано со снижением экспортных ограничений предыдущих лет, которые были введены в рамках защиты внутреннего рынка и обеспечения продовольственной безопасности (рисунок 1).

Уровень цен на продукцию промышленной переработки – растительные масла и их нерафинированные фракции, также существенно варьирует по годам и имеет периоды роста и снижения. В 2020 г. на все три вида рассматриваемых растительных масел средняя цена за тонну составляла менее 70 тыс. руб. и находилась практически на одном уровне.

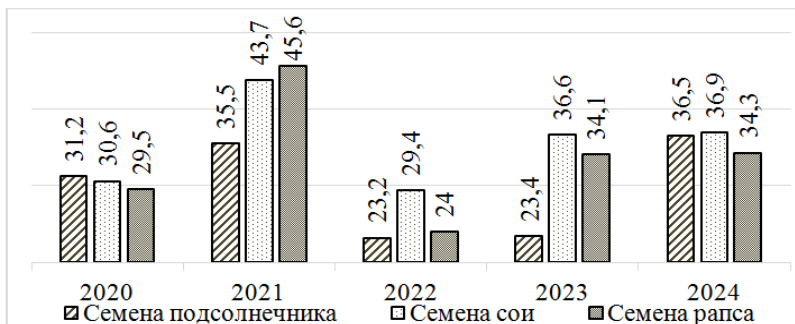


Рисунок 1 – Динамика средних цен сельхозпроизводителей основных видов масличных культур в России в 2020-2024 гг., тыс. руб. за ту

Однако уже в 2021 г. отмечено усиление разрыва в уровне цен производимых в России основных видов растительных масел: цена на подсолнечное масло осталась на самом низком значении – 76,7 тыс. руб. за тонну, на соевое – выросла до более чем 91 тыс. руб. за т, а на рапсовое превысила 105,8 тыс. руб. за т, что является самым высоким значением среди рассматриваемых видов масел в исследуемом периоде. В 2022 г. цены на подсолнечное и рапсовое масло снизились, а на соевое – продолжили расти и составили более 92,5 тыс. руб. за т. В 2022-2024 гг. уровень цен производителей подсолнечного масла и его нерафинированных фракций был наименьшим по сравнению с соевым и рапсовым, однако к 2024 г. общей тенденцией на рынке масла стал существенный рост уровня цен, что обусловлено изменением общеэкономической ситуации (рисунок 2).

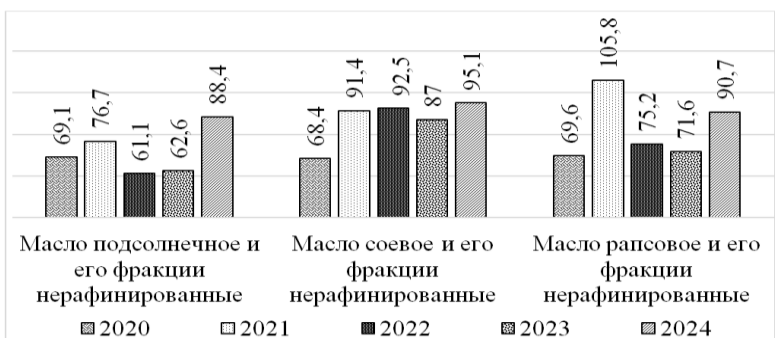


Рисунок 2 – Динамика средних цен производителей растительных масел по основным видам в России в 2020-2024 гг., тыс. руб. за т

В 2024 г. уровень цен сельхозпроизводителей на подсолнечное масло по-прежнему остается на самом низком уровне и составляет 88,4 тыс. руб. за т, хотя в данный период средняя стоимость маслосемян подсолнечника была выше, чем рапса и сои. Наиболее дорогостоящим видом растительного масла среди рассмотренных по итогам 2024 г. стало масло соевое, поскольку цена за тонну превысила 95 тыс. руб., а средняя стоимость рапсового масла составила почти 91 тыс. руб. за т.

**Вывод.** Сопоставление основных трендов валового сбора различных культур и уровня цен сельхозпроизводителей на них показало, что даже в условиях снижения цен на сельскохозяйственном рынке объем производства продолжил расти, что связано с активной господдержкой развития производства отдельных видов маслических культур, главным образом - сои и рапса, которые имеют значение в рамках продовольственной безопасности.

#### **Список использованных источников**

1. Штоколова К.В. Производственно-экономическая оценка выращивания подсолнечника в регионах Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 8. - С. 174-179.
2. Векленко В.И. Мировые тенденции и прогноз производства семян подсолнечника // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 1. - С. 121-128.
3. Штоколова К.В. Особенности управления производством и реализацией подсолнечника и продуктов его переработки в России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 4. - С. 187-193.
4. Факторы влияния на эффективности крупного бизнеса в сфере переработки сельскохозяйственного сырья и продукции / Д.А. Зюкин, Е.В. Скрипкина, З.И. Латышева и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2024. - № 2. - С. 206-212.

#### **DYNAMICS OF AGRICULTURAL PRODUCERS' PRICES ON THE OILSEED MARKET IN RUSSIA**

Zhmakina N.D.

*Abstract.* The article evaluates the dynamics of agricultural producers' prices on the oilseed market in Russia in the period 2020-2024. It was found that even in conditions of lower prices in the agricultural market, production continued to grow, which is associated with active

government support for the development of production of certain types of oilseeds, mainly soybeans and rapeseed, which are important in the framework of food security.

*Key words:* agroindustrial complex, oilseed market, vegetable oils, raw material prices.

УДК 338.43

## О ПЕРЕРАБОТКЕ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР И ПРОИЗВОДСТВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ В РОССИИ

Жмакина Н.Д., кандидат экон. наук, доцент кафедры  
бухгалтерского учета и финансов, zhmakina.natalya@mail.ru,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В статье проводится оценка показателей переработки масличных культур и производства растительных масел в России в 2020-2024 гг. Установлено, что подсолнечник, соя и рапс остаются ведущими видами масличных культур в стране, поэтому в динамике происходит увеличение как посевов и валовых сборов маслосемян, так и объема их переработки.

*Ключевые слова:* АПК, маслоперерабатывающая промышленность, растительное масло.

**Введение.** Среди технических культур, активно выращиваемых в России, наряду с сахарной свеклой в последние годы все большую популярность также получили и культуры масличные, среди которых главной остается подсолнечник, поскольку имеет большое практическое применение в различных отраслях экономики [1-3].

**Цель.** Провести оценку показателей переработки масличных культур и производства растительных масел в России в 2020-2024 гг.

**Материалы и методы исследования.** В ходе исследования рассмотрены данные Росстата о динамике выращивания и переработки основных видов масличных культур в России - подсолнечника, сои и рапса. Основными методами при проведении исследования стали анализ динамики, сравнительный анализ, горизонтальный и вертикальный анализ, аналитическая оценка.

**Результаты исследований.** Валовой сбор подсолнечника в России существенно вырос с 2021 г. - до более чем 15,5 млн т, а к

2023 г. достиг максимума – 17,1 млн т. В 2024 г. было собрано несколько меньше – только 16,9 млн т семян подсолнечника. В свою очередь валовой сбор других перспективных масличных культур – сои и рапса - динамично растет в последние 5 лет. В 2024 г. было собрано более 7,05 млн т сои, что выше уровня 2020 г. на 63,6%, а валовой сбор рапса составил 4,65 млн т, что выше уровня базисного периода на 81%. Несмотря на высокие темпы роста посевов и валовых сборов сои и рапса, подсолнечник продолжает оставаться ведущей масличной культурой в стране. Кроме того, динамичное развитие производства масличных культур в России актуализирует наращивание темпов переработки и производства растительных масел и их нерафинированных фракций (рисунок 1).

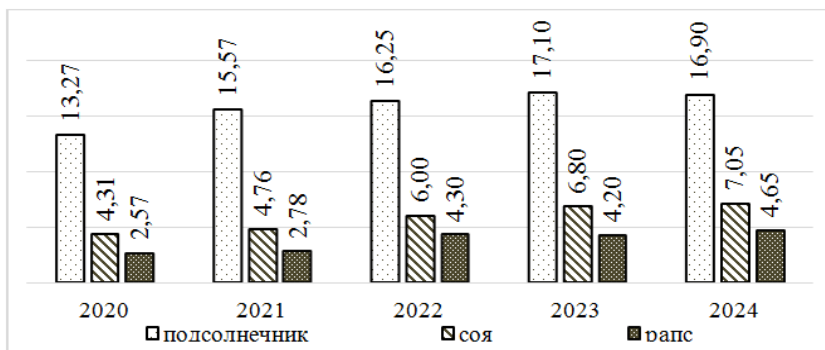


Рисунок 1 – Динамика валового сбора основных видов масличных культур в России в 2020-2024 гг., млн т

Соответственно с ростом валового сбора масличных культур происходит и увеличение объема производства растительных масел. Так, объем производства подсолнечного масла вырос на треть – с 5,12 до 6,82 млн т к 2024 г., хотя в 2 последние года темпы производства объема растительных масел и замедлились, что связано с экспортными ограничениями, введенными в рамках защиты внутреннего рынка. Также высокие темпы роста производства отмечены и для других видов растительных масел: в 2020-2021 гг. производилось менее 1 млн тонн соевого и рапсового масла, а в 2022 г. объем производства рапсового масла вырос до более чем 1,3 млн т. (рисунок 2).

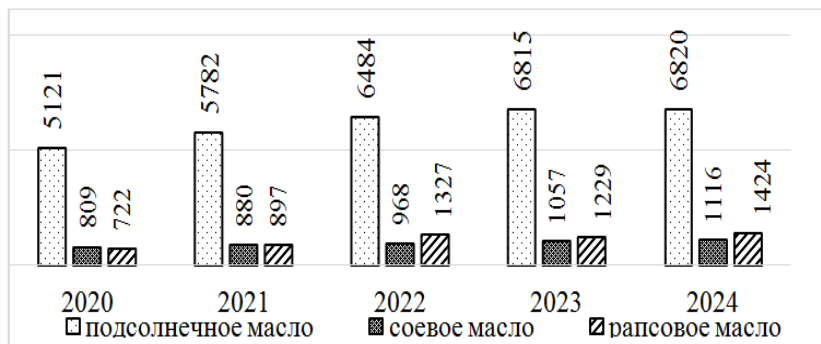


Рисунок 2 – Динамика производства основных видов растительных масел в России в 2020-2024 гг., тыс. т

Производство соевого масла превысило 1 млн т в год только в 2023 г. К 2024 г. производство соевого масла выросло на треть - до 1,12 млн т, а рапсового вдвое – до 1,42 млн т.

**Вывод.** Подсолнечник, соя и рапс остаются ведущими видами масличных культур в стране, поэтому в динамике происходит увеличение как посевов и валовых сборов маслосемян, так и объема их переработки. До 2022 г. выращивание и реализация продукции переработки масличных культур являлись достаточно успешными, однако сформировавшиеся в условиях политической конфронтации административные барьеры, сформированные, в том числе, и со стороны внутреннего госрегулирования, способствовали стагнации на рынке.

### Список использованных источников

1. Штоколова К.В. Особенности управления производством и реализацией подсолнечника и продуктов его переработки в России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 4. - С. 187-193.

2. Харченко Е.В., Петрова С.Н., Зюкин Д.А. Тенденции развития сельскохозяйственного производства в регионах-лидерах АПК России // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2021. - № 5 (383). - С. 22-26.

3. Деловая активность как фактор повышения эффективности деятельности производителей растительных масел в России / Е.В. Скрипкина, К.В. Штоколова, М.Н. Наджафова, Н.С. Бушина // Вестник НГИЭИ. - 2023. - № 5 (144). - С. 91-103.

## ON THE PROCESSING OF OILSEEDS AND THE PRODUCTION OF VEGETABLE OILS IN RUSSIA

Zhmakina N.D.

*Abstract.* The article evaluates the indicators of processing of oilseeds and production of vegetable oils in Russia in 2020-2024. It has been established that sunflower, soybeans and rapeseed remain the leading types of oilseeds in the country, therefore, there is an increase in both seeding and gross harvest of oilseeds, as well as the volume of their processing.

*Key words:* agroindustrial complex, oil-processing industry, vegetable oil.

УДК 338.43

### ДИНАМИКА ЗАТРАТ НА МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ В СВЕКЛОВОДСТВЕ

Зюкин Д.А., кандидат экон. наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, [nightingale46@rambler.ru](mailto:nightingale46@rambler.ru),  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В статье представлена оценка динамики величины затрат на минеральные удобрения в совокупном размере и в расчете на 1 га посевов. В рамках сопоставления результатов в свекловодстве сравнивались показатели зернового хозяйства. Выявлена существенное отклонение в показателях динамики и при общей ситуации в 2022 г.

*Ключевые слова:* сахарная свекла фабричная, затраты на минеральные удобрения, структура затрат, интенсификация.

**Введение.** Свекловодство в структуре растениеводства Курской области теряет свое место в севообороте, что свидетельствует о переходе к другим приоритетам в региональном сельском хозяйстве [1]. Одним из факторов этого является более сложная реализация интенсификации, основным инструментов которой для культуры требующей значительной добавки питательных веществ в почву являются затраты на минеральные удобрения [3].

**Цель.** Провести исследование динамики затрат на минеральные удобрения в свекловодстве в абсолютных и относительных показателях.

**Материалы и методы исследования.** Анализ осуществляется на основе данных отчетности региональных сельскохозяйственных предприятий, занимающихся возделыванием сахарной свеклы фабричной и зерновых культур. Методами исследования являются анализ показателей динамики и сопоставления с аналоговыми показателями в зерновом хозяйстве.

**Результаты исследований.** Затраты на минеральные удобрения занимают первое место в структуре себестоимости возделывания сахарной свеклы, сохраняя уровень в 18-20% в период 2016-2023 гг. Их динамика в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной характеризуется минимальным ростом в период 2016-2019 гг., а далее резким повышением с откатом на следующий год. В совокупной величине затраты на минеральные удобрения не показывали значительного прироста, в том числе из-за сокращения площади посевов. Существенное повышение показателя зафиксировано в 2022 г., что также характерно было и для зернового хозяйства (рисунок 1).

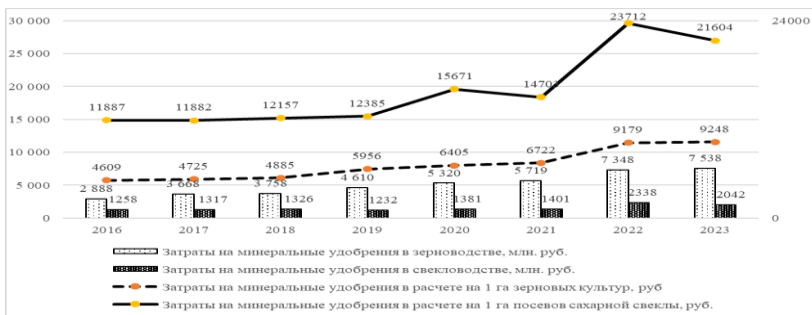


Рисунок 1 – Динамика показателей затрат на минеральные удобрения в 2016-2023 гг.

Сопоставление с показателями в зерновом хозяйстве свидетельствует о существенном отличии в характере динамики, которая аппроксимируется четким трендом на увеличение.

**Вывод.** Схожая ситуация с изменением показателей затрат в свекловодстве и зерновом хозяйстве в 2022 г. отражает общую проблему для аграриев в росте стоимости минеральных удобрений на внутреннем рынке, где их производители пытаются компенсировать обвал экспорта из-за санкций. Это предопределяет необходимость регулирования рынка минеральных удобрений, чтобы обес-

печить отечественных аграриев достаточным предложением по объективным ценам, потому что, отсекая возможность осуществлять интенсификацию через минеральные удобрения, можно недополучить урожай, а обеспечение продовольственной безопасности населения по-прежнему считается основополагающей задачей государственного регулирования в АПК.

#### **Список использованных источников**

1. Щербаков Д.Б., Святова О.В. Перспективы применения современных технологий в свеклосахарном подкомплексе АПК Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2025. - № 5. - С. 223-229.

2. Штоколова К.В., Федулов М.А. Тенденции развития растениеводства России в условиях экономического кризиса на фоне пандемии коронавируса // Славянский форум. - 2021. - № 3 (33). - С. 305-316.

3. Святова О.В., Горяинова О.Н., Зюкин Д.А. Оценка эффективности интенсификации выращивания сахарной свеклы фабричной в Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 9. - С. 43-45.

#### **DYNAMICS OF MINERAL FERTILIZER COSTS IN BEET FARMING**

Zyukin D.A.

*Abstract.* The article presents an assessment of the dynamics of the cost of mineral fertilizers in total and per 1 hectare of crops. As part of the comparison of the results in beet farming, the indicators of grain farming were compared. There was a significant deviation in the dynamics of the general situation in 2022 year.

*Key words:* factory sugar beet, costs of mineral fertilizers, cost structure, intensification.

## ДИНАМИКА ЗАТРАТ НА ПОСАДОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ В СВЕКЛОВОДСТВЕ

Жюкин Д.А., кандидат экон. наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, [nightingale46@ Rambler.ru](mailto:nightingale46@ Rambler.ru),  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В статье дается оценка динамики затрат на семена и посадочный материал при возделывании сахарной свеклы фабричной. Выявлена невысокая динамика совокупной величины и в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы с резким сокращением в 2023 году. Сопоставление с аналоговыми показателями в зерновом хозяйстве выявили существенные отличия в динамике.

*Ключевые слова:* сахарная свекла фабричная, затраты на семена, структура затрат, селекция, семеноводство.

**Введение.** Качество посадочного материала является предопределяющим фактором при получении итогового урожая, поэтому в теории и практике именно этому отводится много внимания и ищутся способы повысить эффективность существующей системы селекции и семеноводства [1, 2, 3].

**Цель.** Провести исследование динамики затрат на семена и посадочный материал в свекловодстве в абсолютных и относительных показателях.

**Материалы и методы исследования.** Анализ осуществляется на основе данных отчетности региональных сельскохозяйственных предприятий, занимающихся возделыванием сахарной свеклы фабричной и зерновых культур. Методами исследования являются анализ показателей динамики и сопоставления с аналоговыми показателями в зерновом хозяйстве.

**Результаты исследований.** В структуре материальных затрат семена и посадочный материал занимают третье место после минеральных удобрений и средств химической защиты растений, находясь в пределах 9-11% как для возделывания сахарной свеклы фабричной, так и зерновых культур.

Не смотря на рост цен по другим видам материальных затрат из-за санкций затраты на семена в 2022 г. не дали значительного прироста как в свекловодстве, так и зерновом хозяйстве. Ускорения показателя затрат в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы началось после ковидного периода, начиная с 2020 г., хотя в 2023 г. он

сократился на 15% к уровню 2022 г. Совокупные затраты на минеральные удобрения так же сократились значительно в 2023 г., поэтому к показателю 2016 г. прирост составил незначительные относительно других видов затрат 14%.

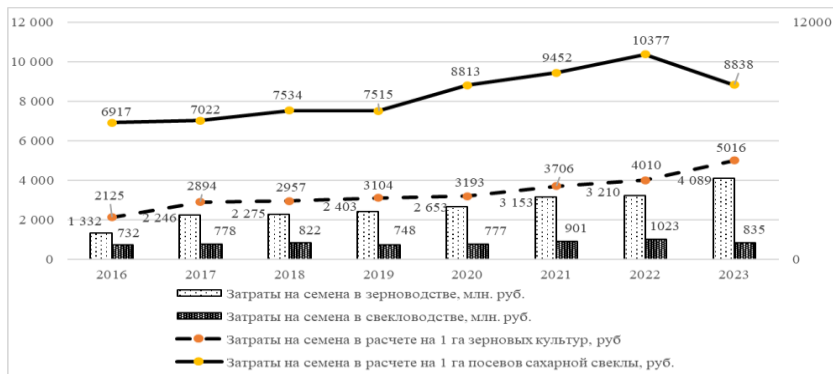


Рисунок 1 – Динамика показателей затрат на семена и посадочный материал в 2016-2023 гг.

В сопоставлении с показателями зернового хозяйства следует отметить корреляцию растущего тренда в расчете на 1 га посевов до 2023 г., когда произошли принципиальные отличия в изменениях. Совокупные затраты на семена и посадочный материал в зерновом хозяйстве по динамике отличаются очень существенно.

**Вывод.** Свекловодство остается в большой импортозависимости по семенам, поэтому невысокий прирост затрат на их приобретение может свидетельствовать о снижении его качества, что, учитывая их основополагающее значение для устойчивого развития производства, может иметь существенное значение. Сопоставление с тенденциями в зерновом хозяйстве на это также указывает.

### Список использованных источников

1. Зюкин Д.А. Поддержка развития селекции и семеноводства в России как элемента становления инновационной аграрной экономики // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019.- № 9. - С. 173-180.
2. Святова О.В. Сравнительный анализ использования сортов и гибридов сахарной свеклы в Российской Федерации // Сахарная свекла. - 2008. - № 5. - С. 6-10.

3. Штоколова К.В., Федулов М.А. Тенденции развития растениеводства России в условиях экономического кризиса на фоне пандемии коронавируса // Славянский форум. - 2021. - № 3 (33). - С. 305-316.

## DYNAMICS OF PLANTING MATERIAL COSTS IN BEET FARMING

Zyukin D.A.

*Abstract.* The article provides an assessment of the dynamics of the cost of seeds and planting material in the cultivation of sugar beet factory. A low dynamics of the total value per 1 hectare of sugar beet crops was also revealed, with a sharp decrease in 2023. Comparison with analog indicators in grain farming revealed significant differences in dynamics.

*Key words:* sugar beet factory, seed costs, cost structure, breeding, seed production.

УДК 338.43

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАТРАТ В СВЕКЛОВОДСТВЕ РЕГИОНА

Скрипкина Е.В., кандидат экон. наук, заведующий кафедрой  
бухгалтерского учета и финансов,  
skripkina\_ev\_1510@mail.ru.  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В статье анализируются производственные затраты по отдельным статьям. Результаты показали, что наибольший прирост показан в двух видах нематериальных затрат, тогда как материальные затраты увеличивались с меньшей динамикой. Выявлено, что наращивание кредитной нагрузки приводит к снижению темпов интенсификации возделывания сахарной свеклы фабричной.

*Ключевые слова:* свекловодство, производственные затраты, инфляционные процессы, структура затрат.

**Введение.** Результаты свекловодства обеспечивают устойчивую сырьевую основу для функционирования сегмента переработки в свеклосахарном подкомплексе АПК. Поэтому эффективность возделывания сахарной свеклы фабричной является условием обеспечения стабильной эффективности во всей цепочке подкомплекса, предо-

пределая исследования характера и динамики производственных затрат в свекловодстве [1, 2].

**Цель.** Провести оценку динамики производственных затрат по их видам в свекловодстве в Курской области в 2016-2023 гг.

**Материалы и методы исследования.** Анализ осуществлялся в рамках всех сельскохозяйственных предприятий Курской области, занимающихся возделыванием сахарной свеклы фабричной. В качестве инструментов исследования используются показатели динамики, с помощью которых сопоставляются показатели 2016 г. и 2020 г. с 2023 г.

**Результаты исследований.** Статьи производственных затрат показывают высокую дифференциацию в своей динамике: от увеличения в разы, как в случаях с прочими затратами и оплатой труда и начислениями на нее, до нескольких процентов среднегодового роста, как в примере с посадочным материалом и страхованием. Также характер динамики отличается для нефтепродуктов и страхования, где показатели меняют ее, сначала сокращаясь в 2020 г., а далее опять увеличиваются. Среди материальных затрат есть общая закономерность в ускорении прироста после 2020 г., а наибольший прирост показывают минеральные удобрения и средства химической защиты растений (таблица 1).

Таблица 1 - Динамика производственных затрат в свекловодстве Курской области в 2016-2023 гг.

Статья производственных затрат	Год			Прирост	
	2016	2020	2023	2023 г. к 2016 г., %	2023 г. к 2020 г., %
Минеральные удобрения	1258	1381	2042	62,3	47,8
Семена и посадочный материал	732	777	835	14,1	7,5
Средства химической защиты растений	1156	1268	1613	39,5	27,2
Нефтепродукты	529	456	697	31,8	53,0
Оплата труда и начисления	529	764	1092	в 2 раза	42,8
Содержание основных средств	908	970	968	6,6	-0,2
Страхование	173	15	28	-83,5	85,1
Прочие затраты	1547	2211	3830	в 2,5 раза	73,2

Рассмотрим две статьи производственных затрат с наибольшей динамикой. Рост оплаты труда определяется инфляционными процессами на фоне острого дефицита качественных трудовых ресурсов в

агробизнесе, в особенности, в сельской местности. Среди прочих затрат выделяется проблема дорогих кредитных ресурсов, поэтому в пандемию и годы санкционного давления сельскохозяйственные товаропроизводители, остро нуждающиеся в оборотных средствах и использующих инвестиционные кредиты под технику и инновационные технологии, вынуждены все больше тратить на их обслуживание.

**Вывод.** Более высокая динамика прироста характерна для статей группы нематериальных затрат, что предопределяет снижение интенсификации на фоне наращивания инфляционных процессов. Проблема нарастания кредитной нагрузки на агробизнес является угрозой системного характера, которая не может быть решена в ближайшее время в виду жесткой кредитной политики Банка России, поэтому важно обеспечить оптимизацию использования привлекаемых средств, так как неэффективное их применение потребует урезания материальных затрат, которые прямо влияют на результаты производства.

#### **Список использованных источников**

1. Зюкин Д.А., Святова О.В. Производство сахарной свеклы в России: регионы-лидеры и факторы влияния // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 3. - С. 147-152.
2. Святова О.В., Силаева Л.П. Система показателей оценки эффективности свеклосахарного подкомплекса // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 8. - С. 22-25.

#### **THE STUDY OF DIFFERENTIATION OF THE DYNAMICS OF CHANGES IN PRODUCTION COSTS IN THE BEET INDUSTRY OF THE REGION**

Skripkina E. V.

*Abstract.* The article analyzes the production costs for individual items. The results showed that the largest increase was shown in two types of intangible costs, while material costs increased with lower dynamics. It has been revealed that increasing the credit burden leads to a decrease in the rate of intensification of factory sugar beet cultivation.

*Key words:* beet farming, production costs, inflationary processes, cost structure.

## ДИНАМИКА ЗАТРАТ В СВЕКЛОВОДСТВЕ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Скрипкина Е.В., кандидат экон. наук, заведующий кафедрой бухгалтерского учета и финансов, skripkina\_ev\_1510@mail.ru, Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В статье проводится динамики совокупной величины производственных затрат и в расчете на единицу площади в свекловодстве в Курской области. Выявлено, что производственные затраты в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы изменяются устойчиво по линейному тренду, так как общий показатель имеет другую динамику, которая определяется разницей в посевных площадях.

*Ключевые слова:* свекловодство, производственные затраты, линейный тренд, инфляционные процессы, интенсификация.

**Введение.** Курская область относится к регионам, где в структуре растениеводства высокая роль свекловодства, входя в топ по величине урожаем сахарной свеклы фабричной, что создает прочную основу долгосрочного развития подкомплекса [1, 2]. Тем не менее, в региональном свекловодстве наметились несколько негативных производственных тенденций, которые привели к сокращению посевных площадей в пользу других сельскохозяйственных культур [3, 4]. На фоне сокращения посевов сахарной свеклы фабричной и числа сельскохозяйственных организаций, занимающихся ее возделыванием, может возникнуть дополнительные предпосылки на повышение себестоимости, поэтому актуально проанализировать структуру и динамику производственных затрат.

**Цель.** Провести оценку динамики совокупной величины производственных затрат и в расчете на единицу площади в свекловодстве в Курской области в 2016-2023 гг.

**Материалы и методы исследования.** Анализ осуществлялся в рамках всех сельскохозяйственных предприятий Курской области, занимающихся возделыванием сахарной свеклы фабричной. В качестве инструментов исследования используются показатели динамики и структурный анализ.

**Результаты исследований.** Динамика совокупных производственных затрат в свекловодстве характеризуется двумя периодами увеличения, между которыми есть период снижения, которое во многом определяется сокращением посевных площадей сахарной свеклы фабричной в 2019-2020 гг., после чего в 2021-2023 гг. этот показатель стабилизировался на уровне 95-98 тыс. га. В итоге в 2022-2023 гг. про-

изошел скачок затрат в среднем на 3 млрд руб. относительно уровня 2021 г., что несет свои сложности и дополнительные трудности в поиске источников финансирования (рисунок 1).



Рисунок 1 - Динамика совокупных производственных затрат и в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной в Курской области в 2016-2023 гг.

При этом показатель в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной изменяется с высокой долей аппроксимации по линейному тренду, не считая выпадение результатов 2021 г., то есть с позиции трендов реализации интенсификационных процессов в отрасли происходящее вполне ожидаемо и прогнозируемо.

**Вывод.** Анализ производственных затрат в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной свидетельствует о стабильной ситуации, характеризующейся устойчивым ростом показателя, что позволяет бизнесу управления планировать свою бизнес-активность и инвестиционные проекты, а государственным органам управления на региональном и отраслевом уровне готовить корректирующие мероприятия, направленные на поддержку и перспективы долгосрочного развития отрасли. С другой стороны, такая динамика затрат не говорит о пропорциональном росте процессов интенсификации производства. По-прежнему в российской экономике сохраняется высокая инфляция, которая в периоды социальных и политических кризисов проявляется сильнее.

#### Список использованных источников

1. Зюкин Д.А., Святова О.В. Производство сахарной свеклы в России: регионы-лидеры и факторы влияния // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 3. - С. 147-152.

2. Святова О.В., Силаева Л.П. Система показателей оценки эффективности свеклосахарного подкомплекса // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 8. - С. 22-25.

3. Штоколова К.В., Федулов М.А. Тенденции развития растениеводства России в условиях экономического кризиса на фоне пандемии коронавируса // Славянский форум. - 2021. - № 3 (33). - С. 305-316.

4. Штоколова К.В. Производственно-экономическая оценка выращивания подсолнечника в регионах Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 8. - С. 174-179.

#### COST DYNAMICS IN BEET FARMING IN THE KURSK REGION

Skripkina E.V.

*Abstract.* The article analyzes the dynamics of the total value of production costs and per unit area in beet farming in the Kursk region. It was revealed that production costs per 1 hectare of sugar beet crops vary steadily along a linear trend, since the overall indicator has a different dynamics, which is determined by the difference in acreage.

*Key words:* beet farming, production costs, linear trend, inflationary processes, intensification.

УДК 338.57.055.2

#### ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ И ПРОГНОЗ ЦЕН НА ПРОДУКЦИЮ РАСТЕНИЕВОДСТВА В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Векленко В.И., доктор экон. наук, профессор, viv-den@yandex.ru,

Амюндала Аарон Саиди, аспирант,

Коротких Д.В., аспирант,

Курский ГАУ, Россия

Солошенко В.Р., студент,

Курский государственный университет, Россия

*Аннотация.* Основными товарными культурами Курской области являются зерновые и зернобобовые, масличные и сахарная свекла. На них приходится основная часть выручки в растениеводстве сельскохозяйственных организациях региона. Рост стоимости товарной продукции происходил как за счет увеличения объемов реализации, так и роста цен. Относительно более высокими темпами росли цены на се-

мена масличных культур и сахарную свеклу. Корреляционно-регрессионный анализ временных рядов сложившихся в 2012-2024 гг. цен реализации рассматриваемых видов продукции позволил установить тесную взаимосвязь между уровнем цен и календарным номером года и выразить ее с помощью статистически достоверных уравнений экстраполяционных моделей. Прогнозирование с использованием полученных моделей позволило определить, что к 2028 г. цены по сравнению с их средним значением в 2021-2024 гг. возрастут на зерно не менее, чем на 25%, на семена масличных культур – 30%, на корнеплоды сахарной свеклы – 28%.

*Ключевые слова:* зерно, семена масличных культур, сахарная свекла, цена реализации, модели, прогноз.

**Введение.** Ведущими товарными культурами в Курской области являются зерновые и зернобобовые, масличные и сахарная свекла. Основными факторами, определяющими стоимость товарной продукции, являются объемы товарной продукции и цены реализации. Поскольку цены относятся к внешним по отношению к сельскохозяйственным организациям фактором, которые должны учитываться в их деятельности и к которым организации должны приспосабливаться, то исследование тенденций их изменения и научно-обоснованное прогнозирование является важной задачей [1-3].

**Цель.** Провести анализ изменения объемов реализации, выручки и цен по основным сельскохозяйственным культурам, выявить наличие тенденций и обосновать прогноз цен на ближайшую перспективу.

**Материал и методы исследования.** Анализ изменения объемов реализации, выручки и цен проводился по временным рядам, составленным на основе информации из сводных отчетов о финансово-экономическом состоянии сельскохозяйственных организаций Курской области за 2012-2024 гг. Разработка экстраполяционных моделей, количественно выражающих тенденции изменения исследуемых показателей, позволила рассчитать их прогнозные значения.

**Результаты исследования.** Основные культуры, на долю которых приходится свыше 97% стоимости товарной продукции отрасли растениеводства, в Курской области включают зерновые и зернобобовые, масличные культуры и сахарную свеклу. В последние годы 81% зерна, 96% сахарной свеклы, 78% семян масличных культур произведено в сельскохозяйственных организациях регио-

на. Указанная категория хозяйств является и основным поставщиком продукции растениеводства на рынок.

В рассматриваемом периоде с 2012 по 2024 гг. объемы производства и реализации всех рассматриваемых групп культур существенно увеличились. Более чем в 3 раза увеличились объемы реализации семян масличных культур, почти в 2 раза – зерна, на 35% - сахарной свеклы. Это позволило более чем в 7 раз увеличить выручку от реализации семян масличных культур, 3,7 раза - зерна, 3,2 раза – сахарной свеклы. Более высокие темпы увеличения выручки от реализации продукции обусловлены не только ростом объемов реализации, но и ростом цен, которые по зерну возросли в 1,9 раза, а по семенам масличных культур и сахарной свекле – в 2,4 раза (таблица 1).

Анализ графиков изменения цен реализации рассматриваемых видов продукции показал, что есть основания предположить о наличии устойчивых тенденций их роста, которые можно выразить линейными функциями (рисунки 1).

Таблица 1 – Результаты реализации основных видов продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях Курской области

Название показателей	2012-2015 гг.	2016-2020 гг.	2021-2024 гг.	2021-2024 гг. в % к 2012-2015 гг.
Реализовано продукции в натуральном выражении, тыс. ц:				
зерна	21441	35780	41631	194,2
семян масличных культур	3044	6834	9297	305,4
сахарной свеклы	32175	46895	43356	134,7
Выручка от реализации, млн. руб.:				
зерна	13608	32179	50794	373,3
семян масличных культур	4525	15243	33157	732,8
сахарной свеклы	5547	10849	17801	320,9
Цена реализации 1 ц, руб.:				
зерна	635	899	1220	192,2
семян масличных культур	1487	2230	3566	239,9
сахарной свеклы	172	231	411	238,2

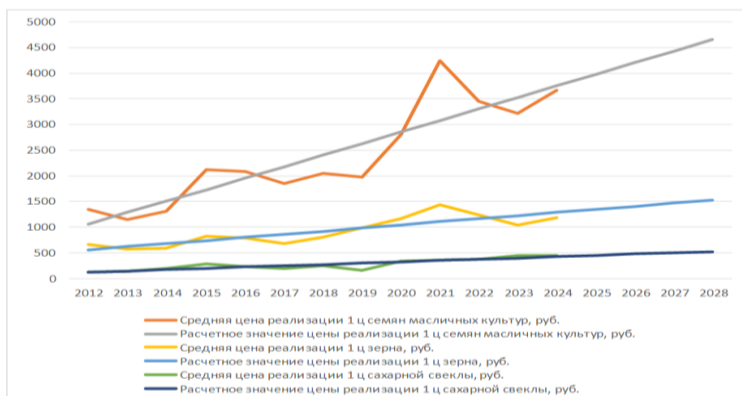


Рисунок 1 – Графики изменения цен реализации основных видов продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях Курской области

Результаты корреляционного анализа подтверждают сделанное предположение. Коэффициенты парной корреляции, выражающие взаимосвязь между уровнем цен и календарным номером года, составили 0,85-0,89, что свидетельствует о тесной связи и возможности ее математического выражения.

Использование метода наименьших квадратов позволило рассчитать коэффициенты экстраполяционных моделей, которые можно представить в виде следующих уравнений.

Для изменения цен реализации зерна ( $C_z$ , руб. за 1 ц):

$$C_z = -121323 + 60,6 t \quad (1)$$

Для изменения цен реализации семян масличных культур ( $C_{смк}$ , руб. за 1 ц):

$$C_{смк} = -450791 + 224,5 t \quad (2)$$

Для изменения цен реализации сахарной свеклы ( $C_{сс}$ , руб. за 1 ц):

$$C_{сс} = -51168 + 24,5 t \quad (3)$$

где  $t$  - номер календарного года.

Поскольку ошибки моделей и их параметров не превышают 0,03%, что значительно ниже предельного значения, то их уравнения можно использовать для прогнозирования цен на ближайшее будущее. Учитывая то, что рекомендуемый период упреждения должен составлять не более  $\frac{1}{3}$  фактического временного ряда, можно определить прогноз на 4 года вперед, т.е. на 2028 г. (таблица 2).

Таблица 2 – Фактические и прогнозные значения цен на продукцию растениеводства в сельскохозяйственных организациях Курской области, руб.

Вид продукции	Фактически в среднем за 2021-2024 гг.	Прогноз на 2028 г.	Прогноз в % к 2021-2024 гг.
Зерно	1220	1528	125,2
Семена масличных культур	3567	4653	130,4
Сахарная свекла	411	527	128,2

Сравнение прогнозных значений цен с их средней величиной в 2021-2024 гг. показывает, что рост цен продолжится и в прогнозном периоде. С высокой вероятностью можно утверждать, что цены на зерно возрастут к 2028 г. не менее, чем на 25%, на семена масличных культур – 30%, на корнеплоды сахарной свеклы – 28%.

**Вывод.** В рассматриваемом периоде в Курской области сложились устойчивые тенденции роста цен на все основные виды продукции растениеводства. Есть все основания предположить их дальнейшее увеличение, которое в ближайшем будущем по сравнению последними годами составит по зерну около 25%, по семенам масличных культур – 30%, по сахарной свекле – 28%.

#### Список использованных источников

1. Повышение рентабельности сельскохозяйственного производства / В.И. Векленко, М.М. Булгакова, Р.В. Солошенко, В.А. Долгополов // Аграрная наука. - 2008. - № 3. - С. 2-4.

2. Векленко В.И., Силаева Л.П., Белкин Р.Е. Государственное регулирование и прогнозирование развития свеклосахарного подкомплекса в ЦЧР // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 7. - С. 17-19.

3. Экономическая эффективность повышения устойчивости производства продукции растениеводства / А.И. Алтухов, В.И. Векленко, В.А. Семькин и др. - Курск, 2016. - 95 с.

#### TRENDS IN CHANGES AND FORECAST OF PRICES FOR PLANT-GROWING PRODUCTS IN THE KURSK REGION

Veklenko V.I., Aundala Aaron Saidi, Korotkov D.V., Soloshenko V.R.

*Abstract.* The main commodity crops in the Kursk region are grains and legumes, oilseeds, and sugar beets. These crops account for the ma-

majority of revenue generated by agricultural organizations in the region. The increase in the value of commodity products was driven by both an increase in sales volumes and higher prices. Prices for oilseed seeds and sugar beets increased at a relatively higher rate. The correlation and regression analysis of the time series of the prices of the products under consideration in 2012-2024 allowed us to establish a close relationship between the price level and the calendar year and express it using statistically reliable equations of extrapolation models. Forecasting using the obtained models allowed us to determine that by 2028, prices for grain will increase by at least 25% compared to their average value in 2021-2024, for oilseed crops by 30%, and for sugar beet roots by 28%.

*Key words:* grain, oilseed crops, sugar beet, selling price, models, forecast.

УДК 338.4:633

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Векленко В.И., доктор экон. наук, профессор, viv-den@yandex.ru,

Савиденко И.А., студент магистратуры,

Стабровская Е.В., студент магистратуры,

Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В последние 10 лет объемы товарной продукции основных групп культур, возделываемых в сельскохозяйственных организациях Курской области, увеличился в 2-3 раза. Возросли и цены реализации, и полная себестоимость единицы продукции. Если цены и полная себестоимость по зерну и семенам масличных культур возросли примерно на одинаковую величину, то по сахарной свекле цены возросли существенно выше. В результате уровень рентабельности по двум первым видам продукции остался примерно на одном и том же уровне, а по сахарной свекле – возрос. Для определения прогнозных уровней рентабельности были разработаны экстраполяционные модели, выражающие устойчивые тенденции роста цен и полной себестоимости. По соотношению между прогнозными значениями последних двух показателей рассчитан прогноз уровня рентабельности производства и реализации основных видов продукции растениеводства.

*Ключевые слова:* цена реализации, полная себестоимость единицы продукции, уровень рентабельности, модели, прогноз.

**Введение.** Товарная продукция в растениеводстве сельскохозяйственных организаций Курской области производится в процессе возделывания зерновых и зернобобовых культур, масличных культур и сахарной свеклы. Показателем, наиболее точно выражающим эффективность их производства, является уровень рентабельности. Поскольку указанный показатель определяется относительной разницей между ценами реализации и полной себестоимостью единицы продукции, то для оценки эффективности производства продукции следует проанализировать все три отмеченные показатели [1-3].

**Цель.** Провести анализ, определить тенденции и рассчитать прогноз на ближайшую перспективу цен, полной себестоимости 1 ц и уровня рентабельности основных видов продукции растениеводства.

**Материал и методы исследования.** Для достижения указанной цели были составлены временные ряды по информации из сводных отчетов о финансово-экономическом состоянии сельскохозяйственных организаций Курской области за 2012-2024 гг. Для выявления тенденций изменения исследуемых показателей использовались методы группировки и корреляционного анализа. Количественное выражение тенденций и прогнозные расчеты проводились с помощью экстраполяционного моделирования.

**Результаты исследования.** Поскольку в Курской области основная часть продукции растениеводства производится в сельскохозяйственных организациях, особенно таких культур, как зерновые и зернобобовые, масличные и сахарная свекла, то указанная категория хозяйств является и основным поставщиком на рынок соответствующих видов продукции. Проведенный анализ объемов реализации показал, что за период 2012-2024 гг. по зерну их средние объемы увеличились почти в 2 раза, семян масличных культур – более чем в 3 раза, сахарной свеклы – на 35%. Относительно небольшое увеличение объемов товарной сахарной свеклы связано с тем, что во второй половине рассматриваемого периода их величина стабилизировалась на уровне 4,5 тыс. т.

Для определения тенденций в изменении основных показателей, выражающих результаты реализации основных видов продукции растениеводства, были рассчитаны средние значения для трех примерно равных временных интервалов: 2012-2015 гг., 2016-2020 гг., 2021-2024 гг. Полученные результаты свидетельствуют о том, что во втором периоде по сравнению с первым средние цены на зерно возросли почти на 42%, а полная себестоимость 1 ц – на 29%. В результате уровень рентабельности увеличился на 14,2%. В 2021-2024 гг. цены по сравне-

нию с предыдущими пятью годами увеличились на 36%, а полная себестоимость 1 ц – на 49%, что привело к снижению среднего уровня рентабельности на 13,7%. В результате за весь рассматриваемый период рост цен лишь на 1% превышал увеличение себестоимости, а уровень рентабельности возрос всего на 0,5%.

По семенам масличных культур в первой половине периода рост цен составил 50%, а полной себестоимости единицы продукции - 45%, что позволило увеличить уровень рентабельности на 5,4%. Во второй же половине цены увеличились на 60%, а себестоимость – на 65%, в результате чего уровень рентабельности снизился на 4,8%. За весь же период, как и по зерну, цены возросли всего на 1% больше, чем полная себестоимость, а уровень рентабельности – на 0,5%.

Существенно отлились от двух рассмотренных видов продукции тенденции изменения исследуемых показателей по сахарной свекле.

Таблица 1 – Результаты реализации основных видов продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях Курской области

Название показателей	2012-2015 гг.	2016-2020 гг.	2021-2024 гг.	2021-2024 гг. в % к 2012-2015 гг.
Цена реализации 1 ц, руб.:				
зерна	635	899	1220	192,2
семян масличных культур	1487	2230	3566	239,9
сахарной свеклы	172	231	411	238,2
Полная себестоимость 1 ц, руб.:				
зерна	444	572	850	191,2
семян масличных культур	907	1317	2168	238,9
сахарной свеклы	131	166	272	207,7
Уровень рентабельности производства и реализации, %:				
зерна	43,0	57,2	43,5	0,5
семян масличных культур	63,9	69,3	64,5	0,5
сахарной свеклы	31,3	39,2	51,1	19,8

Хотя увеличение цен в первой половине составило всего 34%, но себестоимость реализованной продукции увеличилась только на 27%, что позволило увеличить уровень рентабельности на 7,0%. Во второй половине цены увеличились на 78%, а полная себестоимость – на 64%. Поскольку и во второй половине периода продолжилось увеличение уровня рентабельности, составившее 11,9%, то в целом за рассматриваемый период уровень возрос почти на 20% (таблица 1).

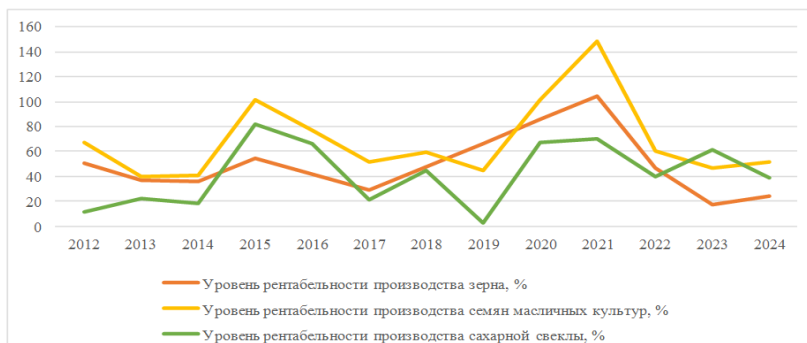


Рисунок 1 – Графики изменения фактического уровня рентабельности производства и реализации основных видов продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях Курской области

Анализ графиков, на которых представлены уровни рентабельности производства и реализации рассматриваемых видов продукции растениеводства за каждый из 13 годов, не позволяет сделать достоверного предположения и форме сложившихся тенденций их изменения не только по зерну и семенам масличных культур, но и по сахарной свекле (рисунок 1).

Корреляционный анализ взаимосвязи уровней рентабельности с календарным номером года позволил получить значения коэффициентов парной корреляции, которые составили по зерну 0,059, семенам масличных культур – 0,135, сахарной свекле – 0,330. Их значения свидетельствуют, что закономерности в изменении уровня рентабельности производства и реализации зерна и семян подсолнечника отсутствуют, а по сахарной свекле сложилась неустойчивая тенденция его роста.

Вместе с тем, как следует из анализа, проведенного выше, достаточно отчетливо проявляются тенденции роста цен и полной себестоимости. Рассчитанные коэффициенты парной корреляции по

обоим показателям по всем видам продукции находятся в пределах 0,85-0,94, что свидетельствует об устойчивой и очень устойчивой тенденциях рост и цен реализации, и полной себестоимости 1 ц продукции. Экстраполяционные модели, выражающие указанные тенденции могут быть представлены следующими уравнениями.

Для изменения цен реализации зерна ( $\Pi_3$ , руб. за 1 ц):

$$\Pi_3 = -121323 + 60,6 t, \quad (1)$$

Для изменения цен реализации семян масличных культур ( $\Pi_{\text{СМК}}$ , руб. за 1 ц):

$$\Pi_{\text{СМК}} = -450791 + 224,5 t, \quad (2)$$

Для изменения цен реализации сахарной свеклы ( $\Pi_{\text{СС}}$ , руб. за 1 ц):

$$\Pi_{\text{СС}} = -51168 + 24,5 t, \quad (3)$$

Для изменения полной себестоимости зерна ( $\Pi\text{С}_3$ , руб. за 1 ц):

$$\Pi\text{С}_3 = -85693 + 42,8 t, \quad (4)$$

Для изменения полной себестоимости семян масличных культур ( $\Pi\text{С}_{\text{СМК}}$ , руб. за 1 ц):

$$\Pi\text{С}_{\text{СМК}} = -265063 + 132,1 t, \quad (5)$$

Для изменения полной себестоимости сахарной свеклы ( $\Pi\text{С}_{\text{СС}}$ , руб. за 1 ц):

$$\Pi\text{С}_{\text{СС}} = -31019 + 15,5 t, \quad (6)$$

где t- номер календарного года.

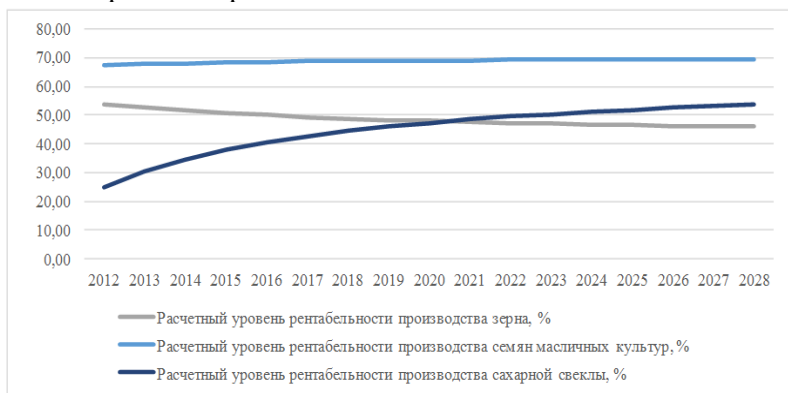


Рисунок 2 – Графики изменения расчетного уровня рентабельности производства и реализации основных видов продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях Курской области

Поскольку максимальная ошибка для всех приведенных моделей и их параметров не превышает 0,03%, то эконометрические модели являются статистически достоверными и пригодными для проведения по ним расчетов. С использованием уравнений (1)–(3) были определены расчетные значения цены реализации по зерну, семенам масличных культур и сахарной свекле для фактически рассматриваемого периода и прогнозного периода до 2028 г., а по уравнениям (4)–(6) – соответствующие расчетные значения полной себестоимости 1 ц всех трех видов продукции растениеводства. Полученные расчетные величины были использованы для определения уровней рентабельности производства и реализации рассматриваемых видов продукции для фактического и прогнозного периодов (рисунок 2).

Прогноз уровня рентабельности производства и реализации зерна на 2028 г. составляет около 46%, что на 2,5% превышает его значение в среднем за 2021–2024 гг. При производстве семян масличных культур прогнозируется существенно более высокий уровень рентабельности, который может достигнуть в указанном прогнозном периоде более 69%, что на 4,5% выше фактического значения. Несколько меньше ожидается прогнозный уровень рентабельности по сахарной свекле, который составит 53–54%, что на 2–3% выше фактического.

**Выводы.** В рассматриваемом периоде в сельскохозяйственных организациях Курской области возросли объемы реализации зерна, семян масличных культур, сахарной свеклы, а также сложились устойчивые тенденции роста цен и полной себестоимости 1 ц указанных видов продукции растениеводства.

Количественное выражение с помощью уравнений экстраполяционных моделей указанных тенденций позволило определить прогнозные значения цен и полной себестоимости, а на их основе – прогнозные уровни рентабельности. Наибольшее увеличение уровня рентабельности по сравнению с фактическим значением за последние четыре года ожидается по семенам масличных культур. Его прогнозное значение будет существенно выше, чем по сахарной свекле и зерну.

### **Список использованных источников**

1. Повышение рентабельности сельскохозяйственного производства / В.И. Векленко, М.М. Булгакова, Р.В. Солошенко, В.А. Долгополов // Аграрная наука. - 2008. - № 3. - С. 2–4.

2. Векленко В.И., Силаева Л.П., Белкин Р.Е. Государственное регулирование и прогнозирование развития свеклосахарного под-

комплекса в ЦЧР // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 7. - С. 17-19.

3. Экономическая эффективность повышения устойчивости производства продукции растениеводства / А.И. Алтухов, В.И. Векленко, В.А. Семькин, Е.Л. Золотарева и др. - Курск, 2016.- 95 с.

## WAYS OF INCREASE OF EFFICIENCY OF SOYBEAN PRODUCTION IN THE PEASANT (FARMER) FARMS OF THE KURSK REGION

Veklenko V.I., Savidenko I.A., Stabrovskaya E.V.

*Abstract.* In the last 10 years, the volume of commodity products of the main groups of crops cultivated in agricultural organizations in the Kursk Region has increased by 2-3 times. The prices of sales and the total cost of a unit of production have also increased. While the prices and total cost of grain and oilseed crops have increased by approximately the same amount, the prices of sugar beet have increased significantly more. As a result, the profitability level for the first two types of products has remained approximately the same, while it has increased for sugar beet. To determine the forecast levels of profitability, extrapolation models were developed that express stable trends in price growth and total cost. Based on the relationship between the forecast values of the latter two indicators, the forecast level of profitability for the production and sale of the main types of crop products was calculated. *Key-words.*

*Key words.* selling price, total cost per unit, profitability level, models, forecast.

УДК 338.43

## ДИНАМИКА ЗАТРАТ НА СРЕДСТВА ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В СВЕКЛОВОДСТВЕ

Зюкин Д.А, кандидат экон. наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, [nightingale46@rambler.ru](mailto:nightingale46@rambler.ru),  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация:* В статье представлена оценка динамики величины затрат на средства химической защиты растений в свекловодстве. Выявлена динамика увеличения совокупной величины с точками наиболее значимых изменений. Выполнено сопоставление трендов изменения с показателями в зерновом хозяйстве.

*Ключевые слова:* сахарная свекла фабричная, затраты на средства химической защиты растений, структура затрат, интенсификация.

**Введение.** Затраты на средства химической защиты растений занимают второе место после минеральных удобрений, но их значимость в процессах интенсификации выше, чем, например, для зерновых культур [1, 2].

**Цель.** Провести исследование динамики затрат на средства химической защиты растений (СХЗР) в свекловодстве в абсолютных и относительных показателях.

**Материалы и методы исследования.** Анализ осуществляется на основе данных отчетности региональных сельскохозяйственных предприятий, занимающихся возделыванием сахарной свеклы фабричной и зерновых культур. Методами исследования являются анализ показателей динамики и сопоставления с аналоговыми показателями в зерновом хозяйстве.

**Результаты исследований.** Затраты на СХЗР в свекловодстве в структуре себестоимости существенно сократились с 16,9 % до 14,5 % в 2023 г., что свидетельствует о других приоритетах в интенсификации при возделывании сахарной свеклы фабричной. Динамика совокупной величины затрат на СХЗР в свекловодстве имеет два периода резкого увеличения, что отразилось и на показателе в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной. При этом в период коронавирусного кризиса показатели не показывали роста и даже падали год от года, что характерно для общих тенденций по стране [3] (рисунок 1).

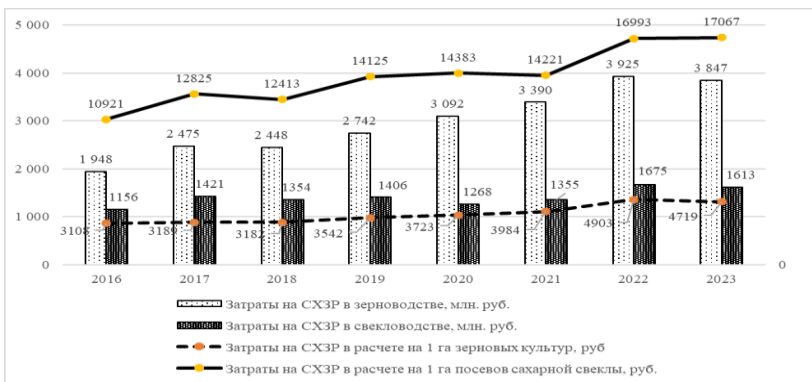


Рисунок 1 – Динамика показателей затрат на СХЗР в 2016-2023 г.

Сопоставление динамики по показателям в свекловодстве и зерновом хозяйстве свидетельствует о сходности трендов. Более того, этот вид материальных затрат в сравниваемых направлениях производства наиболее связан по тенденциям.

**Вывод.** Затраты на СХЗР в расчете на 1 га посевов при возделывании зерновых культур и сахарной свеклы фабричной имеют практически одинаковый уровень прироста в изучаемом периоде и схожий тренд на увеличение. Это свидетельствует о тождественной ситуации на рынке поставщиков средств химической защиты растений, влияющем на структуру себестоимости в свекловодстве и зерновом хозяйстве.

### Список использованных источников

1. Щербаков Д.Б., Святова О.В. Перспективы применения современных технологий в свеклосахарном подкомплексе АПК Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2025. - № 5. - С. 223-229.

2. Статистические методы в оценке эффективности использования затрат на производство зерна / Т.Н. Соловьева, Д.А. Зюкин, Н.А.Пожидаева, В.В. Жилин // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2015. - № 10-4. - С. 707-710.

3. Штоколова К.В., Федулов М.А. Тенденции развития растениеводства России в условиях экономического кризиса на фоне пандемии коронавируса // Славянский форум. - 2021. - № 3 (33). - С. 305-316.

### DYNAMICS OF CHEMICAL PLANT PROTECTION PRODUCTS COSTS IN BEET FARMING

Zyukin D.A.

*Abstract.* The article presents an assessment of the dynamics of the cost of chemical plant protection products in beet farming. The dynamics of the increase in the cumulative value with the points of the most significant changes is revealed. The trends of change were compared with the indicators in the grain industry.

*Key words:* sugar beet factory, costs of chemical plant protection products, cost structure, intensification.

ДИНАМИКА ЗАТРАТ НА НЕФТЕПРОДУКТЫ  
В СВЕКЛОВОДСТВЕ

Зюкин Д.А., кандидат экон. наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, nightingale46@gambler.ru,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В статье представлена оценка динамики величины затрат на нефтепродукты в совокупном размере и в расчете на 1 га посевов. Анализ динамики показал, что затраты на нефтепродукты не имеют устойчивой тенденции, а изменяются стихийно, увеличиваясь и потом снижаясь год от года. Сопоставление с показателями зернового хозяйства не выявил сходной закономерности.

*Ключевые слова:* сахарная свекла фабричная, затраты на нефтепродукты, структура затрат, интенсификация.

**Введение.** Нефтепродукты в качестве материальных затрат являются индикатором степени интенсивности использования имеющейся техники и процессов технической модернизации [1]. Однако позиции эффективности затраты на нефтепродукты показывали самый низкий уровень эластичности, что предопределяет большее влияние экстенсивного характера [2]. Поэтому тренд на изменение структуры посевных площадей в пользу подсолнечника и сои, в том числе за счет доли сахарной свеклы фабричной [3, 4], может быть обратным фактором увеличения совокупной величины затрат на нефтепродукты.

**Цель.** Провести исследование динамики затрат на нефтепродукты в свекловодстве в абсолютных и относительных показателях.

**Материалы и методы исследования.** Анализ осуществляется на основе данных отчетности региональных сельскохозяйственных предприятий, занимающихся возделыванием сахарной свеклы фабричной и зерновых культур. Методами исследования являются анализ показателей динамики и сопоставления с аналоговыми показателями в зерновом хозяйстве.

**Результаты исследований.** Нефтепродукты занимают наименьшую долю в структуре материальных затрат, не превышая показатель в 8 % и сокращаясь в изучаемом периоде. Динамика совокупных затрат на нефтепродукты весь изучаемый период характеризуется нестабильностью с поочередным повышением и снижением пока-

зателя. Это предопределяет такие же изменения и для показателя затрат в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы (рисунок 1).

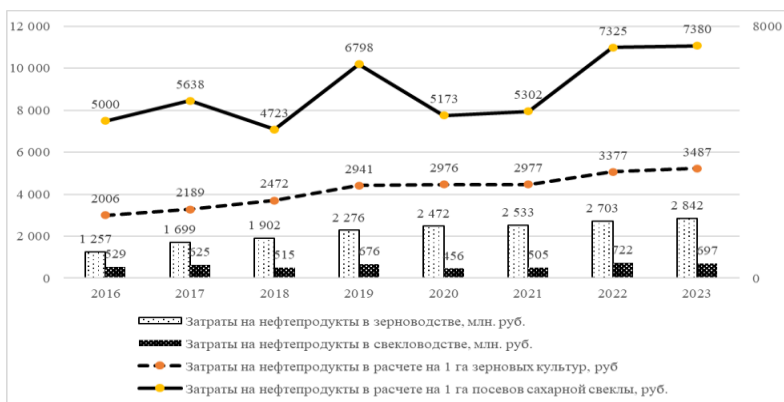


Рисунок 1 – Динамика показателей затрат на нефтепродукты в 2016-2023 гг.

Сопоставление с показателями зернового хозяйства не выявил сходной закономерности, так как при возделывании зерновых культур наблюдается плавное стабильное повышение показателей, которое может характеризоваться инфляционным фактором.

**Вывод.** Динамика затрат на нефтепродукты в свекловодстве отражается нестабильный характер. В целом, нефтепродукты существенно подорожали: относительные показатели выросли на 74 % в зерновом хозяйстве и на 48 % - в свекловодстве, что заставляет обратить внимание на проблемы в отечественном нефтеперерабатывающем секторе, который не обеспечивает конкурентные преимущества для российских агропроизводителей, как можно было бы добиться в стране со столь обширными запасами углеводородов.

### Список использованных источников

1. Щербаков Д.Б., Святова О.В. Перспективы применения современных технологий в свеклосахарном подкомплексе АПК Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2025. - № 5. - С. 223-229.
2. Святова О.В., Горяинова О.Н., Зюкин Д.А. Оценка эффективности интенсификации выращивания сахарной свеклы фабричной в Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 9. - С. 43-45.

3. Штоколова К.В. Производственно-экономическая оценка выращивания подсолнечника в регионах центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 8. - С. 174-179.

4. Штоколова К.В. Особенности управления производством и реализацией подсолнечника и продуктов его переработки в России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 4. - С. 187-193.

#### DYNAMICS OF MINERAL FERTILIZER COSTS IN BEET FARMING Zyukin D.A.

*Abstract.* The article presents an assessment of the dynamics of the cost of petroleum products in total and per 1 hectare of crops. An analysis of the dynamics showed that the costs of petroleum products do not have a stable trend, but change spontaneously, increasing and then decreasing from year to year. A comparison with the indicators of grain farming did not reveal a similar pattern.

*Key words:* sugar beet factory, the cost of petroleum products, cost structure, intensification.

УДК 330.322.2

#### ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ И ОБЪЕМОВ ИНВЕСТИЦИЙ В ПРОИЗВОДСТВО КАРТОФЕЛЯ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Векленко В.И., доктор экон. наук, профессор, viv-den@yandex.ru,  
Долгополов А.В., аспирант, dolgopolov02@inbox.ru,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* Производство картофеля в Курской области в последние годы продолжает снижаться. Имеются трудности в обеспечении им населения, прежде всего городского. Для преодоления сложившихся негативных тенденций необходимо увеличивать производство картофеля в сельскохозяйственных организациях и К(Ф)Х региона, где его урожайность к 2030 г. может возрасти до 400 ц/га, а рентабельность производства – до 45%. Расширение в 2 раза посевных площадей в указанных категориях хозяйств позволит увеличить в 2,5 раза валовые сборы картофеля. Для этого потребуются около 95 млн. руб. инвестиций. Несмотря на короткий срок

окупаемости, привлечение заемных средств может привести к существенному его увеличению. Поэтому необходима помощь государства в решении залоговых вопросов, субсидирование части процентной ставки.

*Ключевые слова:* картофель, объем производства, посевные площади, инвестиции, окупаемость.

**Введение.** Среди производства различных видов продукции растениеводства важное место по объемам занимает картофель. Вместе с тем урожайность картофеля в Курской области остается относительно низкой. Ее величина в последние годы была на 10-12% ниже, чем в среднем по ЦФО [1, 2]. Кроме того, урожайность картофеля имеет тенденцию снижения. Производство картофеля осуществляется в основном в личных хозяйствах населения, где его урожайность в 2 раза ниже, чем в сельскохозяйственных организациях и К(Ф)Х. Расширение производства картофеля в указанных последними категориях хозяйств потребует дополнительных инвестиционных вложений [3].

**Цель.** Провести анализ объемов производства картофеля, определить потребность в нем в ближайшей перспективе, обосновать необходимые объемы инвестиций, оценить их эффективность.

**Материал и методы исследования.** Для анализа объемов производства картофеля использовалась информация, полученная из статистических сборников Росстата и Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Курской области, сводных отчетов о финансово-экономическом состоянии сельскохозяйственных организаций Курской области за 2019-2023 гг. Исследования проводились с помощью расчетно-конструктивных и оптимизационных методов.

**Результаты исследования.** Значительное сокращение площадей посадки картофеля при тенденции к снижению урожайности привели к тому, что валовое производство за рассматриваемые пять лет сократилось более, чем на 30%. Примерно на такую же величину сократилось производство картофеля и на душу населения области. Вместе с тем производство на душу населения даже в 2021-2023 гг. более чем в 3 раза превышало величину, рекомендуемую рациональными нормами потребления. Однако фактическая продажа свежего картофеля через розничную торговлю обеспечила менее половины потребности в нем городских жителей по сравнению с рекомендациями (таблица 1).

Таблица 1 – Производство и потребления картофеля в Курской области

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2023 г. в %к 2019 г.
Производство: всего, тыс. т	466	403	318	343	325	69,7
на 1 жителя, кг	422,1	367,5	294,9	321,5	306,3	72,6
Продано картофеля через розничную торговлю на 1 городского жителя, кг	43,6	44,6	42,2	42,9	38,8	89,0

Учитывая сложившиеся в последние годы тенденции изменения валовых сборов картофеля по разным категориям хозяйств, можно осуществить прогноз их объемов производства в ближайшей перспективе. Несмотря на прогнозируемый рост объемов производства картофеля в сельскохозяйственных организациях К(Ф)Х, значительное сокращение посевов в личных хозяйствах населения приведет к тому, что в будущем производств в регионе в целом сократится. Удельный же вес производства в сельскохозяйственных организациях и К(Ф)Х возрастет с 17,0% в 2020-2023 гг. до 27,3% в 2030 г. Более высокая товарность в этих хозяйствах позволит более полно удовлетворить потребности городского населения в этом продукте питания.

Проведенные расчеты показывают, что прогнозная урожайность картофеля в сельскохозяйственных организациях к 2030 г. может составить почти 400 ц/га, себестоимость 1 ц в ценах 2023 г. - около 600 руб. При сложившейся в указанном году цене реализации 880 руб. прибыль от реализации 1 ц может достигнуть 280 руб., а уровень рентабельности – 45-47%

Результаты решения экономико-математической модели оптимизации структуры посевных площадей позволили установить, что для обеспечения потребности населения области картофелем следует существенно увеличить площади, выделяемые для их производства в сельскохозяйственных организациях и К(Ф)Х. Посевы картофеля в указанных категориях хозяйств к 2030 г. необходимо

довести до 6 тыс. га, что в 2 раза больше, чем фактически в 2021-2023 гг. Расширение посевных площадей картофеля одновременно с ростом урожайности позволит 2,5 раза увеличить валовые сборы продукции.

Несмотря на то, что уровень рентабельности производства картофеля значительно ниже, чем по основным товарным культурам региона, расширение его производства положительно повлияет на массу прибыли в связи с высокой интенсивностью использования, прежде всего, наиболее ограниченных земельных ресурсов. Учитывая то, что основная часть произведенного картофеля используются непосредственно для удовлетворения потребностей, поддержка цен на рынке на этот вид продукции должна быть связана с повышением покупательной способности населения региона. Для этого необходимы меры по государственному регулированию рынка картофеля, заключающиеся, прежде всего, в регулировании цен реализации.

Для определения объемов инвестиций в производство картофеля использовалась величина амортизационных отчислений, рассчитанная на 1 га посевов по отчетным данным сельскохозяйственных организаций за 2021-2023 гг. Полученная величина учитывалась при определении норматива капитальных вложений на указанную единицу отрасли путем умножения ее на нормативный срок их окупаемости, равный:

$$\frac{1}{E_n} = \frac{1}{0,15} = 6,7 \quad (1)$$

Для ежегодного увеличения посевных площадей картофеля на 140 га при нормативе потребности в инвестициях, составляющих, по нашим расчетам, 133 тыс. руб. на 1 га, потребность в инвестиционных вложениях составит 19 млн. руб., а в целом за прогнозный период 2026-2030 гг. – 95 млн. руб.

С учетом того, что расчетная сумма прибыли при реализации картофеля с 1 га составит около 104 тыс. руб., период окупаемости инвестиций составит около 1,3 года.

Привлечение заемных средств для финансирования инвестиционной деятельности по средней сложившейся в последнее время ставке кредитов в коммерческих банковских учреждениях приведет к удлинению периода окупаемости. Расчеты, проведенные для прогнозных условий, показывают, что при использовании кредитов с процентной ставкой 15% годовых период окупаемости вложений в

расширение производства картофеля увеличится до 2,2 года, т.е. примерно на 70%.

Использование же кредитов по сниженной до 7% ставке позволит заметно сократить срок окупаемости инвестиций, причем в этом случае уже в обратной пропорции, почти до 1,6 года.

Следовательно, инструментами организационно-экономического механизма регулирования инвестиционной деятельности при производстве картофеля в сельскохозяйственных организациях и К(Ф)Х области должны быть помощь государства в решении залоговых вопросов, субсидирование части процентной ставки коммерческих банков.

**Вывод.** Для удовлетворения потребностей населения области в картофеле необходимо расширение объемов его производства, что можно осуществить за счет увеличения посевных площадей в сельскохозяйственных организациях и К(Ф)Х региона. Это потребует в ближайшем прогнозном периоде порядка 95 млн. руб. инвестиций. Несмотря на высокую их эффективность, использование заемных средств приведет к существенному удлинению срока окупаемости, что делает необходимым оказание государственной помощи.

### **Список использованных источников**

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024: Стат. сб. / Росстат. - М., 2024. - 1021 с.

2. Сельское хозяйство Курской области (2019-2023). 2024: Статистический сбор-ник/Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области - Курск, 2024. - 172 с.

3. Повышение рентабельности сельскохозяйственного производства / В.И. Векленко, М.М. Булгакова, Р.В. Солошенко, В.А. Долгополов // Аграрная наука. - 2008. - № 3. - С. 2-4.

### **JUSTIFICATION OF THE NECESSITY AND VOLUME OF INVESTMENTS IN POTATO PRODUCTION IN THE KURSK REGION**

Veklenko V.I., Dolgoplov A.V.

*Abstract.* Potato production in the Kursk region has continued to decline in recent years. There are difficulties in providing it to the population, especially urban ones. To overcome the prevailing negative trends, it is necessary to increase potato production in agricultural organ-

izations and farms in the region, where its yield may increase to 400 c/ha by 2030, and the profitability of production to 45%. A 2-fold expansion of the acreage in these categories of farms will increase the gross potato harvest by 2.5 times. This will require about 95 million rubles in investments. Despite the short payback period, borrowing can lead to a significant increase in the payback period. Therefore, it is necessary for the government to provide assistance in resolving mortgage issues and subsidizing part of the interest rate.

*Key words:* potatoes, production volume, cultivated areas, investments, payback period.

УДК 338.43:633.6

## РЕЗУЛЬТАТЫ СВЕКЛОВОДСТВА В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Латышева З.И., кандидат экон. наук,  
и.о. декана экономического факультета, zoyal@mail.ru,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В статье анализируются результаты свекловодства Курской области по основным производственно-экономическим показателям. Показано, что удалось вернуться к урожаям уровня 2016 г.-2019 г. несмотря на уменьшение посевных площадей. Экономическая характеристика отрасли показывает высокие перспективы на фоне значительного финансового успеха в 2023 г.

*Ключевые слова:* свекловодство, региональное производство, валовой сбор, прибыль, результативность.

**Введение.** Сахарная свекла фабричная как основа для производства сахара в России имеет высокое значение в севообороте, поэтому занимает в ряде аграрно-ориентированных регионах важное место в структуре растениеводства. Оценка основных показателей, характеризующий результаты свекловодства, является индикатором устойчивости всего подкомплекса [1, 2].

**Цель.** Провести анализ состояния основных параметров функционирования свекловодства в Курской области.

**Материалы и методы исследования.** Анализ осуществлялся в рамках всех сельскохозяйственных предприятий Курской области, занимающихся возделыванием сахарной свеклы фабричной. В качестве инструментов исследования используются показатели динамики.

**Результаты исследований.** Результаты урожаев имели стабильные показатели в 2016 г. -2019 гг. на уровне 5 млн т с колебанием в +/- 200 тыс. т, однако в 2020-21 гг. произошел существенный откат валового сбора до показателей менее 4 млн. т, в том числе причиной стало уменьшение посевных площадей, которые бизнес отводил под возделывание сахарной свеклы фабричной. На текущий момент сформировался тренд увеличения урожая и в 2023 года показатель валового сбора вновь превысил 5 млн. т, в основном за счет повышения урожайности (рисунок 1).

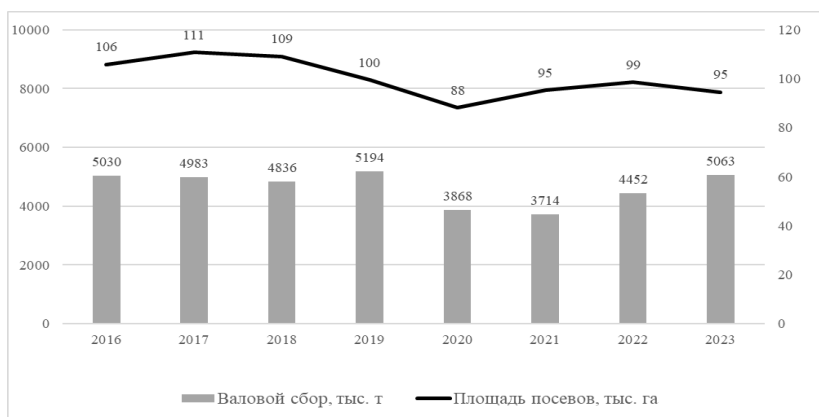


Рисунок 1 – Динамика валового сбора и посевов сахарной свеклы фабричной в Курской области в 2016-2023 гг.

Динамика экономических показателей очень сильно меняется по периодам, не имея четкой тенденции. Выручка имела в период 2016-2109 гг. чередование увеличения и снижения, но с 2020 г. показатель регулярно увеличивается с максимальным значением за период в 2023 г. Прибыль после 2020 г. имел стабильное значение в пределах 4,5-5,5 млрд руб., тогда как предшествующий период характеризовался существенным разбросом, поэтому ситуация для бизнеса стабилизировалась, а итоги 2023 г. оказался максимально благоприятным в абсолютных значениях по прибыли и выручки (рисунок 2).

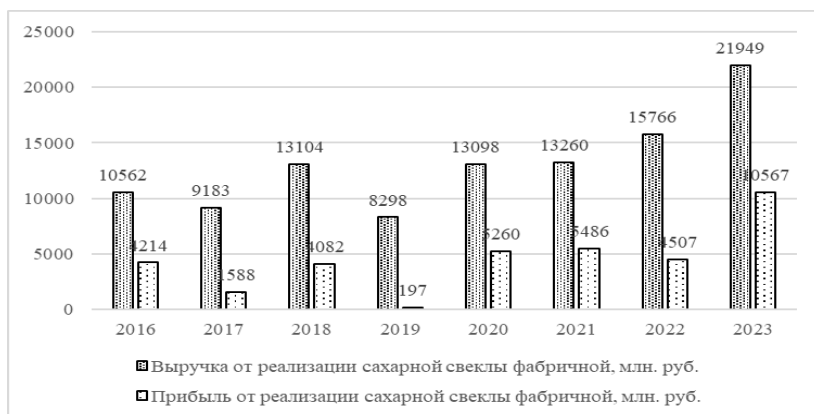


Рисунок 2 – Динамика выручки и прибыли от реализации сахарной свеклы фабричной в Курской области в 2016-2023 гг.

Именно за счет прироста выручки при сохранении на сопоставимом уровне производственных затрат удалось достигнуть прибыли свыше 10 млрд руб. Это характеризует высокий потенциал экономической эффективности и позволяет рассчитывать на увеличение инвестиционного потенциала.

**Вывод.** Свекловодство сохраняет высокую зависимость от ценовой конъюнктуры при закупке, поэтому прирост валового сбора будет упираться в возможности переработать полученный урожай при имеющихся производственных мощностях сахарных заводов региона. Вместе с этим высокая прибыль позволяет задействовать эти привнесенные в отрасль финансовые ресурсы как источник обеспечения интенсивного возделывания культуры, что минимизирует угрозу выбытия посевных площадей в пользу других культур или из-за форс-мажорных факторов политического характера.

#### Список использованных источников

1. Зюкин Д.А., Святова О.В. Производство сахарной свеклы в России: регионы-лидеры и факторы влияния // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 3. - С. 147-152.
2. Святова О.В., Силаева Л.П. Система показателей оценки эффективности свеклосахарного подкомплекса // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 8. - С. 22-25.

## THE RESULTS OF BEET FARMING IN THE KURSK REGION

Latysheva Z.I.

*Abstract.* The article analyzes the results of beet growing in the Kursk region according to the main production and economic indicators. It is shown that it was possible to return to yields at the level of 2016-2019 years, despite a decrease in acreage. The economic characteristics of the industry show high prospects against the background of significant financial success in 2023 year.

*Key words:* beet farming, regional production, gross harvest, profit, efficiency.

УДК 338.43:633.6

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ СВЕКЛОВОДСТВА В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Латышева З.И., кандидат экон. наук,  
и.о. декана экономического факультета, zoyal@mail.ru,  
Курский ГАУ, Россия

*Аннотация.* В статье проанализированы показатели эффективности возделывания сахарной свеклы фабричной, отражающие состояние свекловодства региона в среднесрочном периоде. Выявлено, что с 2020 года свекловодам удалось выйти на стабильные высокие показатели эффективности.

*Ключевые слова:* свекловодство, региональное производство, прибыль, рентабельность, эффективность.

**Введение.** Эффективность возделывания сельскохозяйственных культур является одним из факторов перераспределения севооборота в пользу той или иной культуры. В контексте сокращения посевов сахарной свеклы предлагается исследовать показатели эффективности, в том числе характеризующие степень использования фактора земли и капитала [1, 2].

**Цель.** Провести анализ состояния основных параметров функционирования свекловодства в Курской области.

**Материалы и методы исследования.** Анализ осуществлялся в рамках всех сельскохозяйственных предприятий Курской области, занимающихся возделыванием сахарной свеклы фабричной. В качестве инструментов исследования используются анализ динамики показателей эффективности: рентабельность продаж и прибыль в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной.

**Результаты исследований.** Следует обратить в динамике обоих показателей эффективности, которые мы используем в исследовании, их существенную волатильность в первой половине периода исследования, что отражает нестабильную ситуацию в свекловодстве, в том числе приведшую к сокращению посевных площадей в пользу других культур. С 2020 года ситуация стала как стабильнее, так одновременно и благоприятнее, характеризуюсь рентабельность продаж свыше 40% 3 из 4 лет (рисунок 1).



Рисунок 1 – Динамика валового сбора и посевов сахарной свеклы фабричной в Курской области в 2016-2023 гг.

Максимальные показатели эффективности фиксируются в 2023 г., что свидетельствует об удачной ценовой конъюнктуре для агропроизводителей при реализации сахарной свеклы фабричной купе с оптимизацией расходов.

**Вывод.** Успехи в росте эффективности с 2020 г. в особенности с самым успешным 2023 г., когда удалось получить свыше 110 тыс. руб. прибыли в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной определяет хорошие перспективы для перехода к более интенсифицированному возделыванию культуры, нивелирую потенциальные угрозы сокращения посевов или снижения благоприятности условий рынка.

#### Список использованных источников

1. Зюкин Д.А., Святова О.В. Производство сахарной свеклы в России: регионы-лидеры и факторы влияния // Вестник Курской

государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 3. - С. 147-152.

2. Святова О.В., Силаева Л.П. Система показателей оценки эффективности свеклосахарного подкомплекса // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 8. - С. 22-25.

## THE EFFECTIVENESS OF BEET FARMING IN THE KURSK REGION

Latysheva Z.I.

*Abstract.* The article analyzes the efficiency indicators of sugar beet cultivation, reflecting the state of beet production in the region in the medium term. It has been revealed that since 2020, beet growers have managed to achieve stable high performance indicators.

*Key words:* beet farming, regional production, profit, profitability, efficiency.

## СОДЕРЖАНИЕ

### СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

<b>Прыгаева О.А., Хайдуков К.П., Буланова Ж.А.</b> Влияние агрохимических свойств чернозёма выщелоченного на урожайность сои	3
<b>Тимофеева Н.М., Реброва Д.А.</b> Эффективность микроудобрений при возделывании озимой пшеницы на черноземе типичном	8
<b>Минченко Ж.Н., Лазарев В.И., Трутаева Н.Н.</b> Влияние серосодержащих удобрений на продуктивность сои в условиях черноземных почв Курской области	13
<b>Авдеев Ф.В., Никулин Ю.С., Недбаев В.Н.</b> Особенности формирования продуктивности подсолнечника под влиянием удобрений по различным способам основной обработки почвы	17
<b>Лагутин И.Б., Пигорев М.С., Недбаев В.Н.</b> Влияние химической мелиорации на эффективность применения удобрений, регулятора роста и инокулянта под сою на черноземе выщелоченном Курской области	21
<b>Токарев А.В., Недбаев В.Н.</b> Засоренность агроценозов кукурузы под влиянием обработки почвы и удобрения в Центральном Черноземье	27
<b>Самофалова Н.А., Пиняева А.Е.</b> Эффективность применения минеральных удобрений под озимую пшеницу	33
<b>Дериглазова Г.М., Лохматов А.А.</b> Влияние микроудобрений торговой марки AGROMAX на урожайность сои	37
<b>Дериглазова Г.М., Лохматов А.А.</b> Влияние микроудобрений торговой марки AGROMAX на содержание и сбор белка сои	42
<b>Совриков А.Б., Соврикова Е.М.</b> Эффективность применения стимуляторов роста в листовой подкормке гороха	47
<b>Дериглазова Г.М., Шишкина В.Р.</b> Анализ производства озимой ржи в Курской области	53
<b>Трутаева Н.Н., Дейкало С.А.</b> Агробиологические аспекты использования гуминовых препаратов при возделывании ярового ячменя	60
<b>Трутаева Н.Н., Калянова Н.С.</b> Влияние уровня минерального питания на урожайность озимой пшеницы	64

<b>Недбаев В.Н., Норчаев О.О., Махмудов А.А.</b> Влияние минеральных удобрений и стимулятора роста на урожайность ячменя ярового пивоваренного	69
<b>Струков Н.О.</b> Урожайность яровой пшеницы при обработке фиторегуляторами в фазу начала кущения	74
<b>Струков Н.О.</b> Урожайность яровой пшеницы при обработке фиторегуляторами в фазу начала выхода в трубку	77
<b>Селюков И.В., Морозова Т.С.</b> Влияние плотности расстановки растений на качество рассады огурца сорта Мева F1 в теплицах пятого поколения	80
<b>Сенкевич С.А., Бугров В.А., Бобров В.А.</b> Алгоритмическое обеспечение БАС для мониторинга состояния сельскохозяйственных угодий	85
<b>Мирошниченко А.А.</b> Субстратные смеси для выращивания представителей рода Passiflora в условиях закрытого грунта	92

### **ХРАНЕНИЕ, ПЕРЕРАБОТКА, ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

<b>Баян К.Д., Слипченко Е.В., Губарева Е.А.</b> Разработка протеин содержащего батончика функционального назначения.	98
<b>Виеру В.Д., Николаенко С.Н.</b> Системы управления качеством на агропредприятиях	101
<b>Галочкина Н.А., Глинкина И.М., Шахнюк М.М.</b> Использование агропромышленных отходов в рамках экономики замкнутого цикла	105
<b>Дадыка А.А., Забашта Н.Н., Лисовицкая Е.П., Новикова М.А.</b> Консервы из мяса птицы функционального назначения	110
<b>Асадова М.Г., Гридасов П.А.</b> Влияние технологии производства на выход и хлебопекарные качества муки	114
<b>Асадова М.Г., Филина Е.Д.</b> Применение жмыха семян рапса в технологии мучных кондитерских изделий	119
<b>Асадова М.Г., Золоторёва А.И.</b> Влияние купажирования на качество яблочного пюре для детского питания	123
<b>Новикова О.А., Смоленкова О.В.</b> Факторы, влияющие на формирование качества картофелепродуктов	126
<b>Котельникова М.Н., Суслов Д.В.</b> Использование улучшителей при производстве сухарных изделий	132
<b>Ченцова Д.А., Ситникова А.Н.</b> Производство макаронных изделий с добавлением спельтовой муки	137

<b>Беспальченко М.С., Нестеренко А.А.</b> Использование стартовых культур в разрезе «барьерных» показателей	141
<b>Зюлина П.М., Слипченко Е.В., Губарева Е.А.</b> Подбор фруктово-ягодных композиций в джемах функционального назначения	145
<b>Калашникова С.В.</b> Исследование функционально-технологических свойств зернобобового сырья	150
<b>Карпенко М.С.</b> Инновационные методы контроля влажности при хранении зерна	156
<b>Коваль Ю.В., Карпенко М.С.</b> Использование биополимерных покрытий для увеличения срока хранения фруктов и овощей	160
<b>Кушнарёва А.И., Николаенко С.Н.</b> Биотехнология производства пробиотического напитка на основе молочной сыворотки с добавлением пророщенных семян пшеницы и расторопши	164
<b>Кенийз Н.В., Матчак С.С.</b> Влияние сырья и технологии отложенной выпечки на качество готовых изделий	167
<b>Морозова Л.Б., Слипченко Е.В., Губарева Е.А.</b> Разработка функционального витаминно-ароматизированного смузи с использованием проростков пшеницы	172
<b>Храпко О.П., Нагайцев В.Е.</b> Перспективы применения облепиховой муки при разработке рецептуры песочного печенья с повышенной биологической активностью	177
<b>Патиева С.В.</b> Оценка пищевого потенциала козлятины в производстве здоровых продуктов питания	182
<b>Соколова А.А., Варивода А.А.</b> Исследование орехового сырья для производства кондитерских паст	188
<b>Тараненко К.А., Лисовицкая Е.П., Новикова М.А.</b> Разработка специализированного продукта на основе мяса и субпродуктов мускусной утки	192
<b>Третьякова У.В., Забашта Н.Н., Лисовицкая Е.П., Новикова М.А.</b> Создание специализированных полуфабрикатов на основе мяса птицы	197
<b>Уманский М.И., Слипченко Е.В., Губарева Е.А.</b> Биохимическое обоснование безопасности яблочного сока из различных сортов	202
<b>Киреева О.С., Макеева А.Р.</b> Вафельные хлебцы для здорового питания	206
<b>Симонова А.В., Тихонов С.Л.</b> Разработка фитонапитка, обогащенного антиоксидантами и витаминами	211

<b>Шугорева М.С., Гаглоев А.Ч., Юрьева Е.В.</b> Влияние разра- ботанного БВМК на жирнокислотный состав молодой барани- ны	219
<b>Волков Д.В., Мачнева Н.Л.</b> Разработка элемента технологии производства ячменного солода	224
<b>Хатунцева Т.П., Дерканосова Н.М., Стародубцев Д.А.</b> Под- тверждение функциональных свойств мармелада обогащенно- го растительными ингредиентами	228
<b>Юдаев В.А.</b> Программно-аппаратный комплекс для оптиче- ской диагностики состояния растений	232
<b>Жмакина Н.Д.</b> Динамика цен сельхозпроизводителей на рын- ке масличных культур в России	238
<b>Жмакина Н.Д.</b> О переработке масличных культур и производ- стве растительных масел в России	242
<b>Зюкин Д.А.</b> Динамика затрат на минеральные удобрения в свекловодстве	245
<b>Зюкин Д.А.</b> Динамика затрат на посадочный материал в свекловодстве	248
<b>Скрипкина Е.В.</b> Исследование дифференциации динамики изменения производственных затрат в свекловодстве региона	250
<b>Скрипкина Е.В.</b> Динамика затрат в свекловодстве Курской области	253
<b>Векленко В.И., Амюндала Аарон Саиди, Коротких Д.В., Солошенко В.Р.</b> Тенденции изменения и прогноз цен на про- дукцию растениеводства в Курской области	255
<b>Векленко В.И., Савиденко И.А., Стабровская Е.В.</b> Эффек- тивность производства продукции растениеводства в Курской области	260
<b>Зюкин Д.А.</b> Динамика затрат на средства химической защиты растений в свекловодстве	266
<b>Зюкин Д.А.</b> Динамика затрат на нефтепродукты в свекловодстве	269
<b>Векленко В.И., Долгополов А.В.</b> Обоснование необходи- мости и объемов инвестиций в производство картофеля в Курской области	271
<b>Латышева З.И.</b> Результаты свекловодства в Курской области	276
<b>Латышева З.И.</b> Эффективность свекловодства в Курской области	279

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

(материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции  
с международным участием, г. Курск, 5 марта 2025 г.)

\* \* \*

Компьютерный набор и верстка Т.Т. Дуплиной

Сдано в набор 25.09.2025. Подписано в печать 01.10.2025. Формат 60x84 1/16.  
Гарнитура Times New Roman. Бумага для офисной техники. Печать ризография.  
Усл. печ. л. 18,13. Уч.-изд. л. 13,81. Тираж 50 экз. Заказ №. 107.

Издательство Курского ГАУ  
305021, г. Курск, ул. К. Маркса, д.70

Отпечатано в типографии издательства Курского ГАУ



