

ГОУ «ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Т. Г. ШЕВЧЕНКО»

ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

МАТЕРИАЛЫ V МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
27 ноября 2025 года

Тирасполь

*Издательство
Приднестровского
Университета*

2026

УДК 338.43:061.3(082)
ББК У32-983.1я431
П78

Редколлегия:

А. В. Димогло, декан аграрно-технологического факультета (председатель)
Л. Н. Сярова, зам. декана по научной работе (ответственный редактор)

Продовольственная безопасность в агропромышленном комплексе :
П78 материалы V Международной научно-практической конференции, 27 ноября 2025 г. [Электронный ресурс] / ГОУ «Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко» ; редколлегия: А. В. Димогло, Л. Н. Сярова. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2026. – 250 с.

Системные требования: CPU (Intel/AMD) 1,5ГГц/ОЗУ 2ГГб/HDD 450Мб/1024*768/Windows 7 и старше/Internet Explorer 11/Adobe Acrobat Reader 6 и старше.

ISBN 978-5-6054704-7-2

В сборнике представлены материалы, отражающие практические и научные достижения в сельскохозяйственном производстве и переработке сырья растительного и животного происхождения, зоотехнии, ветеринарии, технических системах, экономики в АПК в условиях России, Узбекистана, Приднестровья. Материалы представляют интерес для профессорско-преподавательского состава высших и средних профессиональных аграрных учреждений, сотрудников научно-исследовательских институтов, работников агропромышленного комплекса, аспирантов, студентов.

УДК 338.43:061.3(082)
ББК У32-983.1я431

Материалы конференции публикуются в авторской редакции

Рекомендовано Научно-координационным советом ПГУ им. Т. Г. Шевченко

ISBN 978-5-6054704-7-2

© ГОУ «ПГУ им. Т. Г. Шевченко», 2026

СОДЕРЖАНИЕ

СЕЛЕКЦИЯ И ПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	6
Г. А. Маслова, П. С. Горина, Т. С. Сергеева. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ РАСТЕНИЙ НУТА ФГБНУ РОСНИИСК «РОССОРГО».....	6
А. Р. Рахимов. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА СЕМЯН НА ФОРМИРОВАНИЕ КОРНЕВИЦА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАССАДЫ СПАРЖИ	15
Е. Ф. Гинда. КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕМЕНТОВ УРОЖАЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В УСЛОВИЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ	23
В. Н. Гаврилов. ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАЦИИ ИНТРОДУЦИРОВАННОГО СОРТА ВИНОГРАДА ЮОДУРЕ (JUODURÉ) В УСЛОВИЯХ ВЛАЖНОГО СУБТРОПИЧЕСКОГО КЛИМАТА ОКРЕСТНОСТЕЙ СОЧИ И ТУАПСЕ.....	32
ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	40
Т. П. Хатунцева, Н. М. Дерканосова, Е. С. Корнева. ИЗУЧЕНИЕ МНЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПО ОБОГАЩЕНИЮ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	40
Н. Г. Иванова, Г. Ш. Хушкадамова. ТЕХНОЛОГИЯ МУЧНЫХ ВОСТОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ОБОГАЩЕННЫХ БЕЛКОМ	45
А. А. Волконская, Н. Г. Иванова. РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ.....	52
М. В. Телицын, Н. Г. Иванова. РАЗРАБОТКА СДОБНОГО ХЛЕБОБУЛОЧНОГО ИЗДЕЛИЯ, НУТРИЕНТНО-АДАПТИРОВАННОГО ДЛЯ ПИТАНИЯ ЖИТЕЛЕЙ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РФ	59
Л. Н. Сярова. МОНИТОРИНГ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СБОРНОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО МОЛОКА СЛОБОДЗЕЙСКОГО РАЙОНА ПРИ ВЫБОРЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ	67
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ, ДЕКОРАТИВНОЕ САДОВОДСТВО.....	74
Т. В. Пазяева А. В. Димогло, Е. А. Шуляк. ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОГЕННО ПРЕОБРАЗОВАННОЙ АЛЛЮВИАЛЬНО-ЛУГОВОЙ ПОЧВЫ	74
В. Ю. Исаков, С. Б. Акбаров. ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ПОЧВООБРАЗУЮЩИЕ ПОРОДЫ ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНО-ФЕРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ...	83

Н. С. Пахрадинова. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЧВЕННЫХ НЕМАТОД В АГРОЦЕНОЗЕ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЁННЫХ СЕРОЗЕМНО- ЛУГОВЫХ ПОЧВ ГОЛОДНОЙ СТЕПИ	90
М. М. Калистру, О. В. Антюхова. ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА И СРЕДЫ УКОРЕНЕНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕНПОЛИИ.....	97
Г. Д. Будза, Н. С. Георгиева, А. Ю. Кольжук, И. В. Рачкаускас, А. И. Павленко. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТРОДУЦЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА ПРИДНЕСТРОВЬЯ	104
ЖИВОТНОВОДСТВО И ПЛЕМЕННОЕ ДЕЛО	111
И. С. Макарова, Е. Е. Курчаева. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ВЕТОСПОРИН Ж ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА КРОЛИКОВ.....	111
Е. В. Гроза, П. В. Вандюк. ПОЧЕМУ ВЕТЕРИНАРНО- САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ЖИЗНЕННО ВАЖНА ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ	116
ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА	124
В. В. Крупицын, В. И. Котарев. ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА ПАЛЬЦЕВОГО ДЕРМАТИТА (БОЛЕЗНЬ МОРТЕЛЛАРО) У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ	124
В. А. Шутиков, Д. В. Гунькин, А. А. Михайлов. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ И ТЕРАПИИ БРОНХОПНЕВМОНИИ У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ПРИМЕРЕ ХОЗЯЙСТВА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	132
Д. В. Гунькин, В. А. Шутиков, А. А. Михайлов. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ КЕТОЗА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ...	142
В. А. Шутиков, Д. В. Гунькин, А. А. Михайлов. ОЦЕНКА ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СТРАТЕГИЙ ЛЕЧЕНИЯ КЕТОЗА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В ХОЗЯЙСТВЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ.....	148
Т. А. Угрык, Д. А. Кузнецова. АНАЛИЗ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО БЕШЕНСТВУ В ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ ЗА 2022-2025 ГОД.....	158

ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В АПК	166
А. И. Королев, Д. В. Сидорова. СОВРЕМЕННАЯ ДИАГНОСТИКА КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ	166
Ф. Ю. Бурменко, В. Г. Звонкий. ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКТИВНОГО ИСПОЛНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СУШКИ И СОРТИРОВКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ	173
В. С. Михайлов, А. В. Димогло, Ф. Ю. Бурменко, Т. В. Боунегру. АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ ВЫЧИСЛЕНИЯ НОРМАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ЭЛЕМЕНТАХ РАМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ РАЗНОСТЕЙ	183
В. С. Михайлов, В. Г. Козлов, А. В. Димогло, Е. В. Козлова. АНАЛИЗ ПОГРЕШНОСТИ ПОТОКОМЕРОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ, ОСНАЩЁННЫХ НЕСКОЛЬКИМИ ПЕРВИЧНЫМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ	188
С. Ю. Косаченко, А. В. Димогло, А. С. Ставинский. ТРАНСФОРМАЦИЯ АГРОСЕКТОРА ПОД ВЛИЯНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ СИСТЕМ	198
Г. В. Клинк, А. С. Ставинский, С. Ю. Косаченко. ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИСПЫТАНИЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ С УПРОЧНЯЮЩИМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ	204
П. С. Цвинкайло. ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ НАСОСАМИ И ДОЖДЕВАЛЬНЫМИ УСТАНОВКАМИ	210
ЭКОНОМИКА В АПК	218
С. И. Яблоновская. ГОЛОД КАК ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПАТОЛОГИЯ	218
Р. П. Белолипов. УПРАВЛЕНИЕ МЕХАНИЗМОМ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ СДВИГИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СРЕДЫ	225
А. В. Шалаев. ВЛИЯНИЕ САНКЦИЙ НА СОСТОЯНИЕ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	232
В. О. Самойлов, Е. В. Закшевская. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ЭКСПОРТА ЗЕРНОВОЙ ПРОДУКЦИИ	239

СЕЛЕКЦИЯ И ПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 633.31/.37:635.657:631.522/.524

Маслова Галина Андреевна

ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела селекции и первичного семеноводства, Россия, Саратов

e-mail: galina.bochkareva.92@mail.ru

Горина Полина Сергеевна

ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы, лаборант-исследователь отдела селекции и первичного семеноводства, Россия, Саратов

Сергеева Татьяна Сергеевна

ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы, лаборант-исследователь отдела селекции и первичного семеноводства, Россия, Саратов

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ РАСТЕНИЙ НУТА ФГБНУ РОСНИИСК «РОССОРГО»

Аннотация: В статье представлен анализ вегетационного периода исследуемых образцов нута, который демонстрировал раннее цветение у к-2940 (32 день после всходов) и к-3596, к-3927, к-3931, к-3995, к-418, к-1201, к-651, к-2944, к-16, Таджикистанский и Черный Жемчуг (33 день после всходов) по сравнению с сформированной коллекцией; полное созревание образцов на 90-102 день после всходов, из которых среднеспелыми оказались 8 образцов (13,8 % от общей выборки): к-3596, к-3927, к-3931, к-2940, к-2944, к-16, Таджикистанский и Черный Жемчуг. Высокорослостью характеризовались следующие образцы нута: к-3814, к-4024, к-423, к-1201, к-1258, к-2511, к-2797, к-1241, к-163, к-23, Таджикистанский и Тамерлан; высотой прикрепления нижнего боба: к-3814, к-4024, к-423, к-1201, к-1258, к-1241, к-2944, к-163, к-23, Приво 1, Золотой юбилей и Та-

мерлан. Очень сильная ветвистость наблюдалась у к-3593, к-3618, к-3807, к-3927, к-4024, к-2940, к-2797 и Черный Жемчуг. По комплексу признаков высоты растений и прикрепления нижнего боба со стоячей (компактной) формой куста выделены образцы нута: к-3814, к-423, к-1201, к-1241, к-163, к-23 и Тамерлан, а образец к-4024 еще имел и очень сильную ветвистость; к-23 – сочетал наиболее короткий период от всходов до полного созревания с высокорослостью и высоким креплением нижнего боба.

Ключевые слова: нут, коллекция, сортообразец, высота растения, прикрепление нижнего боба, ветвистость

Maslova Galina Andreevna

Russian Research Institut for Sorghum and Maize «Rossorgo», PhD in Agricultural Sciences, Researcher in the Department of Breeding and Primary Seed Production, Russia, Saratov

e-mail: galina.bochkareva.92@mail.ru

Gorina Polina Sergeevna

Russian Research Institut for Sorghum and Maize «Rossorgo», Laboratory Assistant in the Department of Breeding and Primary Seed Production, Russia, Saratov

Sergeeva Tatyana Sergeevna

Russian Research Institut for Sorghum and Maize «Rossorgo», Laboratory Assistant in the Department of Breeding and Primary Seed Production, Russia, Saratov

***GENETIC RESOURCES OF CHICKPEA PLANT OF THE
FGBNU ROSNIISK «ROSSORGO»***

Annotation: The article presents an analysis of the vegetation period of the studied chickpea accessions, which demonstrated early flowering in k-2940 (32 days after germination) and k-3596, k-3927, k-3931, k-3995, k-418, k-1201, k-651, k-2944, k-16, Tadzhikistan and Black Pearl (33 days after germination) in comparison with the formed collection; full ripening of accessions on the 90-102 day after germination, of which 8 accessions (13.8 % of the total sample) turned out to be mid-ripening: k-3596, k-3927, k-3931, k-2940, k-2944, k-16, Tadzhikistan and Black Pearl. The following chickpea accessions were characterized by tall growth: k-3814, k-4024, k-423, k-1201, k-1258, k-2511, k-2797, k-1241, k-163, k-23, Tadzhikistani and Tamerlan; the height of attachment of the lower pod was observed in: k-3814, k-4024, k-423, k-1201, k-1258, k-1241, k-2944, k-163, k-23, Privo 1, Zolotoy Yubilei and Tamerlan. Very strong branching was observed in k-3593, k-3618, k-3807, k-3927, k-4024, k-2940, k-2797 and Chernyy Zhemchug. Based on a combination of plant height

traits and the attachment of the lower pod with an upright (compact) bush form, the following chickpea accessions were distinguished: k-3814, k-423, k-1201, k-1241, k-163, k-23, and Tamerlan. Accession k-4024 also had very strong branching; k-23 combined the shortest period from germination to full maturity with tall stature and high attachment of the lower pod.

Keywords: chickpeas, collection, variety specimen, plant height, lower bean attachment, branching

Применение генетических ресурсов растений для создания сортов, адаптированных к специфическим агроэкосистемам, является фундаментальным условием для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития сельского хозяйства [1]. Фундаментальные исследования в области селекции нута, проведенные ведущими специалистами, позволили получить значимые результаты в сфере генетического совершенствования и технологической оптимизации производства семян данной культуры [1, 2, 3, 4]. Тем не менее, селекционный процесс продолжает фокусироваться на идентификации источников с учетом приоритетных параметров улучшения культуры: – фенологической детерминации (скороспелость); – морфогенетических характеристик (высокое расположение нижнего боба); – биомеханической устойчивости (устойчивость к полеганию); – паторезистентных свойств (устойчивость к заболеваниям); – абиотической толерантности (засухо- и жароустойчивость).

Целью исследований являлось включение новых образцов в коллекцию нута, их всестороннее изучение и выделение наиболее ценного исходного материала для использования в селекционных программах.

Методика исследований. Полевые опыты заложены в 2025 г. в ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» по «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» и общепринятым методикам полевого опыта [5, 6]. Условия возделывания – богарные. Агротехника выращивания – зональная, разработанная научными учреждениями Нижнего Поволжья. Коллекционный материал высеян на однорядковых делянках (площадь делянки 3,5 м², ширина междурядий 70 см) с применением стандарта, размещение – рендомизированное. Посев проведен 13 мая селекционной кассетной сеялкой СКС-6-10. Густота стояния растений – 150 тыс. раст/га. Объектами исследований послужили перспективные сортообразцы нута из коллекционного питомника института, в качестве стандарта применялся районированный по Нижневолжскому региону РФ сорт Бенефис [7].

Фенологические наблюдения включали фиксирование следующих фаз вегетации: полные всходы, начало цветения, полное цветение, начало созревания и полное созревание. При изучении морфометрических признаков использовали следующие показатели: формирование компактной кустар-

ной формы, высоты растений, высоты прикрепления нижнего боба согласно международному классификатору СЭВ рода *Cicer L.*

Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась при помощи пакета программ «AGROS 2.09» методом дисперсионного анализа (Мартынов С. П., 1999).

Результаты исследований. Проведено изучение вегетационного периода исходного материала, а также подсчитана продолжительность межфазных периодов образцов нута в коллекционном питомнике (табл. 1.). Зафиксирована различная изменчивость по признаку – межфазные периоды, в коллекционном питомнике CV составила от 2,32 до 4,26%.

В условиях этого года массовое цветение у исследуемых образцов сформированной нами коллекции нута отмечено с 27.06 по 02.07. Среднее количество дней от всходов – 35 (12,1% образцов), раньше всех зацвел образец к-2940 на 32 день после всходов; стоит отметить и варианты, цветение которых пришлось на 33 день от всходов: к-3596, к-3927, к-3931, к-3995, к-418, к-1201, к-651, к-2944, к-16, Таджикистанский и Черный Жемчуг (19,0 %). Запоздалое цветение отмечено у 20,7% образцов (37 день после всходов).

Полное созревание образцов наступило через 90-102 дня после всходов. Показатели средних отмечены в 98 дней, значения моды составили 97 дней (у 37,9% образцов), среднеспелыми оказались 8 образцов (13,8% от общей выборки): к-3596, к-3927, к-3931, к-2940, к-2944, к-16, Таджикистанский и Черный Жемчуг. Большинство образцов (43,1% от общего числа выборки) характеризовалось длительным периодом вегетации, который присущ очень позднеспелым сортам (от 100 и более дней) – на уровне сорта стандарта в группу отнесли: к-3814, к-3592, к-3597, к-3616, к-3618, к-3700, к-3736, к-3738, к-4023, к-109, к-189, к-388, к-574, к-1258, к-2797, к-1241 к-163, Приво 1, Золотой юбилей и Тамерлан.

Таблица 1. Продолжительность межфазных периодов образцов нута в коллекционном питомнике (дни)

Номер каталога ВИР	Начало всходов – начало цветения, дни	Начало цветения – начало созревания	Начало всходов – начало созревания	Начало всходов – полное созревания
St Бенефис	35	49	84	100
к-3751	36	46	82	97
к-3589	35	47	82	97
к-3814	37	47	84	100
к-3592	35	49	84	100
к-3593	36	45	81	97

к-3594	36	46	82	97
к-3595	36	46	82	97
к-3596	33	46	79	94
к-3597	36	48	84	100
к-3598	36	46	82	97
St Бенефис	37	47	84	100
к-3616	37	47	84	100
к-3618	37	47	84	100
к-3700	37	47	84	100
к-3705	36	46	82	97
к-3724	36	46	82	97
к-3735	36	46	82	97
к-3736	36	48	84	100
к-3738	37	47	84	100
к-3807	36	46	82	97
к-3918	35	47	82	97
St Бенефис	33	48	81	97
к-3927	33	46	79	94
к-3931	33	42	75	90
к-3976	34	49	83	99
к-4019	37	45	82	97
к-4023	36	50	86	102
к-4024	35	46	81	97
к-3995	33	48	81	97
к-109	37	47	84	100
к-189	37	47	84	100
St Бенефис	36	48	84	100
к-388	36	48	84	100
к-418	33	50	83	99
к-423	35	46	81	97
к-574	35	49	84	100
к-1201	33	48	81	97
к-1258	37	47	84	100
к--2138	36	46	82	97
к-2841	36	46	82	97
к-2940	32	47	79	94
к-2511	36	46	82	97
St Бенефис	36	48	84	100
к-2797	37	49	86	102
Приво 1	36	48	84	100
к-1241	37	49	86	102

к-651	33	48	81	97
Золотой юбилей	37	49	86	102
к-2944	33	46	79	94
к-16	33	46	79	94
к-163	36	48	84	100
Таджикистанский	33	46	79	94
к-23	36	46	82	97
Тамерлан	37	47	84	100
Черный Жемчуг	33	46	79	94
St Бенефис	36	48	84	100
$\pm Sx^1$	35,39 \pm 0,20	45,67 \pm 0,22	82,57 \pm 0,26	98,04 \pm 0,33
V^2 , %	4,26	2,64	2,32	2,50
Lim: min-max	32-37	42-50	75-86	90-102
Мода	36	46	84	97
Медиана	36	47	82	97
Дисперсия, S^2	2,28	1,54	3,667	6,03
Стандартное отклонение, S	1,51	1,24	1,92	2,46
$As\pm Sa^3$	-0,76* \pm 0,62	0,49ns \pm 0,32	-0,34ns \pm 0,32	-0,76* \pm 0,32
$Ex\pm Se^4$	-0,78ns \pm 0,32	-0,62ns \pm 0,63	-0,42ns \pm 0,63	0,88ns \pm 0,63

Примечание: St – Бенефис; – средняя и ошибка средней; 2 – коэффициент вариации; 3 – коэффициент асимметрии и его ошибка; 4 – коэффициент эксцесса и его ошибка; * значимо на уровне $P = 0.05$, ns – незначимо.

Статистические параметры продолжительности межфазных периодов образцов нута в коллекционном питомнике показывают отрицательные значения коэффициента асимметрии, что указывает на позднее созревание большего количества выборки.

Компактная форма куста и высота прикрепления нижнего боба являются важными селекционными признаками, характеризующими пригодность сортов нута к механизированному возделыванию. Коллекционный питомник разделили на четыре группы по форма куста: к стелющимся отнесся образец к-3931, в группу с развалистой формой определили 18 исследуемых вариантов, со стоячей раскидистой сверху отнесли 25 шт. и стоячей компактной формой характеризовались 13 вариантов образцов (рис. 1.).

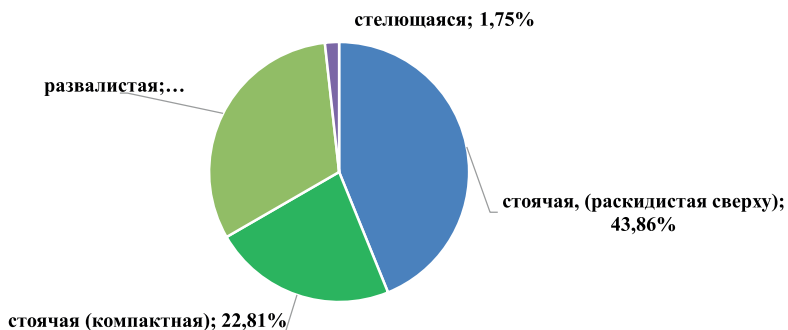


Рисунок 1. Форма куста (процентное соотношение от общего количества исследуемых образцов нута)

Интервал варьирования количества ветвей на растениях нута в условиях данного года отмечали в пределах от 3 до 12 шт. (рис. 2.). Согласно классификатору СЭВ у образца к-3814 была средняя ветвистость; у к-3589, к-423, к-2841, к-16 и к-23 сильная; 89,7 % вариантов характеризовались очень сильной ветвистостью. Существенно превышали значения средней образцы: к-3593, к-3618, к-3807, к-3927, к-4024, к-2940, к-2797 и Черный Жемчуг.

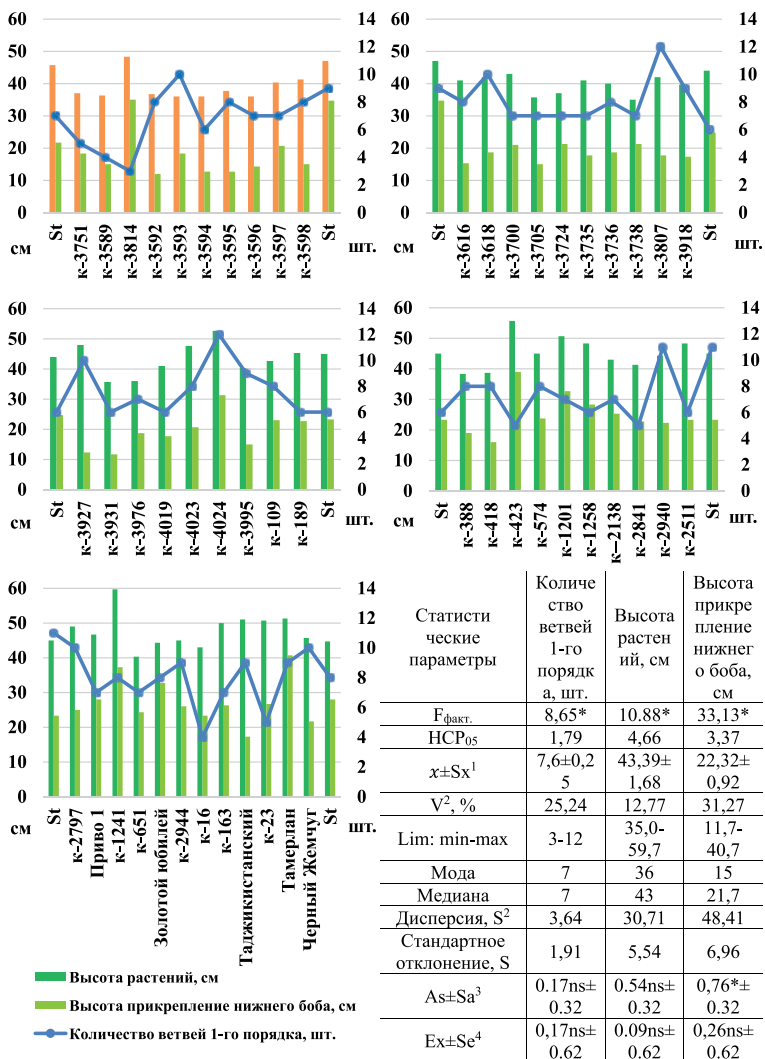
Высота растений изменялась от 35,0 до 59,7 см; доверительный интервал средней отмечен на уровне 38,7-48,1 см, в который входили показатели сорта-стандарта. По данному показателю выделились коллекционные образцы: к-3814, к-4024, к-423, к-1201, к-1258, к-2511, к-2797, к-1241, к-163, к-23, Таджикистанский и Тамерлан, исследуемый признак которых был статистически выше средней.

Средняя высота прикрепления нижнего боба составила 22,3 см с доверительным интервалом 19,0-25,7 см. По данному признаку сорт-стандарт в двух вариантах из шести статистически превышал показатели средней. Более 26 см отмечено у 21,3% образцов, варианты, которые представляют интерес для дальнейшей селекционной работы на улучшение механизированной уборки: к-3814, к-4024, к-423, к-1201, к-1258, к-1241, к-2944, к-163, к-23, Приво 1, Золотой юбилей и Тамерлан.

Оценка статистических параметров выборки позволила провести анализ степени изменчивости признаков, которая характеризовалась высокими значениями; коэффициент асимметрии и эксцесса оказались не значимы.

По комплексу признаков высоты растений и прикрепления нижнего боба со стоячей (компактной) формой куста выделены образцы: к-3814, к-423, к-1201, к-1241, к-163, к-23 и Тамерлан, а образец к-4024 еще имел и очень сильную ветвистость.

Выявлена селекционная форма, сочетающая наиболее короткий период от всходов до полного созревания с высокорослостью и высоким креплением нижнего боба – к-23.



Примечание: St – Бенефис; 1 – средняя и ошибка средней; 2 – коэффициент вариации; 3 – коэффициент асимметрии и его ошибка; 4 – коэффициент эксцесса и его ошибка; * значимо на уровне P = 0,05, ns - незначимо.

Рисунок 2. Морфологические признаки образцов нута в коллекционном питомнике

Выводы

Всестороннее изучение коллекционных образцов нута направленное на анализ вегетационного периода, формирование формы куста, высоты растений и высоты прикрепления нижнего боба позволило выделить наиболее ценный исходный материал для использования в селекционных программах по направлениям скороспелость, пригодности к механизированной уборке, ветроустойчивости и снижению риска полегания.

Анализ вегетационного периода исследуемых образцов показал, что массовое цветение у исследуемых образцов сформированной нами коллекции нута выпадало на период с 27. 06 по 02. 07. Раньше всех зацвел образец к-2940 на 32 день после всходов; отмечены также варианты, цветение которых пришлось на 33 день от всходов: к-3596, к-3927, к-3931, к-3995, к-418, к-1201, к-651, к-2944, к-16, Таджикистанский и Черный Жемчуг (19,0% от всей выборки). Полное созревание образцов наступило через 90-102 дня после всходов. Среднеспелыми оказались 8 образцов (13,8 % от общей выборки): к-3596, к-3927, к-3931, к-2940, к-2944, к-16, Таджикистанский и Черный Жемчуг.

Высокорослостью характеризовались следующие образцы нута: к-3814, к-4024, к-423, к-1201, к-1258, к-2511, к-2797, к-1241, к-163, к-23, Таджикистанский и Тамерлан. Образцы, которые представляют интерес для дальнейшей селекционной работы на улучшение механизированной уборки (высота прикрепления нижнего боба): к-3814, к-4024, к-423, к-1201, к-1258, к-1241, к-2944, к-163, к-23, Приво 1, Золотой юбилей и Тамерлан. Условия года способствовали развитию у большинства образцов в питомнике очень сильной ветвистости (89,7% вариантов выборки), а существенное превышение над значениями средней наблюдалось у образцов: к-3593, к-3618, к-3807, к-3927, к-4024, к-2940, к-2797 и Черный Жемчуг.

Итак, по комплексу признаков высоты растений и прикрепления нижнего боба со стоячей (компактной) формой куста выделены образцы нута: к-3814, к-423, к-1201, к-1241, к-163, к-23 и Тамерлан, а образец к-4024 еще имел и очень сильную ветвистость; к-23 – сочетал наиболее короткий период от всходов до полного созревания с высокорослостью и высоким креплением нижнего боба.

Цитированная литература

1. Роль генофонда нута (*Cicer arietinum* L.) из коллекции зернобобовых культур в решении задач селекции в Азербайджане / К.Б. Шихалиева, З.И. Акперов, Л.А. Амиров [и др.] // Успехи современного естествознания. – 2016. – №. 7. – С. 101-105.
2. Исходный материал для селекции нута (*Cicer arietinum* L.) в условиях южной лесостепи Омской области / С. П. Кузьмина, Н. Г. Казыдуб,

В. В. Балачий [и др.] // Второй Международный форум «Зернобобовые культуры, развивающееся направление в России», Омск, 17–20 июля 2018 года / ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – Омск: ООО «Полиграфический центр КАН», 2018. – С. 102-109.

3. Давлетов Ф.А., Гайнуллина К.П., Дмитриев А.М., Хуснутдинов В.В. Результаты изучения сортов нута (*Cicer arietinum* L.) в условиях Республики Башкортостан // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – №. 3 (83). – С. 82-87.

4. Дамирова Г.С. Селекция и морфобиологические параметры нута (*Cicer arietinum* L.) в условиях засушливой богары Нагорного Ширвана // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2023. – №. 7. – С. 5-9.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат., 2011. – 352 с.

6. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур / [под ред. Н.И. Корсакова]. – Л., 1975. – 60 с.

7. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Сорта растений (официальное издание). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2025. – № 1. – 631 с.

УДК: 635.31+ 631.53.032

Рахимов Абдулла Рустамович

Научно-исследовательский институт овощеводства, бахчеводства и картофелеводства, докторант, Узбекистан

e-mail: rahimovabdullo@gmail.com

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА СЕМЯН НА ФОРМИРОВАНИЕ КОРНЕВИЩА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАССАДЫ СПАРЖИ

Аннотация: В данном исследовании изучено влияние сроков посева семян спаржи (*Asparagus officinalis* L.) на их всхожесть, жизнеспособность сеянцев и вегетативное развитие растений. Исследования проводились в 2023-2025 годах в почвенно-климатических условиях Самаркандской научно-опытной станции Научно-исследовательского института овощеводства, бахчеводства и картофелеводства. Исследование проводилось на семенах спаржи сорта «Аржентельская». Посев семян осуществляли в первых декадах февраля, марта, мая и ноября в условиях теплицы и открытого грунта.

Каждый вариант выполняли в четырёхкратной повторности по 100 семян. В ходе эксперимента проанализированы полевая всхожесть семян, жизнеспособность сеянцев, высота растений, количество стеблей, масса корневища и число почек в нём, а также их зависимость от сроков посева. Результаты показали, что способ выращивания рассады в теплице повышал всхожесть семян до 93,7%, а жизнеспособность сеянцев — до 95,5%. Однако данный метод отличается высокой трудоёмкостью и ресурсоёмкостью. При прямом посеве семян в открытый грунт полевая всхожесть составила: в марте — 80,6%, в мае — 70,0%, в ноябре — 87,4%. Семена, посеянные в ноябре, прошли естественную стратификацию в течение зимы, что обеспечило более ранние всходы и наилучшие показатели роста растений: высота — 107,5 см, количество стеблей — 27,4 шт., масса корневища — 143,1 г, количество почек — 53,7 шт. На основе проведённых исследований установлено, что оптимальным сроком посева семян при выращивании рассады спаржи является посев в открытый грунт в ноябре. Этот метод обеспечивает естественную стратификацию семян, формирование мощной корневой системы и активное вегетативное развитие растений.

Ключевые слова: спаржа (*Asparagus officinalis* L.), сроки посева, выращивание рассады, теплица, открытый грунт, полевые всходы, количество побегов, масса корневища, количество почек, агротехника.

UDC: 635.31+ 631.53.032

Rakhimov Abdulla Rustamovich

Research Institute of Vegetable, Melon and Potato Growing, Doctoral Student, Uzbekistan

e-mail: rahimovabdullo@gmail.com

INFLUENCE OF SEED SOWING DATES ON RHIZOME FORMATION DURING ASPARAGUS SEEDLING PRODUCTION

Annotation: In this study, the influence of sowing dates on the germination rate, seedling viability, and vegetative development of asparagus (*Asparagus officinalis* L.) seeds was studied. Research was conducted in the soil and climatic conditions of the Samarkand Research Station of the Research Institute of Vegetable, Melon, and Potato Growing in 2023-2025. The study was conducted on the sparja seeds of the “Argentelskaya” variety. Seeds were sown in the first ten days of February, March, May, and November under greenhouse and open ground conditions. Each variant was carried out in four repetitions of 100 seeds. During the experiment, the field germination of seeds, seedling viability, plant

height, stem number, rhizome mass, and the number of buds in it, as well as their dependence on sowing dates, were analyzed. The results showed that the method of growing seedlings in a greenhouse increased seed germination to 93.7%, and seedling viability to 95.5%. However, this method is characterized by high labor and resource intensity. When sowing directly in open ground, field germination was: in March – 80.6%, in May – 70.0%, in November – 87.4%. Seeds sown in November underwent natural stratification throughout the winter, which ensured earlier emergence and the best plant growth indicators: height – 107.5 cm, number of stems – 27.4 pcs., root mass – 143.1 g, number of buds – 53.7 pcs. Based on the conducted research, it has been determined that the optimal sowing date for asparagus seedlings is November when sowing in open ground. This method ensures the natural stratification of seeds, the formation of a robust root system, and the active vegetative development of plants.

Keywords: asparagus (*Asparagus officinalis* L.), sowing dates, growing seedlings, greenhouse, open ground, field seedlings, number of shoots, rhizome mass, number of buds, agricultural techniques.

Введение. В мировом масштабе спаржа (*Asparagus officinalis* L.) считается одной из самых ценных нетрадиционных овощных культур с точки зрения пищевой ценности и экономической эффективности. Новые побеги, используемые для употребления в пищу, содержат белки, витамины и минеральные вещества, необходимые для организма человека, что делает их важным компонентом здорового питания. Сегодня в некоторых странах спаржа ценится не только с гастрономической точки зрения, но и признана как высокодоходная овощная культура с высоким экспортным потенциалом.

В настоящее время годовой объем производства спаржи на мировом рынке превышает 9 миллионов тонн, а ведущими странами-производителями являются Китай, Перу, Мексика, США и Испания. В последние годы в странах Центральной Азии, в том числе и в Узбекистане, растет интерес к выращиванию этой культуры. Средняя цена одного килограмма свежесобранных веток спаржи на международном рынке составляет около 5-10 долларов США, в то время как сушёные или консервированные продукты продаются в несколько раз дороже. Поэтому спаржа имеет большое экономическое значение для Узбекистана как экспортоориентированная, высокопродуктивная овощная культура.

Посадка саженцев спаржи на одном участке при правильных агротехнических мероприятиях позволяет получать урожай в течение 15-20 лет, что создает возможность эффективного использования земельных ресурсов. В то же время, хотя затраты на создание плантаций в первые годы высоки, в последующие годы затраты на уход и сбор урожая значительно

снижаются. Поэтому с точки зрения долгосрочной экономической выгоды спаржа превосходит другие виды овощных культур.

В нашей республике оптимальные почвенно-климатические условия для выращивания спаржи, особенно имеются возможности для ее выращивания в промышленных масштабах. Изучение и совершенствование технологий экспорта, переработки и хранения полученной продукции позволит сформировать новое экономическое направление в овощеводческой отрасли нашей страны.

На международном рынке корневища саженцев спаржи оцениваются и продаются производителями по определенным классам. Различение классификации корневищ позволяет покупателю правильно определить закупочную цену и сроки сбора первого урожая. Обычно классификация корневищ спаржи основана на таких показателях, как продолжительность вегетационного периода саженцев, а также масса корневища, количество почек и длина корня. Следовательно, эти показатели являются основными факторами, определяющими объем будущего урожая спаржи.

В настоящее время на международном рынке однолетние корневища сортов или гибридов спаржи продаются по цене от 0,6 до 1,5 доллара за штуку, в то время как двухлетние и трехлетние корневища продаются еще дороже [6, 7, 8].

Поскольку спаржа является многолетним растением, успех создаваемой плантации во многом определяется качеством саженцев, посаженных в поле. Правильный выбор сроков посева семян спаржи является решающим фактором при определении качества рассады и будущей урожайности. По этой причине в наших исследованиях целью стало изучение влияния правильного выбора сроков посева семян спаржи на развитие корневой системы, массу корневища и количество почек на нём.

Материалы и методы. Исследования по изучению влияния семян, посаженных в разные сроки, на развитие корневой системы саженцев спаржи, массу корневища и формирование почек в нём проводились в 2023-2025 годах на опытных участках Самаркандской научно-опытной станции Научно-исследовательского института овощеводства, бахчеводства и картофелеводства. В качестве объекта эксперимента были взяты семена сорта спаржи «Аржентельская». Целью исследования являлось изучение влияния сроков посева семян спаржи на полевую всхожесть, жизнеспособность саженцев, высоту растений до конца вегетационного периода, количество стеблей, массу корневища и длину корня, а также формирование почек на корневище.

В исследованиях семена спаржи высевали в разные сроки: в первой декаде февраля методом подготовки рассады в теплице; в первой декаде марта, мая и ноября — в открытом грунте без обработки семян по изученным вариантам в 4 повторениях по 100 штук. Во все сроки посадки расте-

ния в питомнике в течение вегетационного периода 2 раза подкармливали минеральными удобрениями и очищали междурядья от сорняков. С учётом влажности почвы и состояния растений полив проводился 4-5 раз в сезон.

В проведенных исследованиях были проанализированы следующие основные показатели – полевая всхожесть семян, жизнеспособность саженцев, высота растения до конца вегетационного периода, количество стеблей, масса корневища, количество сформированных на нем почек и длина корня.

Все наблюдения, измерения, анализы и расчеты на опытном поле проводились на основе общепринятых методов и рекомендаций [1, 2, 3].

Результаты и их анализ. При выращивании саженцев спаржи используются два метода: 1) подготовка и посадка саженцев из семян в теплице; 2) прямой посев семян в поле. Подготовка рассады из семян в теплице удобнее, так как этот метод обеспечивает оптимальную влажность (70-80%) и температуру (22-25°C) для прорастания семян.

В развитых странах при выращивании саженцев спаржи традиционным способом является посев семян непосредственно в открытый грунт. Для хорошего прорастания всходов в поле рекомендуется погружать семена в воду при температуре 30°C и высевать их позже [4]. Спаржа требовательна к плодородным почвам, оптимальной считается почвенная среда с рН 6,5–7,0. Растение любит влагу, но избыток влаги в почве приводит к гниению молодых побегов.

Прорастание семян спаржи начинается при температуре +10...+12°C. Оптимальная температура для развития растений составляет +20...+25°C, взрослых растений – 25...30°C, а молодые всходы – 5...7°C, что позволяет им выдерживать продолжительные периоды засухи [5].

В наших исследованиях семена высевали в первой декаде февраля в защищенный грунт в заранее подготовленные кассеты методом подготовки рассады. В среде, обеспеченной достаточной влажностью и температурой, семена начали прорасти через 7–9 дней, и всхожесть семян в такой среде составила 93,7%. Саженцы растений, при выращивании в течение определенного периода и достижения ими высоты 15–20 см, высаживали в открытый грунт в первой декаде апреля по схеме посадки 90×20 см.

Несмотря на то, что технологические процессы при прямом посеве семян в поле были относительно незначительными, полевая всхожесть семян была значительно ниже, чем у семян, посеянных в лабораторных условиях. Семена спаржи высевали широкорядным способом в первой декаде марта, мая и ноября с междурядьями 90 см и глубиной 4–6 см.

Период прорастания семян спаржи, посеянных в открытом грунте в разные сроки, отличался: при посеве в марте — 13-15 дней, в мае — 22 дня, а в ноябре — гораздо позже, то есть в марте следующего года. Полевая всхожесть семян в эти сроки также была различной и составила 80,6% в марте, 70,0% в мае и 87,4% при посеве в ноябре (рис. 1).

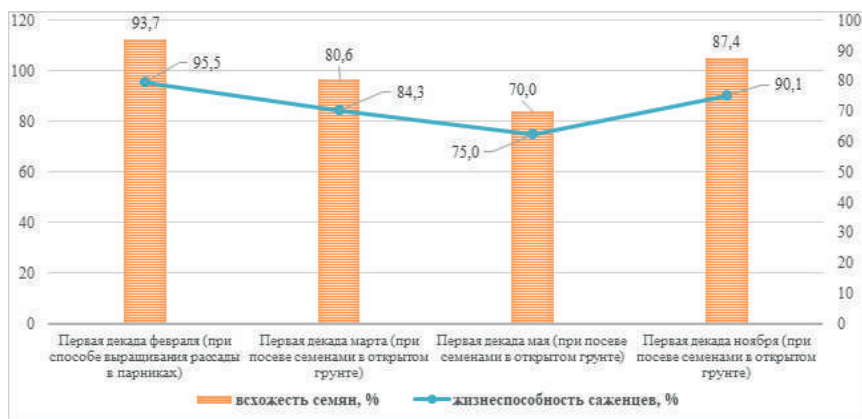


Рисунок 1. Влияние различных сроков посева на всхожесть семян и жизнеспособность всходов спаржи (2023–2025 гг.)

Высокая полевая всхожесть семян, посеянных в ноябре, была связана с естественной стратификацией семян перед зимой и прорастанием в оптимальных условиях ранней весной. В мае под воздействием высоких температур недостаток влаги в почве значительно снизил полевую всхожесть семян.

Жизнеспособность саженцев показала такую же тенденцию: самая высокая жизнеспособность растений, подготовленных в теплице и высаженных в открытый грунт, составила 95,5%; в варианте с посевом в ноябре — 90,1%; при посеве в марте — 84,3%, а самая низкая — 75,0%. Установлено, что сроки посева влияют не только на всхожесть растений, но и на продолжительность вегетационного периода.

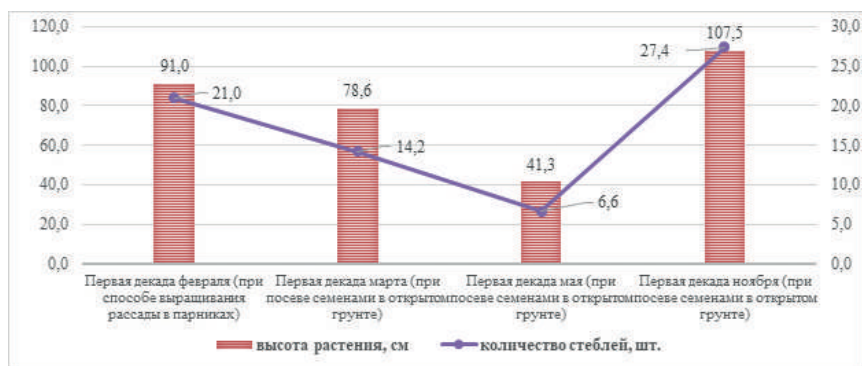


Рисунок 2. Влияние сроков посева семян на количество стеблей и высоту растений спаржи (2023–2025 гг.)

В наших исследованиях анализировались высота растения и количество стеблей, сформированных на одном растении в конце вегетационного периода спаржи. Высота растений в конце вегетационного периода и большое количество стеблей наблюдались в варианте, посаженном в ноябре, где показатели составили 107,5 см и 27,4 штук соответственно. Высокая высота и большое количество стеблей растений, посаженных в этот период, а также оптимальная температура и достаточная влажность почвы в начале фазы развития растений (март-апрель) способствовали их эффективному развитию (рис. 2.).

В варианте, где саженцы были подготовлены в теплице в феврале и высажены в открытом грунте в апреле, средняя высота растений составила 91,0 см, а количество стеблей — 21,0 штук. В вариантах, посеянных в марте и мае, высота растений резко отличалась от варианта, посеянного в ноябре, и, соответственно срокам посева, составила 28,9 и 66,2 см; количество стеблей — 13,2 и 20,8 штук. В вариантах, посеянных в мае, вегетативный рост растений протекал медленно, что было связано с уменьшением влажности почвы под воздействием высоких температур, наблюдавшихся в июне-июле, и привело к снижению процессов фотосинтеза и, как следствие, к уменьшению количества стеблей.

Основные показатели, определяющие урожайность спаржи в будущем, — масса корневища выращенных саженцев и количество почек в нем. Согласно анализу, наибольшая масса корневища саженцев спаржи в конце вегетационного периода наблюдалась в варианте, посаженном в ноябре, и составила 143,1 г. В варианте, где саженцы были подготовлены в теплице в феврале и посажены в открытый грунт в апреле, она составила 110,2 г. В варианте, посеянном в ноябре, растения прошли самый длительный вегетационный период и обеспечили формирование сильной корневой системы (рис. 3.).

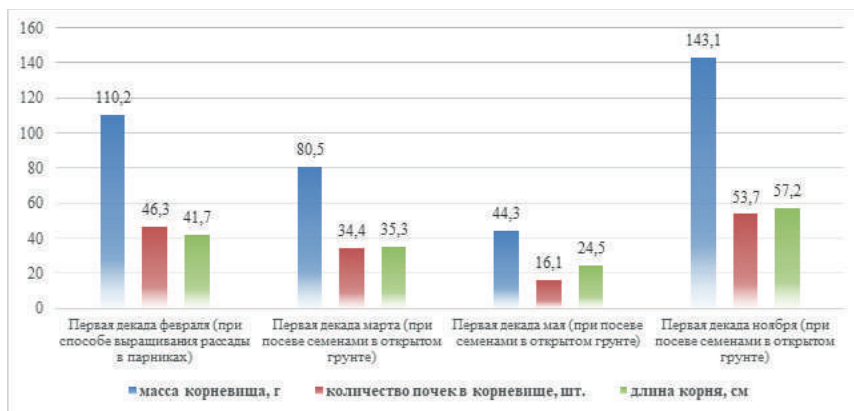


Рисунок 3. Влияние сроков посева семян на развитие корневой системы спаржи (2023–2025 гг.)

В варианте с посевом в ноябре (143,1 г) масса корневищ саженцев была в 1,78 раза выше, чем в варианте с посевом в марте (80,5 г), и в 3,23 раза выше, чем в варианте с посевом в мае (44,3 г).

Количество почек на корневище напрямую определяет количество побегов (урожай), получаемых в последующие годы. В варианте, посеянном в ноябре, на корневище сформировалось 53,7 почки, что было самым высоким показателем. В варианте, где саженцы были подготовлены в теплице в феврале и посажены в открытом грунте в апреле, их количество составило 46,3 почки, а в вариантах, посаженных в марте и мае, соответственно, 34,4 и 16,1 почки.

Заключение. В результате проведённых исследований установлено, что способ и сроки посева семян спаржи оказывают существенное влияние на всхожесть семян, жизнеспособность саженцев и вегетативное развитие растений. Метод подготовки рассады в теплице повысил всхожесть семян до 93,7%, улучшил жизнеспособность рассады (95,5%) и приживаемость после пересадки в поле. Однако этот метод технологически более трудоёмкий и ресурсоёмкий.

При прямом посеве семян в открытый грунт полевая всхожесть зависит от срока посева и составила 80,6% в марте, 70,0% в мае и 87,4% в ноябре. Высокая полевая всхожесть семян в ноябре объясняется тем, что они проходят естественную стратификацию в течение зимы и быстро прорастают ранней весной при оптимальной температуре и влажности.

Самые высокие результаты по показателям роста растений отмечены при посеве в ноябре: средняя высота растения — 107,5 см, количество стеблей — 27,4 штуки, масса корневища — 143,1 г, количество почек — 53,7 штуки. Эти показатели были в 1,3–1,5 раза выше по сравнению с саженцами, заготовленными в теплице. При посеве в мае темпы роста растений и развития корневищ были низкими, что связано с высокой температурой и снижением влажности почвы в этот период.

В целом, данные, полученные по результатам исследований, показали, что при выращивании спаржи оптимальным агротехническим мероприятием является посев семян непосредственно в поле в ноябре. В этот срок посева происходит естественная стратификация семян, формирование сильной корневой системы и активизация процесса вегетативного развития. По результатам исследований считаем целесообразным рекомендовать посев семян в ноябре при выращивании саженцев спаржи в почвенно-климатических условиях Самаркандской области.

Цитированная литература

1. Азимов Б. Ж., Азимов Б.Б., Остонакулов Т.Э., Шокиров А., Мавлянова Р.Ф. [и др.]. Методика проведения опытов на овощных, бахчевых и

картофельных культурах: методическое пособие. – Ташкент: Baktria press, 2023. – 264 с.

2. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. – М.: Госсельхозакадемия, 2011. – 650 с

3. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В. Ф.Белика. — М.: Агротехиздат. — 1992. — 319 с

4. Поляков В.А. Спаржа – Агротехника. – Агропромиздат, 1988. – 35 с.

5. Мавлянова Р.Ф., Шокиров А.Ж., Иброхимов Б.А. и др. Выращивание овощей: руководство. – Ташкент: Baktria press, 2023. – 224 с.

6. <https://www.blackmoor.co.uk/> [электронный ресурс].

7. <https://asparagus-pro.ru/> [электронный ресурс].

8. <https://www.noursefarms.com/> [электронный ресурс].

УДК 634.8.076 (478)

Гинда Елена Федоровна

Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко, доцент кафедры агробиотехнологии, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Приднестровье, Тирасполь

e-mail: gherani@mail.ru

КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕМЕНТОВ УРОЖАЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В УСЛОВИЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Аннотация: Представлены результаты исследования в годы с разным уровнем влагообеспеченности за теплый период (апрель-октябрь) года. Гидротермический коэффициент (ГТК) варьировал от 0,64 (2009 г.) до 1,14 (2008 г.). Полученные расчеты ГТК позволили разделить годы исследований 2009 и 2011 на очень засушливые (ОЗГ) при ГТК = 0,64–0,74, в то время как 2008, 2010, 2012 и 2013 были слабо засушливые (СЗГ) – ГТК = 0,84–1,14. В СЗГ у технических сортов винограда выявлено тесная связь урожая с массой грозди в контроле ($R^2 = 0,875$). При использовании ФАВ характер связи урожая с компонентами не изменился ($R^2 = 0,829-0,851$). Аналогичная тенденция установлено в ОЗГ: в контроле – $R^2 = 0,941$, а при использовании ФАВ коэффициенты детерминации R^2 варьировали от 0,933 до 0,958. Таким образом, урожай технических сортов винограда повышается за счет увеличения массы гроздей и частично их количества при использовании ФАВ. Показатель строения грозди изучаемых сортов при примене-

нии ФАВ в СЗГ находится в интервале 38,2–40,1, в ОЗГ – 44,5–47,3. В СЗГ и ОЗГ в контроле выявлена средняя связь массы грозди с количеством ягод ($R^2 = 0,525$ и $0,501$, соответственно). В СЗГ при использовании Мицефита, 100 мг/л коэффициент детерминации оказался на уровне контроля ($R^2 = 0,541$), при этом масса грозди оказалась в тесной связи с массой гребня.

Ключевые слова: виноград, температура, осадки, теплый период, уровень влагообеспеченности, корреляция, регрессия.

Ginda Elena Feodorovna

Pridnestrovian State University named after T.G. Shevchenko, Department of Agrobiotechnology, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Pridnestrovia, Tiraspol

e-mail: gherani@mail.ru

CORRELATION-REGRESSIVE ANALYSIS OF CROP ELEMENTS OF TECHNICAL GRAPE VARIETIES WITH THE USE OF PHYSIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN THE CONDITIONS OF PRIDNESTROVIA

Abstract: The results of a study are presented for years with different levels of moisture supply during the warm period (April–October). The hydrothermal coefficient (HTC) varied from 0.64 (2009) to 1.14 (2008). The obtained HTC calculations allowed us to divide the research years 2009 and 2011 into very dry years (VDY) with $HTC=0.64–0.74$, while 2008, 2010, 2012, and 2013 were slightly dry years (SWD) with $HTC=0.84–1.14$. In SWD, a close relationship between the yield and bunch weight was revealed in the technical grape varieties in the control ($R^2=0.875$). When using FAV, the nature of the relationship between the yield and components did not change ($R^2=0.829–0.851$). A similar trend was observed in the OZG: in the control, $R^2=0.941$, while with the use of FAV, the determination coefficients R^2 varied from 0.933 to 0.958. Thus, the yield of technical grape varieties increases due to an increase in the weight of bunches and, partially, their number when using FAV. The cluster structure index of the studied varieties with the use of FAV in the SZG is in the range of 38.2–40.1, in the OZG – 44.5–47.3. In the SZG and OZG control, an average relationship between the cluster weight and the number of berries was revealed ($R^2 = 0.525$ and 0.501 , respectively). In the SZG, when using Mycefite, 100 mg/l, the determination coefficient was at the control level ($R^2=0.541$), while the bunch weight was closely related to the ridge weight.

Keywords: grapes, temperature, precipitation, warm period, moisture level, correlation, regression.

Введение. Для правильного выращивания и получения качественной виноградной продукции всегда представляет интерес экологической стабильности и пластичности отдельных сортов винограда в конкретных районах виноградарства. В целях более целостного раскрытия сложных взаимозависимостей между хозяйственно значимыми количественными признаками и улучшения отдельных агротехнических мероприятий применяют современные математические методы, в частности результаты, корреляционно-регрессионных анализа [1, 2].

Объекты и методы исследований. Исследования выполнили на плодоносящих виноградных насаждениях Приднестровского региона (Дойбанская зона производства ЗАО ТВКЗ «KVINT») в период 2008-2013 гг. В качестве объектов исследований служили сорта технического направления: Солярис, Бианка, Первенец Магарача, Сурученский белый, Мерло и Каберне-Совиньон. Форма кустов – высокоштамбовый двусторонний кордон, система ведения кустов – одноплоскостная вертикальная шпалера с пятью рядами проволоки. Культура винограда неукрывная.

Растения винограда обрабатывали перед цветением физиологически активными веществами (ФАВ): Гиббереллином (100 мг/л), Мицефитом (1, 10 и 100 мг/л).

Гиббереллин кристаллический, 0,3 г – высокоактивный гормон, регулятор роста и развития растений. Применяют для увеличения урожайности бессемянных сортов винограда, имеющих относительно мелкие ягоды [3].

Мицефит – новый экологически чистый ФАВ с действующим комплексом веществ: β -индолилуксусная кислота – 0,117 мг/кг, остатки питательной среды; компоненты защитной среды – Д (+) – лактоза одноводная по ТУ 6-09-2293-79-692; декстран м.в. 4000-6000 “SERVA@-169-60г). Получают его при культивировании грибов-микоризообразователей. Это природно-сбалансированный комплекс белого цвета в пенициллиновых флаконах, содержащихся 0,04 г активного начала, в состав которого входят сахара, аминокислоты, жирные кислоты и фитогормоны (цитокнины, гиббереллины и ауксины) [4].

Повторность опыта десятикратная (куст – повторность).

ГТК рассчитывали по формуле Селянинова [5], используя данные среднесуточных температур воздуха и количество осадков за теплый период (ТП) года (апрель-октябрь) [6] в регионе, взятые из климатического архива метеоцентра Приднестровья.

С помощью программного продукта STATISTICA 10 произведен корреляционно-регрессионный анализ полученных результатов исследований.

Обсуждение результатов. Климат региона – умеренно-континентальный, с мягкой и малоснежной зимой, продолжительным жарким летом и незначительным количеством осадков.

Средняя температура воздуха за ТП варьировало от 17,3 °С в 2008 году до 19,9 °С в 2012 году. Наибольшее количество осадков выпало в 2008 году (404,6 мм), наименьшее в 2009 году (240,7 мм) (рис. 1).

В соответствии со значением гидротермического коэффициента (ГТК) за ТП годы исследований 2009 и 2011 отнесены к категории очень засушливых (ОЗГ) – ГТК=0,64-0,74; 2008, 2010, 2012, 2013 характеризуются, как слабо засушливые (СЗГ) – ГТК = 0,84–1,14 (рис. 2).

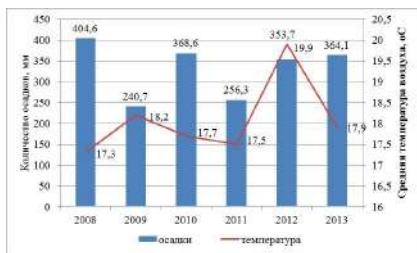


Рисунок 1. Климатические условия за ТП

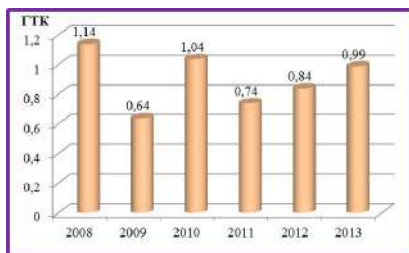


Рисунок 2. ГТК за ТП

Корреляционная связь оказалась средней положительной между показателями «урожай» × «масса грозди» в СЗГ ($r=0,50-0,57$) и сильной в ОЗГ ($r=0,73-0,80$). В СЗГ выявлено средняя положительная связь между показателями «урожай» × «количество гроздей», как в контроле, так и при использовании ФАВ ($r=0,41-0,52$) и слабая связь в ОЗГ ($r=0,06-0,18$). Между «урожай» × «количество плодородных побегов» в СЗГ выявлено средняя положительная связь ($r=0,24-0,45$), в ОЗГ – отрицательная связь ($r=-0,22 - -0,32$) (табл. 1).

Таблица 1 – Корреляционные связи между урожаем и его компонентами у технических сортов при обработке растений ФАВ перед цветением

Показатели	Контроль	ФАВ			
		Гиббереллин, 100 мг/л	Мицефит, мг/л		
			1	10	100
СЗГ					
Масса грозди, г	0,57	0,50	0,54	0,52	0,51
Количество гроздей, шт./куст	0,41	0,48	0,42	0,51	0,52
Количество плодородных побегов, шт./куст	0,24	0,33	0,28	0,45	0,40
ОЗГ					
Масса грозди, г	0,79	0,79	0,80	0,77	0,73
Количество гроздей, шт./куст	0,07	0,08	0,06	0,14	0,18
Количество плодородных побегов, шт./куст	-0,29	-0,32	-0,26	-0,24	-0,22

Для определения причинно-следственных связей между урожаем и его составляющими при анализе вариантов с применением ФАВ были выделены три ключевых компонента: масса грозди, количество гроздей и число плодоносных побегов на кусте [7]. Для технических сортов были составлены монофакторные регрессионные модели зависимости отдельного компонента. Затем опираясь на монофакторные модели, для каждого компонента были выбраны те значения, которые имели наибольшую долю влияния на повышение или снижение урожая. Выбранные компоненты вошли в многофакторные регрессионные линейные модели.

Был проведен многократный анализ, в результате которого были разработаны модели, объясняющие вариации урожая технических сортов в зависимости от компонентов, используемых при применении ФАВ в годы с разным уровнем влагообеспеченности в ТП.

Уровень увлажненности ТП вегетации оказал влияние на взаимодействие элементов урожая винограда.

Так, во всех вариантах опыта с использованием ФАВ повышение урожая сопровождается увеличением массы грозди. Согласно уравнениям регрессии урожай зависит от массы грозди на 99,4–99,6 %, количества гроздей на куст – 0,4–0,6 %. Исключением оказался контроль в ОЗГ, который зависит на 68,9 % от массы грозди и на 31,1 % от количества гроздей (табл. 2).

Таблица 2. – Регрессионный анализ изменения компонентов урожая технических сортов винограда, при применении ФАВ в годы с разным уровнем влагообеспеченности

ФАВ, концентрация	Годы			
	СЗГ		ОЗГ	
	уравнение регрессии	R^2	уравнение регрессии	R^2
Контроль	$Y = -3,67 + 24,93x_1 + 0,13x_2$	0,875	$Y = -4,66 + 0,31x_1 + 0,14x_2$	0,941
Гиббереллин, 100 мг/л	$Y = -3,98 + 24,20x_1 + 0,13x_2$	0,837	$Y = -3,02 + 28,50x_1 + 0,15x_2 - 0,06x_3$	0,933
Мицефит, 1 мг/л	$Y = -3,78 + 27,08x_1 + 0,13x_2$	0,829	$Y = -3,91 + 29,50x_1 + 0,13x_2$	0,943
Мицефит, 10 мг/л	$Y = -3,84 + 24,61x_1 + 0,14x_2$	0,850	$Y = -4,11 + 28,88x_1 + 0,14x_2$	0,958
Мицефит, 100 мг/л	$Y = -4,28 + 27,20x_1 + 0,14x_2$	0,851	$Y = -3,80 + 29,20x_1 + 0,13x_2$	0,941

Примечание: У – урожай, кг/куста; x_1 – масса грозди, г; x_2 – количество гроздей, шт./куст.

Урожай технических сортов винограда снижается при переходе значений массы грозди выше потенциальных возможностей сорта, что подтверждается знаком «-» перед нелинейной частью изучаемых компонентов. В СЗГ высокая степень тесноты связи между урожаем технических сортов винограда и его компонентами колеблется от $R = 0,829$ (Мицефит, 1 мг/л) до $R = 0,851$ (Мицефит, 100 мг/л) против $R = 0,875$ в контроле. В ОЗГ полученные модели объясняют изменчивость урожая в зависимости от со-

ставляющих компонентов на 93,3–95,8 %, где коэффициенты детерминации варьируют от $R^2=0,933$ (Гиббереллин, 100 мг/л) до $R^2=0,958$ (Мицефит, 10 мг/л) против $R^2=0,941$ в контроле. Результаты дисперсионного анализа показывают, что модели существенно значимы ($p<0,0001$). Следовательно, наибольший эффект от применения препаратов наблюдается в ОЗГ.

Продуктивность побега (отношение урожая к общему числу побегов на кусте) меняется в зависимости от сорта, условий выращивания и агротехнических методов. Высокая продуктивность побега связана с реакцией виноградного растения на адаптивные условия процессов роста и плодоношения. Так, при оптимальных условиях абсолютная продуктивность виноградного побега составляет около 250 г сырой массы гроздей для технических сортов [8].

Расчеты продуктивности побега показывают, что опрыскивание технических сортов винограда ФАВ увеличивает данный показатель в ОЗГ в сравнении с СЗГ. Наиболее эффективным оказался Мицефит, 10 мг/л в ОЗГ, где плодоносность побега составила 278,0 г против 239,1 г в СЗГ или больше на 16,3 % (табл. 3).

Таблица 3 – Продуктивность побега (г) группы технических сортов винограда при использовании ФАВ перед цветением

Годы по уровню влагообеспеченности	Контроль	ФАВ			
		Гиббереллин, 100 мг/л	Мицефит, мг/л:		
			1	10	100
СЗГ	214,0	222,2	206,6	239,1	232,8
ОЗГ	240,7	266,7	262,5	278,0	269,7

Чем ниже показатель строения грозди (отношение массы ягод к массе гребней) технических сортов, тем плотнее гроздь. У изучаемых сортов при применении ФАВ в СЗГ находится в интервале 38,2 (Мицефит, 100 мг/л) – 40,1 (Гиббереллин, 100 мг/л), в ОЗГ – 44,5 (Гиббереллин, 100 мг/л) – 47,3 (Мицефит, 1 мг/л) (рис. 2).

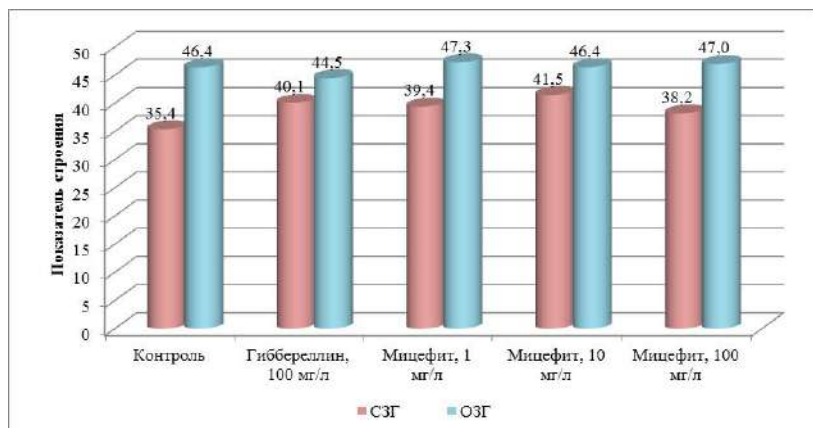


Рисунок 2 – Показатель строения грозди технических сортов при применении ФАВ в годы с разным уровнем влагообеспеченности

Результаты корреляционного анализа свидетельствуют, что использование ФАВ на технических сортах в СЗГ и ОЗГ привело к значительной положительной корреляции между показателями: «масса грозди» × «масса ягод» ($r=0,99$) против $r=0,93$ и $r=0,91$ в контроле, соответственно. Между показателями «масса грозди» × «количество ягод в СЗГ» выявлено средняя положительная связь (от $r=0,46$ – Мицефит, 100 мг/л).

В СЗГ «масса грозди» средне положительно коррелирует с показателем «масса гребня» (от $r=0,74$ – Мицефит, 100 мг/л), в ОЗГ – сильно – $r=0,81$ – Мицефит, 1 мг/л) (табл. 4).

Таблица 4 – Корреляционные связи между массой грозди и компонентов технических сортов при применении ФАВ в годы с разным уровнем влагообеспеченности

Показатели	Контроль	ФАВ			
		Гиббереллин, 100 мг/л	Мицефит, мг/л		
			1	10	100
СЗГ					
Масса ягод, г	0,93	0,99	0,99	0,99	0,99
Количество ягод, шт.	0,21	0,29	0,40	0,36	0,46
Масса гребня, г	0,48	0,58	0,68	0,61	0,74
ОЗГ					
Масса ягод, г	0,91	0,99	0,99	0,99	0,99
Количество ягод, шт.	0,09	0,02	0,04	0,01	-0,19
Масса гребня, г	0,52	0,74	0,81	0,66	0,45

По результатам исследований влияния ФАВ на компоненты грозди технических сортов винограда в годы с разным уровнем влагообеспеченности выполнен регрессионный анализ.

В СЗГ и ОЗГ выявлена средняя степень тесноты связи «массы грозди» с «количеством ягод» у технических сортов винограда в контроле – $R^2=0,525$ и $0,501$, соответственно (табл. 5).

Таблица 5 – Регрессионный анализ изменения компонентов грозди технических сортов винограда, в годы с разным уровнем влагообеспеченности при применении ФАВ перед цветением

ФАВ, концентрация	СЗГ		ОЗГ	
	уравнение регрессии	R^2	уравнение регрессии	R^2
Контроль	$Y = 48,43 + 21,77x_1$	0,525	$Y = 29,33 + 37,61x_1$	0,501
Гиббереллин, 100 мг/л	*		$Y = 81,79 - 0,82x_1 + 44,40x_2$	0,625
Мицефит, 1 мг/л	*		$Y = 107,85 + 39,68x_1 - 0,83x_2$	0,733
Мицефит, 10 мг/л	*		$Y = 158,28 - 1,04x_1 + 44,09x_2$	0,558
Мицефит, 100 мг/л	$Y = 46,43 + 25,92x_2$	0,541	*	

Примечание: Y – масса грозди, г; x_1 – количество ягод, шт.; x_2 – масса гребня, г; * – не выявлены значимые различия

В ОЗГ применение Мицефита, 1 мг/л увеличивало количество ягод в грозди ($R^2=0,733$), Гибберелин, 100 мг/л и Мицефит, 10 мг/л – массу гребня. Таким образом, применение ФАВ обеспечивает повышение массы грозди технических сортов, прежде всего, за счет увеличения массы гребня в СЗГ, в ОЗГ – больше всего от массы гребня, за исключением Мицефита, 1 мг/л.

Выводы

1. В годы проведения исследований климатические условия различались в ТП года. ГТК варьировал от 0,64 (2009 г.) до 1,14 (2008 г.) в теплый период развития винограда. Согласно данным ГТК, годы исследования 2009 и 2011 характеризовались, как ОЗГ (ГТК=0,64–0,74), в то время как 2008, 2010, 2012 и 2013 были СЗГ (ГТК=0,84–1,14).

2. Уровень влагообеспеченности ТП оказал влияние на взаимодействие элементов плодоношения технических сортов винограда при применении ФАВ. Установлено тесная связь урожая с массой грозди в контроле ($R^2=0,875$) в СЗГ и характер связи урожая с компонентами не изменился по сравнению с контролем в вариантах с применением ФАВ независимо от вида и концентрации препарата ($R^2=0,825–0,851$). В ОЗГ коэффициенты детерминации R^2 выше контроля ($R^2=0,941$) и варьировали от 0,933 до 0,958 при использовании ФАВ. Отсюда следует, что ФАВ повышают урожай технических сортов винограда, в основном за счет увеличения массы грозди.

3. В СЗГ при применении ФАВ показатель строения грозди находится в интервале 38,2 (Мицефит, 100 мг/л) – 40,1 (Гиббереллин, 100 мг/л), в ОЗГ – 44,5 (Гиббереллин, 100 мг/л) – 47,3 (Мицефит, 1 мг/л).

4. В СЗГ и ОЗГ в контроле выявлена средняя связь массы грозди с количеством ягод (R^2 равны 0,525 и 0,501, соответственно). В СЗГ при применении Мицефита, 100 мг/л R^2 был на уровне контроля (0,541), при этом масса грозди оказалась тесно связана с массой гребня.

Цитированная литература

1. Алейникова, Г. Ю. Влияние климатических изменений на продуктивность и фенологию винограда / Г. Ю. Алейникова, В. С. Петров // Русский виноград. – 2020 – Т. 11. – С. 81-91.

2. Петров, В. С. Агробиологические, физиолого-биохимические и технологические особенности винограда сорта Рислинг рейнский в условиях изменяющегося климата юга России / В. С. Петров, Г. Ю. Алейникова, Т. п. Павлюкова [и др.] // «Магарач». Виноградарство и виноделие, Ялта, 2019. – Т. 21(3). – С. 204-210.

3. Гиббереллин – как использовать для винограда [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://plodorod.net/promyshlennyye-udobreniya/gibberellin/> (дата обращения: 10.05.2018).

4. Новый препарат – стимулятор роста растений «Мицефит» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bioplaneta.ru/> (дата обращения: 15.06.2021).

5. Селянинов, Г.Т. Методика сельскохозяйственной характеристики климата // Мировой агроклиматический справочник. Л.: Гидрометеиздат, 1937. – С. 5-27.

6. Рапча, М. П. Научные основы ампелозкологической оценки и освоения виноградовинодельческих центров Республики Молдова : Монография. – Кишинев, 2002. – 333 с.

7. Амирджанов, А. Г. Прогнозирование и программирование урожая винограда: Метод. рекомендации / А. Г. Амирджанов. – Ялта. – 1988. – 108 с.

8. Продуктивность побега [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vinograd.info/spravka/slovar/produktivnost-pobega> (дата обращения: 29.04.2023).

Гаврилов Владимир Николаевич

Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, эколого-биологический центр ЭКО, Россия, Краснодар
e-mail: 1Yes@mail.ru

***ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАЦИИ ИНТРОДУЦИРОВАННОГО
СОРТА ВИНОГРАДА ЮОДУПЕ (JUODUPÉ) В УСЛОВИЯХ
ВЛАЖНОГО СУБТРОПИЧЕСКОГО КЛИМАТА
ОКРЕСТНОСТЕЙ СОЧИ И ТУАПСЕ***

Аннотация: Исследования проводились на протяжении 5 лет на базе земельных участков Международного эколого-биологического центра ЭКО, расположенных в Черноморской зоне виноградарства Краснодарского края, от окрестностей населенного пункта Лазаревская до окрестностей населенного пункта Туапсе. Данная климатическая территория считается весьма неблагоприятной для виноградарства в связи с высокой влажностью на протяжении всего вегетационного периода развития виноградного растения, что вызывает повышенную вероятность тяжелых поражений, как гроздей винограда, так и вегетативных органов винограда, что требует многократных обработок растения ядохимикатами при традиционном способе ведения данной культуры. Установлено, что одним из перспективных сортов устойчивым к заболеваниям по результатам многолетних наблюдений является сорт прибалтийской селекции Юодупе. Представлены особенности вегетации интродуцированного сорта в условиях влажного субтропического климата окрестностей Сочи и Туапсе.

Ключевые слова: виноград; интродукция; сорт; вегетация; Черноморское побережье.

***FEATURES OF VEGETATION OF THE INTRODUCED
GRAPE VARIETY JUODUPÉ IN THE HUMID SUBTROPICAL
CLIMATE OF THE ENVIRONS OF SOCHI AND TUAPSE***

Gavrilov Vladimir Nikolaevich

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Ecological and Biological Center ECO, Russia, Krasnodar
e-mail: 1Yes@mail.ru

Abstract: Research was conducted over a period of over 5 years on land plots owned by the ECO International Ecological and Biological Center, located in the Black Sea viticultural zone of Krasnodar Krai, from the outskirts of Lazarevskaya to the outskirts of Tuapse. This climate zone is considered extremely unfavorable for viticulture due to high humidity throughout the growing season. This increases the risk of severe damage to both grape bunches and vegetative organs, necessitating multiple pesticide treatments under traditional grape cultivation. Based on long-term observations, the Baltic variety “Juodupe” has been identified as a promising disease-resistant variety. The vegetation characteristics of this introduced variety in the humid subtropical climate of the Sochi and Tuapse region are presented.

Keywords: grapes; introduction; variety; vegetation; Black Sea coast.

Введение

Одна из главных проблем виноградарства – высокая степень поражаемости плодов и вегетативных органов виноградного растения грибковыми заболеваниями. К наиболее распространенным заболеваниям, поражающим генеративные органы винограда, относятся милдью (*Plasmopara viticola* Berl. et Toni), оидиум (телеоморфа *Uncinula necator* (Schw.) Burr., анаморфа *Oidium tuckeri* Berk.), антракноз (*Elsinoe ampelina* (d. By.Sher), фомонцис (*Phomopsis viticola* (Sacc.) Sacc.), различные гнили (серая гниль *Botrytis cinerea* (Pers.), белая гниль (*Coniothyrium diplodiella* (Speg.) Sacc.), черная гниль (*Guignardia bidwellii* (Ell.) V. & R.) и др.), которые проявляются в виде налетов, язв, пятнистостей, некрозов, гнилей или усыханий и увяданий вегетативных частей виноградного растения и гроздей. Эти поражения винограда значительно удорожают выращивание виноградников в промышленных масштабах, и делают большинство сортов непригодными для выращивания на дачных и приусадебных участках, собственники которых предпочитают органическое растениеводство.

Автором исследования была поставлена цель определить сорт винограда, обладающий устойчивостью к грибковым поражениям даже в крайне неблагоприятных условиях постоянно влажного климата Черноморского побережья Краснодарского края с описанием особенностей вегетации интродуцированного сорта в условиях влажного субтропического климата окрестностей Сочи и Туапсе. В литературных источниках отсутствуют данные об испытании сортов прибалтийской селекции в условиях Черноморского побережья Краснодарского края. Поэтому данное исследование обладает новизной, и является своевременным и востребованным.

На протяжении 30 лет автором изучались сорта, выведенные в Прибалтике. Одним из самых перспективных по описанию из группы прибалтийских сортов в условиях Туапсе-Сочи оказался сорт Юодупе (автор сорта А. Гайлюнас, Литва) (рис 1.).



Рисунок 1. Вид грозди сорта Юодупе

Сорт Юодупе (Juodupė) универсальный сорт винограда, изабельного типа, очень раннего срока созревания – в Прибалтике созревает за 90-95 дней. Рост кустов большой либо средний (в зависимости от свойств почвы и доступности почвенной влаги). Ягоды средние, массой 2,6-3,5 г, округлые или слабо овальные, темно-фиолетовые. Мякоть слегка слизистая, вкус напоминает изабельный, но гораздо более мягкий, не жгучий, приятный. Вкус ягод, растущих без затенения, более насыщенный. Кожица плотная. Сок окрашен слабо. Сахаристость 10-16%, кислотность 3-4 г/л. число гроздей на побег 2-3, при вертикальном формировании лозы со свободно свисающим приростом длина плодоносных лоз 30-120 сантиметров. Юодупе проявляет высокую устойчивость ко всем грибным заболеваниям (0-1 балл), птицами и осами не повреждается. Морозостойкость заявлена автором сорта в Литве –25 °С [4].

Большая ценность прибалтийских сортов, и сорта Юодупе в частности, состоит в том, что они не страдают от пасмурной погоды [4] и [5], которая типична для затяжной приморской весны.

Климатические условия Черноморского побережья с влажным климатом (Сочи-Туапсе) оказались во многом схожими с климатическими условиями Прибалтики – в обоих регионах всё лето имеется высокая влажность воздуха, в Прибалтике почти всё лето стоит прохладная и пасмурная погода. В Сочи весна и первая половина лета тоже прохладная и пасмурная, вследствие медленного прогревания морской воды и влияния моря на климат побережья. В условиях Сочи-Туапсе морозостойкость, заявленная в описании сорта значения не имеет.

Принципиальные отличия климатов этих регионов – отсутствие заморозков в Туапсе и в Сочи (что безусловно, является благоприятным фактором для винограда), очень жаркая вторая половина лета и теплая затяжная осень, ливневый характер осадков в Туапсе и в Сочи, отсутствие росы в районе Туапсе-Сочи на протяжении всего года.

Главной проблемой со стороны климата в Туапсе и в Сочи является затяжная прохладная и пасмурная весна и прохладная первая половина лета, из-за чего развитие винограда сильно запаздывает даже по сравнению с Краснодаром, не смотря на то, что распускание почек винограда опережает аналогичные сорта, растущие в Краснодаре более чем на месяц. Цветение отстает от Краснодара на неделю, а сроки созревания ранних сортов винограда сопоставимы в обеих зонах. Поздние сорта на черноморском побережье могут даже отставать от Краснодара, не смотря на очень продолжительный период вегетации.

Методы исследований

Исследования выполнены в стрессовых погодных условиях влажного субтропического климата Черноморской зоны виноградарства Краснодарского края.

Использовали земельные участки размером от 2 до 50 соток, защищенные от северных и от восточных ветров горными хребтами, высота над уровнем моря от 2 до 200 м, экспозиция юго-восточная и юго-западная, почвы известковые скальные и суглинистые, часть растений высаживалась на границе естественных лесов прямо под деревьями. Все участки неплодородные.

Растения выращивались в корнесобственной форме, с минимальной обрезкой, свободно свисающей кроной, штамб подвязывался к кольям либо виноград пускался по естественно растущим деревьям.

В качестве опорных деревьев использовались пирамидальные тополя и шариковые эвкалипты, дающие малое и ажурное затенение. На абрикосах побег винограда сильно вытягивался вверх и почти не плодоносил, вследствие избыточного затенения листвой абрикосов.

Число испытанных растений сорта Юодупе – 60 кустов корнесобственных, со свободно свисающим приростом, плюс около 50 растений высаженных на краю дикорастущих горных лесов побережья. Возраст растений сорта Юодупе от 30 до 7 лет. Схема посадки 1x2 метра и 2x2 метра, группами по 5 растений, группы размещены в разных участках с целью нивелирования влияния микроклиматических и почвенных условий. Дата выполнения работы – с конца 2020 по 2025 г.

Наблюдения за фенологическим развитием растений в период их вегетации проводили по методике Петрова В. С. [1] и Лазаревского М. А. [2], оценка степени поражения проводилась по методике Трошина Л. П. [6].

Результаты и их обсуждение

В Черноморской зоне виноградарства Краснодарского края, на территории размещения изучаемых насаждений продолжительность периода вегетации достигает 215-260 дней. Сумма активных температур воздуха составляет 3750-4200 °С (табл. 1) [3].

Таблица 1. Сумма осадков по данным сайта Погода и климат

2009	168	126	145	38	216	89	52	16	193	26	147	11
2010	139	108	125	141	23	136	46	29	52	201	90	14
2011	204	184	94	145	122	154	3	179	93	225	72	13
2012	136	226	128	75	147	12	34	129	75	82	92	12
2013	177	89	139	34	8	270	78	130	375	84	87	8
2014	156	30	102	80	67	107	377	4	133	170	71	10
2015	156	32	68	114	81	119	70	19	16	316	178	11
2016	202	134	42	88	91	85	45	31	209	56	137	23
2017	91	76	86	118	157	110	80	18	70	204	96	12
2018	149	82	172	24	18	43	203	9	194	291	129	30
2019	151	55	225	55	80	25	131	90	63	49	63	7
2020	185	172	30	10	59	120	63	37	114	41	89	4
2021	173	127	163	95	71	126	204	159	181	116	75	10
2022	421	106	123	100	84	55	106	66	77	153	60	17
2023	108	352	122	176	77	64	254	0	28	58	290	34

Естественные осадки выпадали крайне неравномерно как на протяжении летнего периода, так и по различным годам. Отмечено чередование годов с крайне дождливым летом (в 2021 г. осадки с мая по сентябрь – 150-250 мм в месяц), и крайне засушливым летом (в 2020, 2023 гг. осадки с мая по сентябрь – от 30 мм в месяц до нуля!).

Зона проводимых исследований Туапсе-Сочи характеризуется крайне высокой степенью зараженности филлоксерой (*Dactylospheera vitifoliae*, *Phylloxera vitifoliae*).

Исследуемый сорт имел близкое соседство, вплоть до касания листвою, с кустами винограда, интенсивно пораженных листовой филлоксерой (Леон Мийо (Leon Millot), Маршал Фош (Marechal Foch), Дубовский розовый). Установлено, что при этом сорт Юодупе филлоксерой абсолютно не поражался.

Принципиальных отличий по урожайности и степени устойчивости к грибным заболеваниям при двух системах ведения кустов винограда для сорта Юодупе не выявлено. Сроки созревания урожая винограда, свободно растущего по деревьям, смещались в сторону запаздывания на 1-2 недели, поздней осенью ягоды увяливались позже на 3 недели.

Данные наблюдений за сортом Юодупе за последние 5 лет представлены в таблице 2.

Таблица 2. Продуктивность винограда сорта Юодупе (Туапсе-Сочи)

Год	Характеристика вегетативного периода по погодным условиям	Поражаемость болезнями		Характеристика винограда			
		вегетативной массы (баллы)	общая урожая (баллы)	Масса грозди, г	Масса ягоды, г	Сахар, %	Кислота, г/л
2021	Очень пасмурно и прохладно	0-1	0	95	2,8	10	3,2
2022	Очень сухо	0	0	85	2,6	15	4,1
2023	Сильная засуха с единичными сильными ливнями	0-1	0	90	3,0	14	3,8
2024	Очень жарко, солнечно и сухо	1	0	125	3,1	14,3	4,2
2025	Влажность и инсоляция выше среднего	0-1	1 (милдью)	140	3,5	13	4,0

Установлено, что в исследуемых условиях виноград сорта Юодупе проявлял высокую устойчивость в отношении болезней. И в жаркую сухую погоду, потенциально опасную по поражаемости растений оидиумом, и в дождливое лето, потенциально опасное по основным грибным болезням лозы и ягод винограда, исследуемый сорт Юодупе либо вообще не поражался грибными болезнями, сохраняя весь вегетативный период здоровую листву и здоровый урожай, либо поражения листовой пластинки были единичными и не имели тенденции к прогрессированию, что не превышало степени поражаемости в 1 балл по пятибалльной системе, предложенной Трошином Л. П. [6]. При этом сорт Юодупе показал не только высокую устойчивость и к болезням, но и к последствиям избыточной, либо недостаточной влажности почвы, а также не повреждался обильными затяжными ливнями, выпадающими на фоне затяжной засухи.

Средняя масса грозди и средняя масса ягод при затяжной пасмурной погоде снижалась до 95 и 2,8 г соответственно. При этом при влажности и инсоляции выше среднего средняя масса грозди и ягод характеризуется показателями 140 и 3,5 г соответственно. В засушливые 2022 и 2024 годы, отмечены наиболее высокие показатели содержания сахара 15 и 14,3% и содержания кислоты 4,1 и 4,2 г/л соответственно.

Вкусовые качества урожая сохранялись на высоком уровне даже в прохладное и пасмурное лето, несмотря на то, что сахаристость снижалась до 10%. Это качество изучаемого сорта оказывается весьма ценным. При оценке вкуса, дегустаторы отмечали отсутствие жжения, ягоды были при-

ятными на вкус и очень ароматными, не смотря на явные изабельные признаки ягод.

При жарком и солнечном лете сорт Юодупе также проявил устойчивость к высоким температурам и высокой инсоляции Черноморского побережья Кавказа, не смотря на то, что такие погодные условия не типичны для родины этого сорта – для Литвы и Латвии [4] и [5]. Это говорит о том, что сорт Юодупе обладает широким диапазоном устойчивости к климатическим факторам, а также проявляет высокую адаптивность.

В условиях Туапсе и Сочи сорт созрел за 80-85 дней, и был длительно пригоден для потребления в свежем виде (более 40-50 дней от начала созревания). Все наблюдаемые годы урожай сорта Юодупе созрел одним из первых, опережая другие ранние сорта винограда не менее чем на 2 недели. Поэтому сверхранний срок созревания сорта Юодупе является очень ценным признаком не только среди сверхранних сортов, но и для сортов, которые способны плодоносить без химических обработок именно в Сочи.

Отмечено, независимо от погодных условий сорт давал ежегодный урожай. Ягоды солнечными ожогами не повреждаются.

В условиях Сочи ягоды не осыпались, при хранении быстро увяливали, но в качестве изюма непригодны (недостаточная плотность подвяленных ягод и низкая сахаристость). На кустах небурный урожай может висеть всю зиму, но к началу сентября полностью усыхает и становится для еды непригодным. Однако, усохшие ягоды можно рекомендовать для компотов, т. к. грибными болезнями они не поражаются.

Выводы

Интродуцированный сорт Юодупе, по многолетним результатам наблюдений, обладает высоким адаптивным потенциалом в неблагоприятных для виноградарства погодных условиях Черноморского побережья Краснодарского края с влажным климатом и затяжной прохладной пасмурной весной (Сочи-Туапсе), и может быть рекомендован для выращивания без химических обработок и с минимальным уходом для дачных и приусадебных участков. Ягоды винограда этого сорта созревают раньше всех остальных сортов и довольно вкусные, поэтому выращивание этого сорта винограда на дачах и приусадебных участках вполне целесообразно. Для промышленных посадок сорт Юодупе не рекомендован ввиду малого размера гроздей и ягод, что делает урожай потенциально рыночно невостребованным для потребления в свежем виде. Исследования на пригодность этого сорта винограда для виноделия не проводились. Однако высокая устойчивость к филлоксеру, грибным болезням и вредителям, хороший рост, хорошее укоренение черенков, делают возможным проведение исследований этого сорта в качестве подвойных растений.

Цитированная литература

1. Петров В. С. Методы исследований к виноградарству / В. С. Петров, Г. Ю. Алейникова, А. А. Марморштейн – Учебное пособие, – Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2021.-147 с
2. Лазаревский М. А. Изучение сортов винограда / М. А. Лазаревский – Ростов н/Д: изд-во Ростов. ун-та, 1963:1-150.
3. Портал Погода и климат [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/world.php> 2025\10\23.
4. Виноград растущий в Литве 2025:1-25 Grape growing in Lithuania 2025:1-25 (in Lithuania)
5. Виноград Латвии. Нерпенheim. 2010:1-13.Grapes in Latvia. Нерпенheim 2010:1-13 (in Latvian)
6. Трошин Л. П. Методики оценки устойчивости сортов винограда к доминирующим вредным организмам / Л.П. Трошин // Виноделие и виноградарство. – 2013. – № 3. – С. 37-39. 554.

ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 664.68

Хатунцева Татьяна Петровна

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, магистрант факультета технологии и товароведения, Россия, Воронеж

e-mail: tatyanahtuntsewa@yandex.ru

Дерканосова Наталья Митрофановна

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, профессор кафедры товароведения и экспертизы товаров, доктор технических наук, профессор, Россия, Воронеж

e-mail: kommerce05@list.ru

Корнева Елена Сергеевна

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, кандидат технических наук, Россия, Воронеж

e-mail: zaitzewazoya@yandex.ru

ИЗУЧЕНИЕ МНЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПО ОБОГАЩЕНИЮ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Аннотация: Установлено, что в настоящее время достаточно широко распространены заболевания, связанные с нерациональным питанием человека. В связи с этим разрабатываются новые продукты с добавлением обогащающих ингредиентов, способных увеличить полезные свойства рационов питания. Перед разработкой обогащенных продуктов целесообразно изучать мнения потребителей и их предпочтения. Для этого проведены сравнительные маркетинговые исследования, результаты которых представлены в данной статье. Исследования проводили в 2022 и в 2025 годах. Установлено, что за этот период произошло продвижение в части лояльности потребителей к обогащенным кондитерским изделиям. При этом ответы на часть вопросов не претерпели существенных изменений.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, маркетинговые исследования, сравнение результатов, респонденты, обогащение.

Khatuntseva Tat'yana Petrovna

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, Master's student at the Faculty of Technology and Commodity Science, Voronezh, Russia
e-mail: tatyana.khatuntseva@yandex.ru

Derkanosova Natal'ya Mitrofanovna

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, Department of Commodity Science and Product Expertise, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russia, Voronezh
e-mail: kommerce05@list.ru

Korneva Elena Sergeevna

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, Candidate of Technical Sciences, Russia, Voronezh
e-mail: zaitzewazoya@yandex.ru

STUDY OF CONSUMER OPINIONS ON THE ENRICHMENT OF FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS

Annjtation: It has been established that diseases associated with poor human nutrition are currently quite widespread. In this regard, new products are being developed with the addition of enriching ingredients that can increase the beneficial properties of diets. Before developing fortified products, it is advisable to study the opinions of consumers and their preferences. For this purpose, comparative marketing research has been conducted, the results of which are presented in this article. The studies were conducted in 2022 and in 2025. It has been established that during this period there has been an increase in consumer loyalty to fortified confectionery products. However, the answers to some of the questions have not changed significantly.

Keywords: flour confectionery, marketing research, comparison of results, respondents, enrichment.

Мучные кондитерские изделия достаточно востребованы населением. Данная группа товаров пользуется популярностью, несмотря на информированность о правильном питании, его принципах и необходимости снижения доли быстрых углеводов в рационе. Применение нетрадиционного сырья, в том числе растительного происхождения в качестве обогащающих компонентов мучных кондитерских изделий может частично решить проблему некорректного питания. Стоит отметить, что спрос на данную группу товаров сохраняется при условии роста цен, однако у потребителей меняются предпочтения [2, 3, 4, 5].

Маркетинговые исследования в настоящее время проводят во многих сферах. Их главной задачей является изучение мнений населения для принятия обоснованных решений, базирующихся на полученных результатах [1].

С целью выявления изменений предпочтений потребителей в области мучных кондитерских изделий проводили сравнение результатов маркетинговых исследований проведенных в 2022 и 2025 году. Результаты сравнения обсуждаются в этой статье.

В 2022 году было опрошено 390 респондентов, в 2025 году в опросе участвовало 323 человека.

На первом этапе установили, что 96% опрошенных в 2025 году приобретают мучные кондитерские изделия (МКИ).

Далее опрос проводили среди их потребителей. На рисунке 1 представлены предпочтения респондентов по видам МКИ.

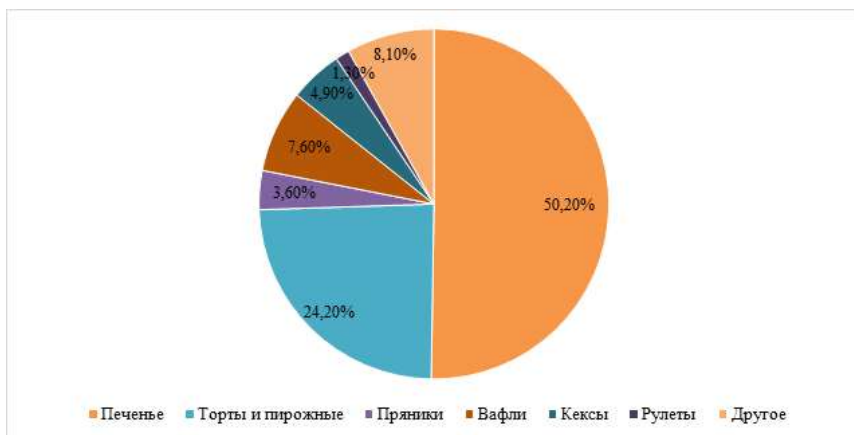


Рисунок 1. Распределение респондентов по потреблению видов мучных кондитерских изделий

В 2022 году распределение было следующим: 44% респондентов отдавали предпочтение печенье, 19 % торгам и пирожным, 16 % вафлям, 6 % пряникам, 4 % кексам и 3 % рулетам, 8 % другим изделиям. В настоящее время доля потребителей, предпочитающих печенье выросла до 50,2 %, тортов и пирожных до 24,2 %, кексов до 4,9 %, в то время, как спрос на пряники, вафли и рулеты снизился до 3,6 %, 7,6 %, и 1,3 % соответственно.

При распределении респондентов по мотивации выбора мучных кондитерских изделий в 2022 году большая часть опрошенных (44 %) в первую очередь обращала внимание на вкус и запах, на внешний вид изделий 20 %, а 13 % респондентов считали главным фактором цену. Для 7 % опрошенных важна была полезность продукта, 5 % обращали внимание на торговую марку. Распределение мотивации выбор кондитерских изделий в 2025 году отображено на рисунке 2.

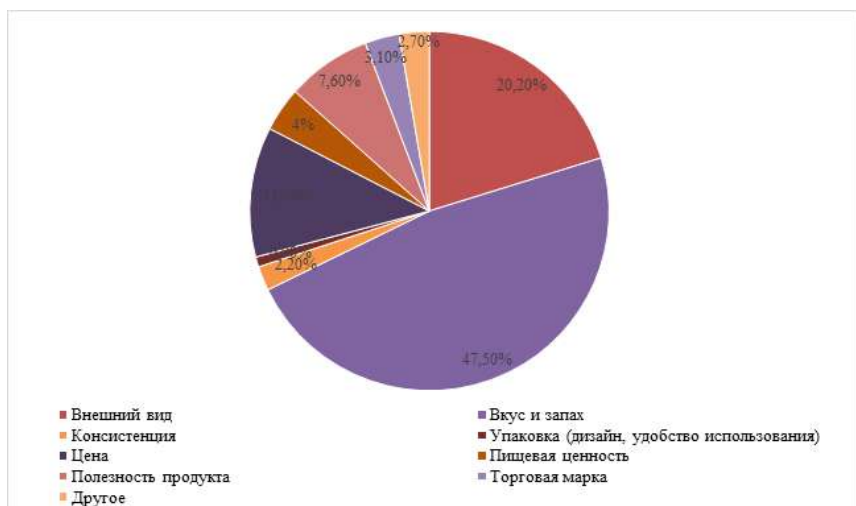


Рисунок 2. Распределение респондентов по мотивации выбора мучных кондитерских изделий

В настоящее время для большинства людей главными факторами остаются вкус и запах (47,5 %), внешний вид (20,2 %) и цена (11,7 %). При этом доля респондентов, выбравших полезность продукта в качестве ключевого фактора при выборе изделий практически не поменялась и составила 7,6 % (рисунок 2).

При выборе наиболее важного показателя из традиционных органолептических и пользы продукта в 2022 году 62 % респондентов отдавали предпочтение органолептике и только 38 % выбрали полезность продукта. К 2025 году этот показатель значительно изменился и составил 55,6 % и 44,4 % соответственно. Это позволяет сделать вывод о том, что в настоящее время население более взвешенно относится к своему питанию и, соответственно, здоровью.

При выявлении удовлетворенности потребителей в ассортименте мучных кондитерских изделий в 2022 году установили, что 76% опрошенных были довольны выбором, а 24 % респондентов он не устраивал. К 2025 году доли респондентов ответивших на этот вопрос составили 82,1% и 17,9% соответственно. Исходя из чего можем сделать вывод о том, что ассортимент мучных кондитерских изделий в настоящее время в городе Воронеж расширился и стал больше удовлетворять население.

Выявляли отношение респондентов к внесению в МКИ нетрадиционных обогащающих ингредиентов растительного происхождения. В 2022 году большинство опрошенных (76%) отнеслись к этому положительно. Для 16% респондентов новые ингредиенты не влияли на выбор МКИ и только 8% от-

реагировали на это отрицательно. Результаты опроса, проведенного в 2025, году представлены на рисунке 3.

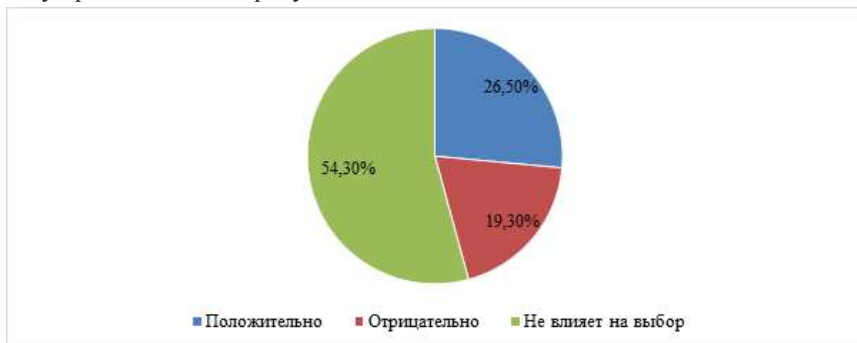


Рисунок 3. Отношение потребителей к внесению нетрадиционного сырья растительного происхождения в мучные кондитерские изделия

К сожалению, лояльность потребителей к обогащающим ингредиентам снизилась. Что, вероятно, связано с появлением на потребительском рынке новых неприемлемых потребителем видов сырьевых ингредиентов, например, много обсуждаемых продуктов переработки насекомых. Соответственно, необходимо больше информировать население в этой сфере. Так как внесение нетрадиционного сырья в правильно подобранных рецептурах оказывает положительное воздействие на организм и здоровье человека в целом.

Для оценки ответов респондентов целесообразно дать характеристику группе респондентов, опрошенных в 2025 году. Большинство опрошенных (45,7%) в возрасте 20-30 лет, до 20 лет 32,7% респондентов, 5,4% опрошенных в возрасте 31-40 лет. Наименьшие доли в возрасте 40-50 лет и больше 50 лет (5,4% и 5,8% соответственно). Среди опрошенных представители женского пола 73,1%, мужского 26,9%. Соответственно, молодое население недостаточно информировано в сфере обогащенных продуктов питания и обогащающих ингредиентах.

Выводы

Проведенные маркетинговые исследования позволяют сделать следующие выводы:

- мучные кондитерские изделия пользуются популярностью у наибольшей группы населения;
- среди МКИ наиболее популярно печенье;
- наиболее важными показателями при выборе мучных кондитерских изделий в 2025 году, как и в 2022 являются органолептические показатели;

- в настоящее время по сравнению с 2022 годом доля удовлетворенности потребителей в ассортименте мучных кондитерских изделий значительно выросла;

- следует больше информировать молодое население в сфере обогащенных продуктов питания и обогащающих ингредиентов.

Цитированная литература

1. Березова, А. Д. Постановка целей и задач при маркетинговых исследованиях / А. Д. Березова // *Международный экспедитор*. – 2020. – № 4. – С. 35-39.

2. Ковалева, А. Е. Анализ спроса на мучные кондитерские и хлебобулочные изделия в России / А. Е. Ковалева, Э. А. Пьяникова // *Проблемы конкурентоспособности потребительских товаров и продуктов питания: Сборник научных статей 7-й Международной научно-практической конференции*, Курск, 18 апреля 2025 года. – Курск : ЗАО «Университетская книга», 2025. – С. 100-105.

3. Малко, Д. А. Специализированные мучные кондитерские изделия: направления развития ассортимента / Д. А. Малко, Е. С. Косова // *Проблемы конкурентоспособности потребительских товаров и продуктов питания: сборник научных статей 3-й Международной научно-практической конференции*, Курск, 09 апреля 2021 года. – Курск : Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 251-253.

4. Кокоуров С. В. Мучные кондитерские изделия с применением амарантовой муки / С. В. Кокоуров, Л. В. Наймушина, И. Д. Зыкова [и др.] // *Торговля, сервис, индустрия питания*. – 2023. – Т. 3, № 3. – С. 239-250.

5. Перепечина, Е. Е. Применение амарантовой муки в производстве кондитерских изделий / Е. Е. Перепечина, И. Ю. Резниченко // *Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : Материалы международной научно-практической конференции*. В 5 томах, Благовещенск, 18–19 апреля 2024 года. – Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2024. – С. 199-202.

УДК 664.689

Иванова Наталья Геннадьевна

ФГБОУ ВО Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет), доцент кафедры Биотехнологии продуктов питания из растительного и животного сырья, кандидат технических наук, доцент, Россия, Москва

e-mail: n.ivanova@mgutm.ru

Хушкадамова Гарибмо Шайховна

ФГБОУ ВО Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет), студент кафедры Биотехнологии продуктов питания из растительного и животного сырья, Россия, Москва
e-mail: garibmo2017@yandex.ru

ТЕХНОЛОГИЯ МУЧНЫХ ВОСТОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ОБОГАЩЕННЫХ БЕЛКОМ

Аннотация: В статье представлены результаты исследования возможности повышения содержания белка в мучных восточных изделиях типа гаты. Целью проведенной работы стало исследование влияния муки с повышенным содержанием белка на качество теста и готовых мучных восточных изделий типа гаты. В качестве такого сырья был обоснован выбор муки фисташковой, муки конопляной и муки из семян тыквы как источников белка, пищевых волокон и минеральных веществ. Для улучшения органолептических показателей готового изделия и расширения ассортимента в качестве начинки использовались сублимированная малина или клубника, а также измельченные финики. Опытные образцы гаты изготавливали по классической технологии гаты ереванской с внесением нетрадиционной муки в количестве 25%, 33% и 50% от общей массы муки. Было установлено, что с увеличением дозировки нетрадиционных видов муки увеличивалась подъемная сила теста, кислотность и высота его подъема. Разработан ассортимент гаты с использованием нетрадиционного растительного сырья. 100 г новых видов изделий позволит удовлетворить суточную потребность женщины в возрасте 18-29 лет в биологически полноценном белке на 13,3-20,2%, а также в фолтатах и минеральных веществах. Новые продукты можно рекомендовать для сокращения дефицита в указанных нутриентах в рационе современного человека, в том числе, для питания женщин в период прегравидарной подготовки.

Ключевые слова: мучные восточные изделия, гата, фисташковая мука, мука из семян тыквы, конопляная мука, пищевая ценность, белковая ценность.

Ivanova Natalia Gennadievna

Candidate of Engineering Sciences, Docent, Associate professor at the department of Biotechnology of Food Products from Plant and Animal Raw Materials. K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (The First Cossack University), Russian Federation, Moscow
e-mail: n.ivanova@mgutm.ru

Khushkadamova Garibmo Sh.

student at the department of Biotechnology of Food Products from Plant and Animal Raw Materials. K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (The First Cossack University), Russian Federation, Moscow

e-mail: garibmo2017@yandex.ru

TECHNOLOGY OF FLOUR-BASED ORIENTAL SWEETS ENRICHED WITH PROTEIN

Abstract: This article presents the results of a study exploring the possibility of increasing the protein content of gata flour-based oriental sweets. The aim of the study was to investigate the effect of flour with a higher protein content on the quality of dough and gata flour-based oriental sweets. Pistachio flour, hemp flour, and pumpkin seed flour were selected as such raw materials as sources of protein, dietary fiber, and minerals. To improve the organoleptic properties of the finished product and expand the product range, freeze-dried raspberries or strawberries, as well as chopped dates, were used as fillings. Test gata samples were produced using the classic technology of gata erevanskaya, adding non-traditional flours in amounts of 25%, 33%, and 50% of the total flour weight. It was found that increasing the dosage of non-traditional flours increased the dough's lifting power, acidity, and rise height. A range of gata using non-traditional plant-based raw materials has been developed. 100 grams of these new products will satisfy the daily requirement of women aged 18-29 for biologically complete protein by 13.3-20.2%, as well as folate and minerals. These new products can be recommended for reducing deficiencies in these nutrients in the modern diet, including for women during preconception preparation.

Keywords: flour-based oriental sweets, gata, pistachio flour, pumpkin seed flour, hemp flour, nutritional value, protein value.

Введение

Национальные кондитерские изделия составляют большую группу, отличающуюся разнообразием рецептур и способов производства. Их недостатком является низкая пищевая ценность, характеризующаяся высоким содержанием сахара и насыщенных жиров и небольшим количеством эссенциальных нутриентов. Использование нетрадиционного растительного сырья в составе традиционных рецептур мучных кондитерских изделий будет способствовать повышению их пищевой, в том числе, ценности и формированию новых оригинальных вкусовых свойств [1].

Достаточное потребление белка особое значение приобретает для женщины в период подготовки к беременности и в течение самой беременно-

сти [2]. Одним из путей профилактики дефицита белка является включение в рацион специальных продуктов питания [3].

Национальные кондитерские изделия в последние годы приобретают всё большую популярность среди потребителей России. Предлагается решение проблемы дефицита белка в питании путем введения в классические рецептуры нетрадиционных источников белка, что позволит не только повысить пищевую ценность, но и придать новые органолептические свойства.

Целью проведенной работы стала разработка новых мучных восточных изделий типа гаты, обогащенных белком.

В ходе исследования решали следующие задачи:

- научно обосновать выбор растительных источников белка в технологии гаты;
- изучить влияние растительных источников белка на свойства полуфабриката и готовых изделий;
- разработать технологии новых видов мучных восточных изделий типа гаты и рассчитать их пищевую ценность.

Материалы и методы

Объектом проведенных исследования выступали мучные восточные изделия типа гаты с добавлением в рецептуру растительных источников белка – муки фисташковой, конопляной и из семян тыквы.

Контрольным образцом служила гата ереванская [4]. Опытные образцы гаты готовили по классической технологии с внесением растительных источников белка в количестве 25%, 33% и 50% от общей массы муки.

Оценивали как качество теста для гаты, так и готовые изделия по органолептическим и физико-химическим показателям качества. Пищевую ценность разработанных изделий определяли расчетным путем.

Результаты исследований и их обсуждение

Актуальность недостатка белка в питании современного человека повышает необходимость разработки новых видов изделий, в том числе, кондитерских, с улучшенной биологической ценностью.

В качестве источников растительного белка в исследовании применялись мука фисташковая, мука конопляная и мука из семян тыквы.

Фисташковая мука обладает особыми вкусовыми качествами, высокой пищевой ценностью – содержит до 20% белка, а также большое количество пищевых волокон и минеральных веществ [5].

Конопляная мука и мука из семян тыквы характеризуются содержанием белка более 40 %, большим количеством пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов, необходимых в сбалансированном питании [6, 7].

Для определения влияния муки фисташковой на биотехнологические свойства теста мучных восточных изделий были определены подъемная сила и высота подъема теста контрольного и опытных образцов. Результа-

ты показали, что замена муки пшеничной на муку фисташковую, конопляную или из семян тыквы в составе теста для гаты в количестве 25% и 33% придавала оригинальный цвет – оливковый, светло-желтый и светло-деленый соответственно. Дальнейшее повышение доли нетрадиционных видов муки чрезмерно затемняло тесто, ухудшая его внешний вид.

Исследования влияния растительных источников белка на свойства теста для гаты показали, что наилучшей бродильной способностью, подъемной силой и процессом нарастания кислотности обладали образцы с заменой одной трети муки пшеничной на нетрадиционную.

Это можно объяснить, что мука фисташковая, мука конопляная и мука из семян тыквы являются лучшими в сравнении с пшеничной мукой источниками питательных веществ для микроорганизмов теста.

По совокупности полученных данных проведенных исследований была определена оптимальная замена пшеничной муки на фисташковую, муку конопляную или муку из семян тыквы в количестве 33%.

Были проведены опытные лабораторные выпечки образцов гаты с полученной дозировкой растительных источников белка. С целью улучшения органолептических показателей готового изделия и расширения ассортимента в качестве начинки использовались сублимированная малина (для образца с фисташковой мукой) и клубника (для образца с мукой из семян тыквы), а также измельченные финики (для образца с конопляной мукой). Результаты оценки органолептических показателей качества приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты оценки органолептических показателей качества образцов гаты с включением растительных источников белка

Наименование показателя	Контрольный образец	Образец с фисташковой мукой	Образец с конопляной мукой	Образец с мукой из семян тыквы
Форма	Изделия в виде слоеного рулета с начинкой			
Цвет	Равномерный, светло жёлтый	Равномерный, зелено-коричневый	Равномерный, коричневый	Равномерный, зелено-коричневый
Поверхность	Гладкая, глянцевая без подрывов			
Вид в изломе	Пропеченные и легко отделяемые слои теста			
Запах	Запах присущий компонентам в составе изделия	Запах ореховый, приятный		

Вкус	Сладкий вкус, в послевкусии ощущение избытка жиров, без постороннего привкуса	Сладкий вкус, в послевкусии легко ощущаемо послевкусие фисташки, без постороннего привкуса	Сладкий вкус, в послевкусии легко ощущаемо ореховое послевкусие, без постороннего привкуса	
Общее впечатление, балл	4,6	5,0	4,8	4,8

Подготовлены проекты технических условий и поданы заявки на выдачу патента на изобретение РФ.

Для разработанных образцов изделий расчетным путем была определена пищевая ценность (рис. 1).

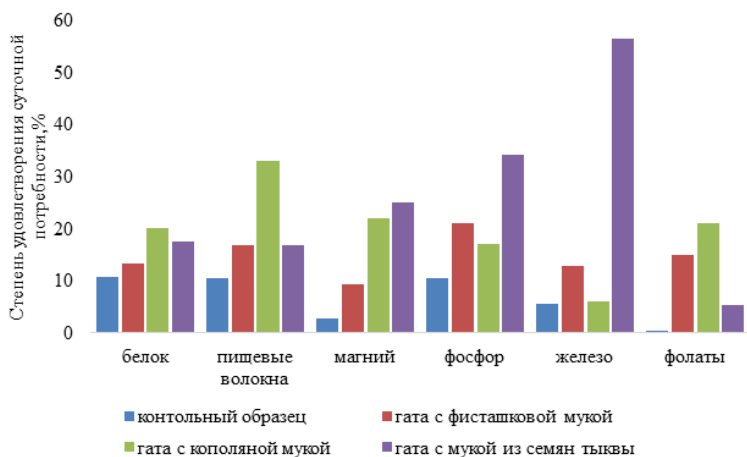


Рисунок 1. Сравнение степени удовлетворения суточной потребности при употреблении 100 г контрольного и разработанных образцов гаты

На основании данных рисунка 1. можно сделать вывод о том, что в разработанных образцах гаты в сравнении с контрольным образцом гаты ереванской повышается степень удовлетворения суточной потребности женщины в возрасте 18-29 лет в биологически полноценном белке и пищевых волокнах. Физиологические показатели разработанных образцов гаты повышаются вследствие покрытия суточной потребности в фосфоре, магнии, железе и витамине В₉, что особенно необходимо женщинам в период планирования беременности и в течение беременности.

Выводы

По результатам проведенных был научно обоснован выбор нетрадиционных источников растительного белка в технологии мучных восточных изделий типа гаты – муки фисташковой, муки конопляной и муки из семян тыквы.

Исследовано влияние нетрадиционных источников растительного белка на свойства теста для гаты показало, что с увеличением дозировки муки увеличивалась подъемная сила теста, кислотность и высота его подъема.

Оценка органолептических показателей качества показала улучшение свойств в сравнении с контрольным образцов и придание новых оригинальных вкусовых качеств.

Разработаны рецептуры нового вида мучных восточных изделий типа гаты с добавлением муки фисташковой, муки конопляной или муки из семян тыквы в тесто в количестве 33% от общей массы муки.

Для улучшения органолептических показателей готового изделия и расширения ассортимента в качестве начинки использовались сублимированная малина (для образца с фисташковой мукой) и клубника (для образца с мукой из семян тыквы), а также измельченные финики (для образца с конопляной мукой).

Рассчитанная пищевая ценность разработанных образцов гаты в сравнении с контрольным образцом гаты ереванской показала повышение степени удовлетворения суточной потребности женщины в возрасте 18-29 лет в биологически полноценном белке и пищевых волокнах. Физиологические показатели разработанных образцов гаты повышаются вследствие покрытия суточной потребности в фосфоре, магнии, железе и витамине B₉.

Таким образом новые виды гаты могут быть рекомендованы для сокращения дефицита белка, пищевых волокон, фосфора, магния и железа, что особенно необходимо женщинам в период планирования беременности и в течение беременности.

Цитированная литература

1. Коблева М. М. Мучные кондитерские изделия и их место в сбалансированном питании / М. М. Коблева, О. В. Мариненко, Л. П. Неровных, Г. Ю. Арутюнова, С. А. Гишева // Актуальные вопросы науки и образования. – 2025. – № 1. – С. 44-50.

2. Садыкова Г. К. Анализ фактического питания женщин молодого репродуктивного возраста, как этапа прегравидарной подготовки / Г. К. Садыкова, Т. А. Метелева, А. А. Олина, Е. В. Ширикина // Медицинская наука и образование Урала. – 2021. – Т. 22. – №. 4 (108). – С. 112-118.

3. Митин С. Г. Современные тенденции в употреблении хлебопродуктов в РФ и подходы к разработке хлебобулочных изделий для здорового

питания / С. Г. Митин, С. Н. Чеботарев, И. А. Никитин, О. А. Аничкина, Н. Г. Иванова, М. В. Клоконос // Хлебопродукты. – 2022. – № 3. – С. 40-45. – DOI 10.32462/0235-2508-2022-31-3-40-45.

4. Могильный М. П. Восточные сладости (технология, рецептуры, рекомендации) – М: ДеЛи принт. – 2002. – 148 с. ISBN 5-94343-030-X

5. Mandalari G. Pistachio nuts (*Pistacia vera* L.): Production, nutrients, bioactives and novel health effects / G. Mandalari, D. Barreca, T. Gervasi, M. A. Rousell, B. Klein, M. J. Feeney, A. Carughi // *Plants*. – 2021. – Т. 11. – №. 1. – Р. 18.

6. Ермош Л. Г. Оценка пищевой ценности муки конопляной относительно традиционных видов безглютеновой муки / Л. Г. Ермош, Н. В. Присухина, Е. Н. Непомнящих, С. С. Савенков // *Вестник Красноярского государственного аграрного университета*. – 2022. – №. 8 (185). – С. 194-201.

7. Типсина Н. Н. Использование полуфабриката из тыквы в разработке рецептуры и технологии печенья / Н. Н. Типсина, О. В. Гоголева, Т. А. Кондратюк, Ю. В. Фахрутдинова // *Вестник Красноярского государственного аграрного университета*. – 2023. – №. 6 (195). – С. 217-225.

УДК 664.661

Волконская Алина Алексеевна

Московский государственный университет технологий и управления имени К. Г. Разумовского (Первый казачий университет), студент, магистр, Россия, Москва

e-mail: volkonskya2013@yandex.ru

Иванова Наталья Геннадьевна

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К. Г. Разумовского» (Первый казачий университет), доцент кафедры Биотехнологии продуктов питания из растительного и животного сырья, кандидат технических наук, доцент, Россия, Москва

e-mail: n.ivanova@mgutm.ru

РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Аннотация: В статье приводятся результаты исследования, решение которого затрагивает одну из мировых проблем – истощение ресурсов воды. Она используется человечеством во многих сферах деятельности. Но страны стали пребывать в условиях риска водного стресса, побуждающего искать новые подходы к рациональным снижениям водопотребления. С

целью минимизации использования воды была рассмотрена пищевая промышленность. Был найден новый путь к возможности снижения затрат воды на изготовление хлебобулочного изделия, заключающийся в добавлении такого растительного сырья, как продукт переработки шпината. После чего в рецептуре приходится не более 15% воды на замес теста. Пюре шпината отличается высокой влажностью и сочностью вкуса. Заодно было рассмотрено добавление муки нутовой цельносмолотой взамен части муки пшеничной I сорта, чтобы обогатить продукт дополнительными белками и витаминами группы В.

Ключевые слова: природные ресурсы, вода, пищевая промышленность, растительное сырьё, хлебобулочные изделия.

Volkonskaya Alina Alekseevna

K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management, (First Cossack University), magister student, Russia, Moscow
e-mail: volkonskya2013@yandex.ru

Ivanova Natalia Gennadievna

Candidate of Engineering Sciences, Docent, Associate professor at the department of Biotechnology of Food Products from Plant and Animal Raw Materials. K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (The First Cossack University), Russian Federation, Moscow
e-mail: n.ivanova@mgutm.ru

DEVELOPMENT OF RESOURCE–SAVING TECHNOLOGY IN THE PRODUCTION OF BAKERY PRODUCTS

Annotation: The article presents the results of a study, the solution of which affects one of the world's problems – the depletion of water resources. It is used by humanity in many fields of activity. However, countries have become at risk of water stress, prompting the search for new approaches to rational reductions in water consumption. In order to minimize the use of water, the food industry was considered. A new way has been found to reduce the cost of water for the production of bakery products, which consists in adding vegetable raw materials such as spinach processing product. After that, the recipe accounts for no more than 15% of the water for kneading the dough. Spinach mash is characterized by high moisture content and juicy taste. At the same time, the addition of whole-ground chickpea flour instead of a portion of grade I wheat flour was considered in order to enrich the product with additional proteins and vitamins of group B.

Keywords: natural resources, water, food industry, vegetable raw materials, bakery products

Истощение ресурсов природы – это процесс ускоренного использования полезных ископаемых, почвы, воды, леса и других ресурсов, превышающего их естественное восстановление. Такие действия приводят к дефициту и ухудшению качества ресурсов, негативно влияя на окружающую среду, общество и экономику. Рост населения и технологический прогресс усиливают зависимость от ресурсов и их добычу, что вызывает нерациональное использование и значительное ухудшение экологии [3].

Вода является одним из значимых природных ресурсов нашей планеты, играющим критически важную роль в поддержании экосистемы, в первую очередь, обеспечивая жизнедеятельность всех живых организмов. Она используется в быту для обеспечения населения питьевой водой, в сельском хозяйстве для орошения полей и плантаций и в промышленном производстве для выпуска всевозможных линеек товаров. Её природное распределение на поверхности Земли крайне неравномерно, что порождает проблемы свободного доступа к ней в некоторых регионах, например, многие земли Африки. В мировом масштабе на сельское хозяйство приходится 70% водопотребления, промышленность – 20%, бытовые нужды – 10%, к тому же в промышленно развитых странах потребляется более половины воды, доступной для использования человеком.

Порождённые производственной деятельностью загрязнения окружающей среды, грубое и нерациональное пользование – всё это в полной мере приводит к дефициту водных ресурсов. Вода считается как возобновляемым, так и невозобновляемым источником. Если в первом случае часть ресурса, забранного из озёр и рек, может вернуться обратно в естественную среду, продолжая свой круговорот, то во втором ресурс целиком уходит с концами, не имея возможности восполниться, к примеру, как в производстве пищевых продуктов. Потому странам грозит опасность возникновения водного стресса. Он измеряется как соотношение общего водозабора к имеющимся возобновляемым источникам воды, следовательно, может возникнуть за счёт нарушения вышеописанного баланса. Полагается, что чем меньше разрыв между спросом и предложением, тем более уязвимым считается место для нехватки воды [1]. Дефицит водных ресурсов в 10 представленных странах из таблицы 1 преимущественно вызван недостаточным объёмом предложения, который смог бы сочетаться с высоким уровнем спроса на вопросы бытовых, промышленных и сельскохозяйственных нужд. Показатели водного стресса варьируются от 0, что считается наименьшим стрессом, до 5, что, соответственно, наибольшим стрессом.

Таблица 1. Показатели водного стресса по миру на 2023 год [7]

Название страны	Мировой рейтинг по водному стрессу	Общий балл показателя водного стресса
Кувейт	1	5
Кипр	2	5
Оман	3	5
Катар	4	5
Бахрейн	5	5
Ливан	6	5
Объединенные Арабские Эмираты	7	5
Саудовская Аравия	8	4,98
Израиль	9	4,94
Египет	10	4,85

В результате проведенного анализа статистических данных возникает вопрос о возможности создания инновационных путей решения проблемы по поводу здорового уменьшения водопользования. Для решения поставленного вопроса необходимо продумать такой комплекс мероприятий, который будет направлен на разумное сокращение объемов используемой воды в промышленной деятельности. В качестве примера была проанализирована пищевая промышленность и водопотребление в ней, так как она является более гибкой со стороны внедрения новых технологий. Что касается бытового вопроса, то абсолютно каждый человек имеет возможность сам вносить личный вклад в экономию общих ресурсов планеты без каких-либо серьезных и научно выведенных решений.

Вода в первую очередь является одним из основополагающих компонентов в рецептуре пищевых продуктов, а также неотъемлемой частью многих процессов в пищевой отрасли. Функционирование воды на предприятиях заключается в следующем:

1. Мытьё и чистка сырья;
2. Растворение, смягчение и увлажнение ингредиентов и готовой продукции;
3. Операции, связанные с термической обработкой;
4. Санитарная обработка рабочих поверхностей, приборов и помещений.

Очевидно, роль воды играет главенствующее значение на всех этапах технологического процесса, влияя на характеристики полуфабрикатов и готовых изделий, на их качество и безопасность [2]. В связи с этим для обеспечения соответствия высоким стандартам и требованиям по ГОСТ уделяется повышенное внимание процессам очистки, фильтрации и обе-

зараживания воды, чтобы свести к минимуму содержание ионов тяжёлых металлов, вредных веществ и других примесей.

В хлебопекарном производстве вода необходима для приготовления различных видов заквасок и теста. При этом интенсивность протекающих в них процессов (био- и физико-химических, микробиологических, коллоидных) зависят от её качества, активности и химического состава [6]. А от её количества определяется дальнейшая консистенция полуфабриката. За счёт взаимодействия воды с белками, входящими в состав муки, происходит их набухание, что приводит к обеспечению развитого клейковинного каркаса изделия. Это помогает создать оптимальные газо- и формоудерживающие способности, придавая тесту упругость и эластичность. Важно помнить про правильное соотношение муки и воды, поскольку этот параметр является определяющим фактором характеристик теста, прописанных в стандартах.

В последнее время набирает популярность тенденция активного внедрения растительного сырья, широко используемого в различных направлениях промышленности, включая пищевую, комбикормовую, косметическую и фармацевтическую. В условиях усиливающегося внимания к вопросам экологии и сохранения природных ресурсов использование возобновляемых источников сырья приобретает востребованность. А благодаря своей способности к относительно быстрому восстановлению и низкому воздействию на окружающую среду растительное сырьё имеет наиболее перспективное направление в такой сфере. В разрабатываемые рецептуры вносят самые разнообразные части растений (от корней до цветков с плодами), каждая из которых обладает уникальными компонентами, в дальнейшем определяющими их полезные свойства и возможности применения. Разработка такого типа функциональных продуктов питания с использованием растительного составляющего может помочь удовлетворить потребности человека в энергии и нутриентах, заодно обогащая пищу биологически активными веществами (БАВ) [4]. К данным веществам относят витамины и минералы, ферменты, гормоны и гормоноподобные соединения, они оказывают крайне положительное воздействие на все биологические процессы в организме, выполняя разнообразные физиологические функции. Так, свою роль в пищевом производстве нашли бобовые, злаки и семена, некоторые травянистые растения, богатые БАВ. Они способны расширить нутриентный состав продукта и повысить его показатели, дополнить, а в каких-то случаях и заменить традиционные источники белка животного происхождения.

Растительное сырьё представляет собой достаточно ценный ресурс, по меньшей мере того, что имеет возможность переработки в более подходящие консистенции и структуры для технологических процессов в приготовлении тех или иных различных продуктов. Порошки и пюре, экстракты

и настои, масла и соки используются в качестве дополнительных ингредиентов для создания широкого спектра продукции. В частности, пюре из листовых овощных культур (шпинат, щавель, руккола, многие виды салатов) отличается богатым содержанием пищевых волокон, воды, витаминов А и С, антиоксидантов. Добавление пюре в рецептуры хлеба и хлебобулочных изделий ведёт к изменению вкусу и аромату, делая его более интересным и даже экзотическим для потребителя. Ко всему этому меняются показатели влажности теста и, в целом, конечных характеристик продукта. Потому при производстве изделий с нетрадиционным сырьём нужно помнить про баланс между самой водой по рецептуре и вносимыми водосодержащими растительными добавками, чтобы достигнуть оптимального качества тестовой заготовки. Делается это путём регулировки количества воды, снижая её количество до комфортного показателя, чтобы замесить тесто с правильными его параметрами.

В качестве исследовательского опыта была рассмотрена рецептура хлебных палочек «Ярославские простые» [5]. Цель заключалась в разработке новой рецептуры ресурсосберегающей направленности, где в хлебобулочное изделие будет вводиться продукт переработки шпината. Пюре из шпината достаточно сочное и насыщенное по вкусу, его влажность составляет от 80%. Использование его в свежем виде экономит ресурсы, предотвращая такие долгие процессы, как измельчение и сушку. При этом порошок из шпината удобен в использовании, но, к сожалению, при его обработке некоторые питательные вещества разрушаются, а вкус конечного изделия теряет свою насыщенность. Также было рассмотрено добавление муки нутовой цельносомлотой. В отличие от муки пшеничной она более богата белками и пищевыми волокнами, витаминами группы В и магнием. Мука из нута считается одной из достойных замен некоторой части пшеничной муки по рецептуре, чтобы в дальнейшем создать продукт повышенной пищевой ценности. По рецептуре контрольного образца в замес теста идёт масло подсолнечное, на это тоже было обращено внимание и на слегка уменьшено количество. Основываясь на этом, была составлена рецептура опытного образца хлебных палочек, приведенная в сравнение с контрольным в таблице 2.

Таблица 2. Сравнение количества сырья в рецептуре контрольного и опытного образцов хлебных палочек

Наименование сырья	Количество сырья в образцах, г	
	Контрольный образец	Опытный образец
Мука пшеничная I сорта	100	75
Мука нутовая цельносомлотая	-	25

Дрожжи хлебопекарные прессованные	5	5
Сахар белый	2	2
Соль пищевая	1,5	1,5
Масло подсолнечное	2,5	1,5
Пюре шпината	-	30
Вода	52	7

Подытожив данные таблицы 2, можно сделать вывод, что при внесении в рецептуру пюре шпината появляется не просто возможность, а необходимость уменьшать требуемое на замес количество воды и масла подсолнечного. Вследствие чего тесто не становится слишком влажным, не липнет к рукам и поверхности, с ним можно продолжать работать далее. Тестовый полуфабрикат не теряет своих свойств. На вкус хлебных палочек шпинат не влияет, но он оставляет зеленоватые вкрапления по всей площади мякиша. Мука нутовая цельносомолотая даёт лёгкий привкус и аромат бобов.

Таким образом, результаты проведённого исследования свидетельствуют о том, что рассмотрение растительного сырья в качестве замены большей части воды в рецептурах хлебобулочных изделиях вполне допустимо и может стать движущей технологией в области природного ресурсосбережения. Благодаря вносимому продукту переработки шпината (пюре) в количестве 30% появляется необходимость снижения количества воды в рецептуре к минимуму, не более 15%. Свойства и показатели качества конечного продукта питания остаются в положенной норме, и при этом изделие дополнительно обогащается различными макро- и микронутриентами.

Цитированная литература

1. Ахундова М. Н. Проблемы пресной воды в странах мира / М. Н. Ахундова // Поиск научных данных и академические письма: матер. междунар. науч.-практич. конф.: Варшава, Польша, 17–18 октября 2024. – №. 7. – С. 271–274.
2. Верховкер Я. Г. Вода в технологии производства хлебобулочных изделий с отложенной выпечкой / Я. Г. Верховкер, Е. М. Мирошниченко, О. В. Петькова // Пищевые системы. – 2021. – Т. 4. – № 1. – С. 31–39.
3. Козлякова Я. В. Качественное и количественное истощение природных ресурсов и способы его уменьшения / Я. В. Козлякова, Е. Р. Магарил // Система управления экологической безопасностью: сборник трудов XVIII международной научно-практической конференции: Екатеринбург, 23-24 мая 2024. – С. 194–200.
4. Колпакова Д. Е. Потенциал растительного сырья в функциональном хлебопечении / Д. Е. Колпакова // Вестник Южно-Уральского государ-

ственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2025. – Т. 13. – №. 1. – С. 19–29.

5. Министерство хлебопродуктов СССР, НПО «Хлебпром». Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий: Учебное пособие, Москва: Издательство «Прейскурантиздат», 1989. – 340 с.

6. Оренштейн М. Н. Вода в технологии производства хлеба / М. Н. Оренштейн, Н. В. Чугай // Современные проблемы почвоведения, агрохимии и агроэкологии в XXI веке: матер. междунар. науч.-практич. конф.: Владимир, 2024. – С. 216–220.

7. Рейтинг стран. Уровень водного стресса по странам за 2023 год, – Режим доступа <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/water-stress-by-country> [электронный ресурс]

УДК 664.661

Телицын Михаил Владимирович

Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет), магистрант кафедры Биотехнологии продуктов питания из растительного и животного сырья, Россия, Москва

e-mail: n.ivanova@mgutm.ru

Иванова Наталья Геннадьевна

Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет), доцент кафедры Биотехнологии продуктов питания из растительного и животного сырья, кандидат технических наук, доцент, Россия, Москва

e-mail: n.ivanova@mgutm.ru

РАЗРАБОТКА СДОБНОГО ХЛЕБОБУЛОЧНОГО ИЗДЕЛИЯ, НУТРИЕНТНО-АДАПТИРОВАННОГО ДЛЯ ПИТАНИЯ ЖИТЕЛЕЙ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РФ

Аннотация: В статье представлены результаты исследования по разработке сдобных хлебобулочных изделий, обогащенных белком, витамином D, а также использующее порошок ягод голубики в качестве источника витаминов и минеральных веществ. Учитывая белково-липидный тип питания лиц, постоянно или временно проживающих в экстремальных климатических условиях Арктических регионов РФ, при разработке новых видов сдобных хлебобулочных изделий, необходимо повышать количество белка.

В исследованиях в качестве источника белка использовалась смесь высокобелковой пшеничной муки «Протелон 22», концентрата сывороточных белков. Результаты показали, что оптимальное количество ингредиентов на 100 г готового продукта следующее: порошок голубики – 8 г, витамин D – 0,1 г, высокобелковая пшеничная мука «Протелон 22» – 7,5 г и сывороточный белковый концентрат – 8 г. Использование перечисленных компонентов повышает пищевую ценность продукта в отношении белка и использования местных ресурсов, а также обеспечивает профилактики дефицита белка и витамина D среди жителей Арктической зоны РФ.

Ключевые слова: хлебобулочные изделия, высокобелковая мука, арктические ягоды, пищевая ценность, белковая ценность.

Telicyn Mikhail V.

student at the department of Biotechnology of Food Products from Plant and Animal Raw Materials. K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (The First Cossack University), Russian Federation, Moscow

e-mail: n.ivanova@mgutm.ru

Ivanova Natalia G.

Candidate of Engineering Sciences, Docent, Associate professor at the department of Biotechnology of Food Products from Plant and Animal Raw Materials. K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (The First Cossack University), Russian Federation, Moscow

e-mail: n.ivanova@mgutm.ru

DEVELOPMENT OF A NUTRITIONALLY ADAPTED BAKERY PRODUCT FOR THE NUTRITION OF RESIDENTS OF THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION

Abstract: This article presents the results of a study on the development of rich bakery products fortified with protein and vitamin D, as well as using blueberry powder as a source of vitamins and minerals. Given the protein-lipid diet of individuals permanently or temporarily residing in the extreme climatic conditions of the Arctic regions of the Russian Federation, it is necessary to increase the protein content when developing new types of rich bakery products. A mixture of high-protein wheat flour “Protelon 22” and whey protein concentrate was used as a protein source in the study. The results showed that the optimal amount of ingredients per 100 g of the finished product is as follows: blueberry powder – 8 g, vitamin D – 0.1 g, high-protein wheat flour “Protelon 22” – 7.5 g, and whey protein concentrate – 8 g. The use of these components increases the nutritional value of the product in terms of protein and the use of local resources,

and also helps prevent protein and vitamin D deficiency among residents of the Arctic zone of the Russian Federation.

Keywords: bakery products, high-protein flour, arctic berries, nutritional value, protein value.

Введение

Арктическая зона отличается от территорий центральной части РФ в виду своей ограниченности из-за суровых климатических условий, которые накладывают определённые ограничения по выращиванию растительного сырья и получению животного сырья. На территории арктической зоны произрастает большое количество дикорастущих ягод, которые содержат большое количество полезных веществ, за счет чего получили широкое применение и используются местными жителями в качестве сырья для различных продуктов питания [1]. В данном регионе также наблюдается дефицит витамина D, что связано с высокой географической широтой и ультрафиолетовым дефицитом [2]. Так же учитывая особенности питания жителей Крайнего Севера, а именно белково-липидный тип питания, необходимо увеличить содержание белка в рационе [3].

При этом, несмотря на ограниченный ассортимент хлебобулочных изделий, представленный в арктической зоне, потребители заинтересованы в появлении новых нетрадиционных сортов хлеба, которые могли бы удовлетворить потребности в тех или иных компонентах, в связи с общедоступными сведениями о распространенности на территории всей РФ заболеваний элементарного характера, связанных с некачественным разбалансированным питанием [4].

Целью проведенной работы стала разработка сдобного хлебобулочного изделия, нутриентно-адаптированного для питания жителей Арктической зоны РФ, а также использующего в составе местное арктическое сырье.

В ходе исследования решали следующие задачи:

- научно обосновать выбор сырья в технологии сдобного хлебобулочного изделия, нутриентно-адаптированного для питания жителей Арктической зоны;
- изучить влияние сырья новых видов на качество сдобного хлебобулочного изделия, нутриентно-адаптированного для питания жителей Арктической зоны;
- разработать технологию сдобного хлебобулочного изделия, нутриентно-адаптированного для питания жителей Арктической зоны и рассчитать его пищевую ценность.

Материалы и методы

Объектом проведенных исследования выступали сдобные хлебобулочные изделия с добавлением в рецептуру высокобелковой пшеничной муки

«Протелон 22», концентрата сывороточных белков и порошка ягод голубики.

Контрольным образцом служила сдоба обыкновенная [5]. Опытные образцы гаты готовили по классической технологии с внесением растительных источников белка в количестве 25%, 33% и 50% от общей массы муки.

Оценивали как качество теста для гаты, так и готовые изделия по органолептическим и физико-химическим показателям качества. Пищевую ценность разработанных изделий определяли расчетным путем.

Результаты исследований и их обсуждение

Отличительной особенностью рациона питания людей, постоянно или временно проживающих в экстремальных климатических условиях Арктических регионов РФ является преобладание белков и жиров и снижение доли углеводов, то есть белково-липидный тип питания. Поскольку хлебобулочные изделия содержат высокую долю простых сахаров и незначительное количество белка и витамина D, необходимо повысить их содержание в составе хлебобулочного изделия, нутриентно-адаптированного для питания жителей Арктической зоны РФ. В существующих технологиях широкое применение находят нетрадиционные виды муки, например, амарантовая, нутовая, соевая [6, 7]

Решение данной задачи в рамках проведенного исследования проводилось путем использования в рецептуре сдобного хлебобулочного изделия высокобелковой пшеничной муки «Протелон 22», активной формы витамина D и местного сырья в виде порошка ягод голубики. Помимо повышения пищевой ценности, применение местного арктического ягодного сырья позволит разнообразить ассортимент сдобных хлебобулочных изделий без существенного удорожания, а также привлечет внимание потребителей к новой продукции.

Наиболее ценные арктические ягоды с позиций химического состава и органолептических свойств – голубика и морошка. Они имеют высокую проращаемость и широкую распространенность на территории Арктического региона, что определяет их как оптимальное сырье для приготовления сдобных хлебобулочных изделий. При этом голубика отличается меньшей стоимостью, что делает ее привлекательной в составе новых видов продуктов.

Применение высокобелковой пшеничной муки «Протелон 22» было необходимым в виду двух условий. Во-первых, мука пшеничная, представленная на территории Арктической зоны, обладает низким уровнем качества, о чем свидетельствуют исследование продовольственного рынка данной зоны. Во-вторых, высокобелковая пшеничная мука «Протелон 22» содержит достаточно высокое количество белка в отношении муки пшеничной высшего сорта, превышающей базовую концентрацию в два раза. Следовательно, эти условия послужили базисом для использования его в ка-

честве улучшителя и обогащающего высокобелкового сырья в технологии сдобных хлебулочных изделий для жителей Арктической зоны. Однако, замена муки пшеничной на высокобелковую пшеничную муку «Протелон 22» предполагает ее использование в небольших концентрациях, поэтому дополнительно вводили концентрат сывороточных белков КСБ-80, содержащий не менее 80,0 г белка на 100 г продукта. Небольшое его количество в рецептуре, позволит повысить общее количество белка в продукте и его биологическую ценность, ввиду сбалансированного аминокислотного состава концентрата.

Кроме того, третья задача работы состояла в обогащении сдобного изделия активной формой витамина D, дефицит которого имеет повсеместное распространение в Арктической зоне РФ. Этот факт подтверждается большим объемом исследований, а также тем, что основной источник усваиваемой формы витамина D (кальцитриол) вырабатывается под действием ультрафиолетовых лучей в кожных покровах человека, которые длительное время практически полностью отсутствуют в Арктическом регионе. Поэтому были проведены пробные лабораторные выпечки, где использовали следующие формы выпуска витамина D – в виде порошка и в виде водной эмульсии. В ходе оценки показателей качества, основанных на проведении дегустации, было определено, что наилучшим характеризовался образец с использованием водной эмульсии витамина D₃. Также применение ее достаточно удобно вследствие того, что она легко смешивается с водой, имеет определённую устойчивость и не влияет на потребительские свойства хлеба.

При проведении исследований были составлены следующие образцы сдобных хлебулочных изделий:

Образец № 1 – контрольный, содержащий 56,4 г муки пшеничной 1 сорта на 100 г готового изделия;

Образец № 2 – содержащий 39,4 г муки пшеничной 1 сорта, 5,0 г высокобелковой пшеничной муки «Протелон 22», 4,0 г порошка голубики на 100 г готового изделия;

Образец № 3 – содержащий 32,9 г муки пшеничной 1 сорта, 7,5 г высокобелковой пшеничной муки «Протелон 22», 8,0 г порошка голубики на 100 г готового изделия;

Образец № 4 – содержащий 28,4 г муки пшеничной 1 сорта, 10,0 г высокобелковой пшеничной муки «Протелон 22», 12,0 г порошка голубики на 100 г готового изделия;

Также в образцах №№ 2-4 был включен концентрат сывороточных белков (КСБ-80) и жидкий витамин D₃ в количестве 8,0 г и 0,1 г на 100 г готового изделия соответственно.

Результаты оценки физико-химических показателей качества приведены в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1. Результаты оценки физико-химических показателей качества образцов сдобных хлебулочных изделий, нутриентно-адаптированных для питания жителей Арктической зоны

Наименование показателя	Образец № 1 (контрольный)	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Физико-химические показатели качества				
Влажность, %, не более	33,4	33,5	32,6	32,7
Кислотность, град., не более	2,1	2,3	2,4	2,6
Пористость, %, не менее	76	73	72	68
Формоустойчивость	0,39	0,42	0,42	0,45

Оптимальным образцом среди всех трех опытных являлся образец № 3. Он имел требуемый уровень влажности, равномерное распределение порошка голубики по всему объему булочки. Кроме этого, данный образец характеризовался лучшими параметрами пористости и формоустойчивости. Поэтому он является оптимальным как с позиции устойчивости тестоведения по результатам исследования полуфабрикатов, так и после выпечки готовых изделий.

Органолептическая оценка была проведена методом дегустационного анализа и составлена профилограмма балльной оценки образцов сдобных булочек (рис. 1).

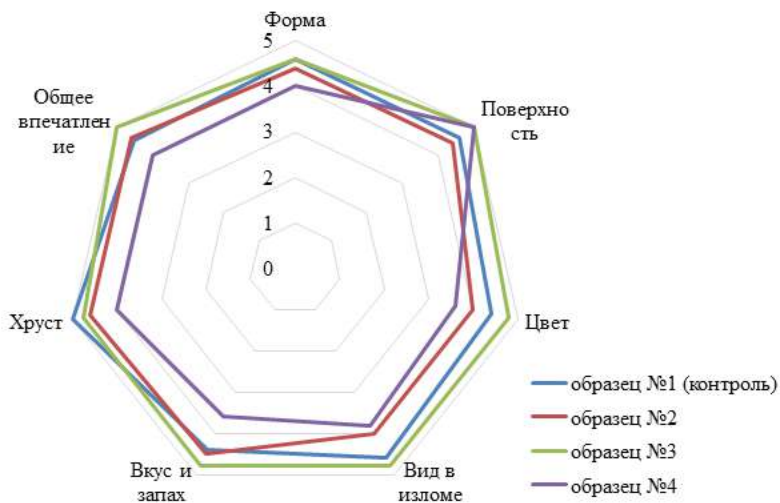


Рисунок 1. Профилограмма балльной оценки образцов сдобных булочек

Для разработанного образца сдобного изделия расчетным путем была определена пищевая ценность (рис. 2.).

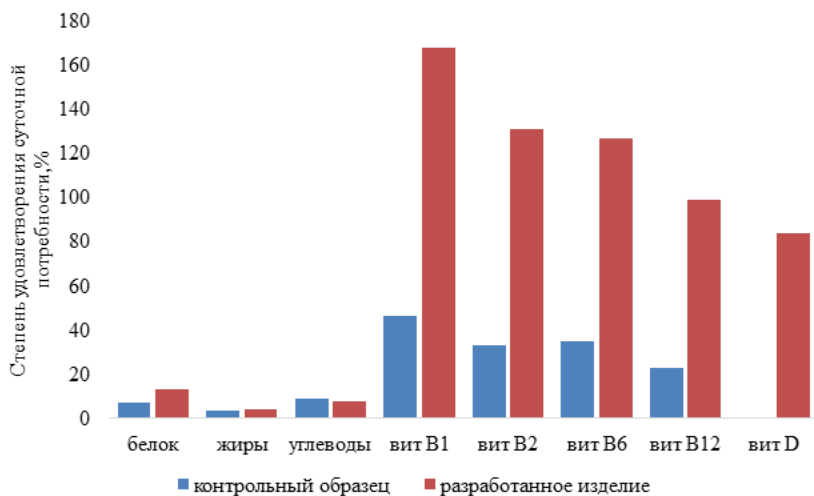


Рисунок 2. Сравнение степени удовлетворения суточной потребности при употреблении 100 г контрольного и разработанных образцов сдобного хлебобулочного изделия

На основании данных рисунка 1 можно сделать вывод о том, что за счет употребления 100 г разработанного образца сдобного хлебобулочного изделия житель Арктической зоны сможет удовлетворить необходимую суточную потребность в белке на 13,4%, что по сравнению с контрольным образцом выше почти вдвое, а также в витамине D на 84%, при условии, что контрольный образец удовлетворяет потребность лишь на 0,8%. Также изделие обогащается витаминами группы B и минеральными веществами.

Выводы

По результатам проведенных исследований были получены следующие результаты.

Было установлено, что у жителей арктической зоны РФ преобладает белково-липидный тип питания, следовательно, разрабатываемые продукты должны отличаться высоким содержанием белка, жира, а также жирорастворимых витаминов для правильной организации метаболических реакций.

Разработана рецептура сдобной булочки с добавлением на 100 г готового продукта порошка голубики в количестве 8 г, витамина D – 0,1 г, высокобелковой муки «Протелон 22» – 7,5 г и сывороточного белкового концентрата – 8 г, которые повышают пищевую ценность продукта в отношении белка и использования местных ресурсов, а также обеспечению

профилактики дефицита белка и витамина D среди жителей арктической зоны РФ.

Расчет пищевой ценности показал, что за счет употребления 100 г разработанного образца сдобного хлебобулочного изделия житель Арктической зоны РФ сможет удовлетворить необходимую суточную потребность в белке на 13,4%, что по сравнению с контрольным образцом выше почти вдвое, а также в витамине D на 84%, при условии, что контрольный образец удовлетворяет потребность лишь на 0,8%. Также изделие обогащается витаминами группы B и минеральными веществами

Таким образом, новая сдобная булочка с применением арктических ягод, высокобелковой муки «Протелон 22», концентрата сывороточных белков и витамина D может быть рекомендована для сокращения дефицита белка, витаминов и минеральных веществ в питании жителей арктической зоны РФ.

Цитированная литература

1. Невзоров В. Н. Формирование структурно-логической схемы сбора и переработки дикорастущих ягод в Арктической зоне Красноярского края / В. Н. Невзоров, И. В. Мацкевич, Ж. А. Кох, В. В. Мишин // Логистика-Евразийский мост: матер. XVIII междунар. науч.-практич. конф., часть 1.: Красноярск. – 2023. – С. 184-189.

2. Коробицына Р. Д. Статус витамина D населения России репродуктивного возраста за последние 10 лет: систематический обзор / Р. Д. Коробицына, Т. Ю. Сорокина // Российская Арктика. – 2022. – №. 3 (18). – С. 44-55.

3. Соловьева В. А. Физиологические аспекты липидного обмена в условиях Арктической зоны Российской Федерации (обзор) / В. А. Соловьева, У. Г. Гусейнова, Н. В. Соловьева, Н. С. Ишеков, А. Г. Соловьев, Л. И. Губарева // Журнал медико-биологических исследований. – 2024. – Т. 12. – №. 4. – С. 548-558.

4. Данько Н. Н. Анализ российского рынка хлеба и хлебобулочных изделий / Н. Н. Данько // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – №. 12-1 (106). – С. 54-57.

5. Сборник технологических инструкций для производства хлебобулочных изделий. – М.: Прейскурантиздат, 1989. – 1080 с.

6. Семенкина Н. Г. Использование амарантовой муки в производстве слоёных хлебобулочных изделий / Н. Г. Семенкина, О. Е. Тюрина, И. А. Никитин, Е. В. Филатова // Хлебопродукты. – 2018. – № 3. – С. 42-45.

7. Иванова Н. Г. Расширение ассортимента булочных изделий улучшенной пищевой ценности / Н.Г. Иванова, И.А. Никитин, Н. М. Годова, Е.И. Пономарева, С. Е. Терентьев // Технологии пищевой и перерабаты-

вающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2022. – № 3. – С. 160-167.-

УДК 637.05(478)

Сярова Любовь Николаевна

Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко, доцент кафедры агробиотехнологии, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Приднестровье, Тирасполь
e-mail: lyubov.syarova@mail.ru

МОНИТОРИНГ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СБОРНОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО МОЛОКА СЛОБОДЗЕЙСКОГО РАЙОНА ПРИ ВЫБОРЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ

Аннотация: Определены показатели промышленного и сборного молока Слободзейского района. При этом плотность молока МТФ составила 1029,02 кг/см³, что на 1,27 кг/см³ выше плотности сборного молока. Количество белка в молоке с МТФ составило 2,95%, с превосходством 0,1%. Количество жира и углеводов в молоке с МТФ 3,96% и 4,43%, в сборном молоке 3,60% и 4,26% соответственно. СМО промышленного молока 12,46 %, сборного 11,79 %. Кислотность промышленного молока 16,75 °Т, сборного 18,79 °Т. В молоке промышленного производства содержится 8,51 % СОМО, что на 0,31% больше показателей сборного молока. Молоко промышленного производства по чистоте отнесли к первой группе, сборное молоко ко второй. Промышленное молоко соответствовало высшему классу чистоты и хорошей оценке. Сборное молоко соответствовало классу I, и удовлетворительной оценке. В первом случае количество бактерий в молоке менее 300 тыс. Во втором от 300 тыс. до 500 тыс. Энергетическая ценность промышленного молока 667,4 ккал, что на 44,6 ккал выше показателей сборного молока. Приведены рекомендации по использованию молока с учетом физико-химических и микробиологических показателей двух групп молока.

Ключевые слова: молоко цельное, сборное молоко, СОМО молока, кислотность молока, плотность молока.

Siarova Lyubov Nikolaevna

Pridnestrovian State University named after T.G. Shevchenko, Associate Professor of the Department of Agrobiotechnology, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Pridnestrovia, Tiraspol
e-mail: lyubov.syarova@mail.ru

Abstract: The parameters of industrial and bulk milk from the Slobodzeyia district were determined. The density of industrial milk from the Slobodzeyia district was 1029.02 kg/cm³, which is 1.27 kg/cm³ higher than the density of bulk milk. The amount of protein in milk with MTF was 2.95%, with a superiority of 0.1%. The fat and carbohydrate contents of milk from the mixed-farm milk were 3.96% and 4.43%, respectively, while those of bulk milk were 3.60% and 4.26%, respectively. The average fat content of industrial milk was 12.46%, while that of bulk milk was 11.79%. The acidity of industrial milk was 16.75°T, while that of bulk milk was 18.79°T. Industrial milk contained 8.51% SNF, which is 0.31% higher than bulk milk. Industrial milk was classified as group I in terms of purity, while bulk milk was classified as group II. Industrial milk met the highest purity class and was rated as “good.” The collected milk met the Class I and Satisfactory ratings. In the first case, the bacterial count in the milk was less than 300,000. In the second case, it was between 300,000 and 500,000. The energy value of industrial milk is 667.4 kcal, which is 44.6 kcal higher than that of bulk milk. Recommendations for milk use are provided, taking into account the physicochemical and microbiological properties of the two milk groups.

Keywords: whole milk, bulk milk, milk SNF, milk acidity, milk density.

MONITORING THE PERFORMANCE OF BULK AND INDUSTRIAL MILK IN THE SLOBODZEYA DISTRICT WHEN SELECTING PROCESSING TECHNOLOGY

Молочная промышленность выпускает продукцию, входящую в перечень социально значимых товаров. Молочные товары в той или иной степени призваны обеспечивать продовольственную стабильность республики.

Вот почему так важно, с какими показателями молоко поступает на заводы. Эти показатели четко определены ГОСТ 31449-2013 (Молоко коровье сырое. Технические условия), требованиями СанПиН и правилами ветеринарно-санитарной экспертизы.

В реализацию или на переработку для пищевых целей должно направляться молоко, полученное от здоровых животных и в условиях высокой гигиены на всех производственных участках. В своей работе авторы Байрамова А. Г., Ибрагимова Л. Р., (2022г.) указывают на источники загрязнения молока и необходимость проведения обоснованных мероприятий, которые должны учитывать и главные и второстепенные причины, влияющие на обсеменение молока микроорганизмами. Не менее важным является введение санитарных норм, ограничивающих бактериальную загрязнённость молока, при наличии контроля за их выполнением. Только весь комплекс, включающий в себя санитарно-гигиенические мероприятия и контроль за

их выполнением, на основе научно обоснованных норм, могут помочь добиться получения молока высокого санитарного качества [1].

Исследователи Л. А. Кондрасий, О. Н. Якубчак в 2017 г. изучали характер изменчивости, взаимозависимости и изменение факторов внешней среды на показатели качества молока из ферм, получающих молоко по новейшим технологиям. Анализ взаимосвязей между показателями указали на то, что ухудшение качества молока, главным образом, связано с повышением количества соматических клеток [2].

В 2024 году ученые О. С. Чеченихина и В. А. Лазарев исследовали влияние применения интенсивных технологий, таких как роботизированная доильная система Lely Astronaut A4, которая позволила снизить бактериальную обсемененность молока до содержания менее 500 тыс. бактерий в 1 мл и снизить титруемую кислотность на 0,17 °Т [3].

Многочисленные публикации российских ученых указывают на улучшение свойств и чистоты молока при использовании инновационных технологий, что в большей мере возможно при промышленном производстве молока.

Технологически многие виды молочных продуктов, можно приготовить только из молока с заданными параметрами.

Учитывая круглогодичный сбалансированный рацион кормления коров на фермах, следует предположить стабильный набор показателей для изготовления молочной продукции. Кроме того ветеринарный и зоотехнический контроль производства молока на фермах способствует получению молока с высокой степенью чистоты.

Однако в случае нехватки фермерского молока, предприятия вынуждены закупать сборное молоко.

Мониторинг поступающего фермерского и сборного молока является неотъемлемой частью технологического процесса. Контроль показателей молока при входном контроле на соответствие требованиям нормативных документов, которые проводятся в промышленной лаборатории, позволяют определить его дальнейшее использование, и призван гарантировать безопасность и качество готовых продуктов. В связи с этим анализ и обработка лабораторных показателей при входном контроле молока является актуальным и имеет практическое значение.

Цель исследования дать сравнительную характеристику партий молока с фермы и молока сборного Слободзейского района, используемых в производстве, по показателям, определяющим выбор их дальнейшей переработки.

В задачи входило определить: состав и физические показатели молока (содержание жира, углеводов, белков, СОМО, СМО, плотность, термостойчивость), сорт, класс чистоты молока и микробную обсемененность.

Рассчитать пищевую и энергетическую ценность молока. Составить схему использования двух видов молочного сырья для производства молочных продуктов.

Объектом исследования выбраны:

Партия 1 – молоко МТФ фермы с. Терновка Слободзейского р-на с поголовья черно-пестрых коров.

Партия 2 – сборное молоко с Слободзейского р-на с поголовья красно-пестрых коров. Исследования проводились в 2024 г. в течение одного календарного месяца.

Были определены методы исследования по всем показателям.

Химический состав молока определяли по ГОСТ 32255-2013. Данные исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1. Химический состав и энергетическая ценность партий молока

Показатели	Молоко с фермы	Сборное молоко	Разница показателей партии 1 к партии 2
Белки, %	2,95±0,15	2,85±0,15	0,10
Жиры, %	3,96±0,05	3,60±0,03	0,36
Углеводы, %	4,43	4,26	0,17
СМО, %	12,46±0,074	11,79±0,130	0,67
СОМО, %	8,51±0,09	8,20±0,04	0,31
Энергетическая ценность, ккал	667,4	622,8	44,6

Результаты исследований указали на превосходство количества белка в молоке с фермы на 0,1%. Количество жира в молоке с МТФ составило 3,96%, а в сборном молоке 3,60%.

Количество углеводов проводили расчетным путем. У промышленного 4,43, у сборного 4,26%.

Установлено, превосходство первой партии молока на 0,67% по сухому веществу. В молоке промышленного производства содержалось 8,51% СОМО, что на 0,31% выше показателей сборного молока.

По данным пищевой ценности молока исследуемых образцов рассчитали энергетическую ценность. Данный показатель промышленного молока больше сборного на 44,6 ккал и составил 667,4 ккал.

Следующим этапом исследований стало определение физических свойств молока: плотности по ГОСТ 3625-71 и кислотности по ГОСТ 3624-92. Эти показатели связаны с санитарным состоянием молока и его технологическими свойствами. Чем выше показатель плотности, тем больший спектр продуктов можно из него произвести (табл. 2).

Таблица 2. Физические показатели партий молока

Показатели	Молоко с фермы	Сборное молоко	Разница показателей партии 1 к партии 2
Плотность, кг/см ³	1029,02±1,12	1027,75±1,55	1,27
Кислотность, °Т	16,75±0,74	18,70±0,91	-1,95

Анализ полученных данных указал, что плотность молока МТФ составляет 1029,02 кг/см³, что на 1,27 кг/см³ выше плотности сборного молока. Это объясняется содержанием большего количества белков, углеводов и минеральных веществ.

Определено, кислотность промышленного молока 16,75 °Т, а сборного 18,70 °Т.

Группу термоустойчивости молока определяли с помощью этилового спирта по ГОСТ 25228-82. В зависимости от того, какая концентрация этилового спирта не вызвала осаждения хлопьев в испытуемых образцах молока, их подразделили на группы: промышленное молоко отнесли к первой группе, сборное ко второй группе термоустойчивости (таб.3), Определение группы чистоты молока провели фильтрованием по ГОСТ 8218-89. Установили, молоко промышленного производства по чистоте относится к первой группе, сборное молоко ко второй группе чистоты (табл. 4.).

Таблица 3. Группа термоустойчивости образцов молока

Образцы	Объемные доли этилового спирта, %	Группа
Промышленное молоко	80	I
Сборное молоко	75	II

Таблица 4. Группа чистоты молока образцов

Образцы	Характеристика
Промышленное молоко	На фильтре отсутствуют частицы механической примеси.
Сборное молоко	На фильтре имеются отдельные частицы механической примеси (7 частиц)

Микробиальную обсемененность молока провели по учету реакции изменения цвета с реззурином через 1 час (табл. 5.).

Таблица 5. Учет реакции образцов молока с резазурином

Наименование образцов	Цвет молока при реакции образцов с резазурином через 1 час.	Количество бактерий в 1 мл молока	Класс и оценка молока
Промышленное молоко	Серо-стальной	Менее 300 тыс.	Высший, хорошее
Сборное молоко	Сиреневое	От 300 тыс. до 500 тыс.	I, удовлетворительное

В образцах промышленного молока цвет пробы через 1 ч стал серо-стальным, что соответствует высшему классу чистоты и хорошей оценке. А образец сборного молока через 1 час поменял цвет на сиреневый. Данные показатели соответствуют классу один, и удовлетворительной оценке. В первом случае количество бактерий в молоке менее 300 тыс. Во втором случае от 300 до 500 тыс.

После проведенных исследований химического состава молока, его физико-химических показателей и микробиологической безопасности, на базе изученных требований к показателям молока для производства тех или иных молочных продуктов составили схему применения образцов молока. Все исследуемые показатели промышленного молока, соответствуют технологическим параметрам для изготовления молочных продуктов (рис. 1.).



Рис. 1. Рекомендации использования исследуемых партий сборного и промышленного молока

Из сборного молока не рекомендовано производить кисломолочные напитки, сыры, т.к плотность такого молока в среднем ниже 1,028 кг/см³, хотя и незначительно, что свидетельствует о более низком содержании белка, формирующий сгусток. Сборное молоко в наших исследованиях при-

годно для изготовления питьевого молока, мороженого, творога, масла и сухого молока.

Выводы

Таким образом, производство молока на ферме Слободзейского района с. Терновка гарантирует получение молока с заданными характеристиками, что позволяет выпускать готовые продукты по всему ассортименту.

Цитированная литература

1. Байрамова А. Г. Качество молока при получении его в санитарных условиях / А. Г. Байрамова, Л. Р. Ибрагимов // The Scientific Heritage. 2022. №89. [электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kachestvo-moloka-pri-poluchenii-ego-v-sanitarnyh-usloviyah> (дата обращения: 03.12.2025).

2. Кондрасий Л. А. Изучение факторов, влияющих на качество молока-сырья / Л. А. Кондрасий, О. Н. Якубчак // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2017. № 20 (2). [электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-faktorov-vliyauschih-na-kachestvo-moloka-syrua> (дата обращения: 03.12.2025).

3. Чеченихина О. С. Оценка качества молочного сырья в условиях применения интенсивных роботизированных и баромембранных технологий / О. С. Чеченихина, В. А. Лазарев // Индустрия питания / Food Industry. 2024. № 4. [электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-kachestva-molochного-syrua-v-usloviyah-primeneniya-intensivnyh-robotizirovannyh-i-baromembrannyh-tehnologiy> (дата обращения: 03.12.2025).

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ, ДЕКОРАТИВНОЕ САДОВОДСТВО

УДК 631.4

Пазяева Татьяна Владимировна

Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко,
доцент кафедры агробиотехнологии, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент, Приднестровье, Тирасполь

E-mail: pazyaevat@mail.ru

Димогло Анатолий Владимирович

Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко,
доцент кафедры агроинженерии, кандидат технических наук, Приднестро-
вье, Тирасполь

E-mail: dimoglo@gambler.ru

Шуляк Елена Александровна

Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко,
доцент кафедры агробиотехнологии, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент, Приднестровье, Тирасполь

e-mail: helento4ka@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОГЕННО ПРЕОБРАЗОВАННОЙ АЛЛЮВИАЛЬНО-ЛУГОВОЙ ПОЧВЫ

Аннотация: Представлен материал по изучению техногено преобразованной аллювиальной луговой почвы опытного участка на территории Агробиостанции ПГУ им. Т. Г. Шевченко. В 2021-2025 году изучали влияние на почвообразование внесения в почву соломы, навоза и сидератов. Полевые и лабораторные исследования проведены по общепринятым методикам. Показаны сопутствующие анализы и учёты. Определены изменения структурно-агрегатного состава исследованной почвы за период с 2002 по 2024 год. Дана оценка исследований агрофизических и биологических изменений техногено нарушенной почвы в зависимости от внесения различных органических удобрений.

Ключевые слова: почва, рекультивация, деградация, почвообразование, структурно-агрегатный состав, гумус, черви, биологическая активность.

Pazyayeva Tatyana Vladimirovna

Pridnestrovian State University named after T.G. Shevchenko, Department of Agrobiotechnology, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Pridnestrovia, Tiraspol

E-mail: pazyayevat@mail.ru

Dimoglo Anatoly Vladimirovich

Pridnestrovian State University named after T.G. Shevchenko, Department of Agricultural Engineering, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Pridnestrovia, Tiraspol

E-mail: dimoglo@rambler.ru

Shulyak Elena Aleksandrovna

Pridnestrovian State University named after T.G. Shevchenko, Department of Agrobiotechnology, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Pridnestrovia, Tiraspol

E-mail: helento4ka@mail.ru

STUDY OF TECHNOGENICALLY TRANSFORMED ALLUVIAL MEADOW SOIL

Abstract: The paper presents the study of a technogenically transformed alluvial meadow soil at the experimental site within the Agro-Biological Station of T.G. Shevchenko State University. From 2021 to 2025, the influence of straw, manure, and green manure application on soil formation was studied. Field and laboratory research was conducted using standard methods. Accompanying analyses and records are presented. Changes in the structural-aggregate composition of the studied soil over the period from 2002 to 2024 were determined. An assessment of studies on the agro-physical and biological changes of the technogenically disturbed soil, depending on the application of various organic fertilizers, is provided.

Keywords: soil, reclamation, degradation, soil formation, structural-aggregate composition, humus, earthworms, biological activity.

Центральной задачей биологической рекультивации является не только возобновление почвообразовательного процесса, а одновременно возродить биоценоз и способствовать улучшению само очищающей способности почвы. Способы биологической рекультивации позволяют нивелиро-

вать нанесенный ландшафту ущерб, а главное обеспечить поддержание его экологической устойчивости [1].

Техногенные почвы образованы в агрогенных ландшафтах вследствие взаимодействия техники с природной средой, в результате частичной или полной ликвидации почвенного покрова. Воссоздание на этих почвах другого ландшафта, не имеющего необходимого плодородия почвы, выделяет их как часть класса антропогенных почв. Такие почвы имеют высокую динамичность антропогенно-преобразованных свойств в сравнении с естественными. Согласно В. М. Фридланду (1986), почвенный покров в процессе естественной эволюции по составу развивался в одном направлении, что зависело от развития факторов почвообразования, главное – растительности, а постепенно развитие и появление новых форм жизни способствовало динамике компонентов, поступающих в покров почвенной толщи [2].

Антропогенная эрозия, вызванная последствиями промышленной деятельности человека, является эрозией техногенного происхождения. То есть эрозия почвы — это не только разрушение поверхностного слоя земли из-за воздействия осадков и ветра. Известно, что в течение 19 и 20 веков уничтожено почти 2 миллиарда гектар пашни при помощи эрозии. Для сравнения – в настоящее время площадь сельскохозяйственных земель 1,5 миллиарда га [9].

При формировании геосистемы, почва является очень важным фактором и совместно с воздушной и водной средой, испытывает наиболее сильное влияние урбанистического давления, при котором высокая скорость усвоения ею поллютантов, но изменения их происходят постепенно, поэтому для восстановления нарушенных земель подходят различные мероприятия.

Характеристика городских почв включает следующее понятие: антропогенно измененные в результате деятельности человека, вмешательство которого путем срезания, перемешивания, насыпания или погребения или погребения материалов урбаногенного происхождения, в том числе органического мусора или строительного-бытового позволило создать слой поверхности мощностью более 50 см [7].

Земля как основное средство сельскохозяйственного производства в конкретных хозяйственных условиях имеет свою ценность, которая соответствует её плодородию: наличие элементов питания, а также воздушных, водных, тепловых, биологических и физико-химических свойств для обеспечения потребности сельскохозяйственных растений и обеспечивать качественную продуктивность. Плодородие почвы является не только результатом почвообразования, но обязательным его условием (принцип первичности осуществления почвообразования). Если в результате антропогенного влияния на почву происходит потеря почвенного плодородия, то

необходимо активизировать те свойства, которые характеризуют стабильное состояние массы почвы. Только при учете свойств почвы возможно регулировать процессы питания растений, потенциальное и эффективное плодородие [4, 6].

Цель данного исследования – анализ аспектов внесения в почву растительных и органических веществ с точки зрения субстрата для почвообразования и влияния на ОПС.

Объекты исследования – техногенно преобразованная почва поймы р. Днестр (почва опытного участка – аллювиально луговая слоистая карбонатная глинистая, залегающая на песке и суглинках); солома; навоз; сидеральные культуры.

По данным Хлебникова В. Ф. и Онуфриенко Н. Е., почвенный покров представлен пойменными луговыми типичными карбонатными со слабо выраженной слоистостью, пойменными луговыми слоистыми карбонатными и техногенно преобразованными (плантажированными и искусственно срезанными) почвами различного гранулометрического состава [8].

Землепользование АБС находится на территории г. Тирасполя в пойме реки Днестр. При обследовании почвенного покрова использовали материалы топографических и инженерно-геологических изысканий территории АБС ПГУ им. Т. Г. Шевченко, собранные Романовым Л. Ф. (2000) [6].

Полевое обследование почвенного покрова в Агробиологической станции (АБС) ПГУ им. Т. Г. Шевченко проводили в соответствии с общепринятыми методиками. Методы исследований: сравнительный анализ, системный подход.

Предмет исследования – восстановление плодородия техногенно преобразованной почвы с использованием соломы, навоза, сидератов. Опыты были заложены в 2020 г. на территории Ботанического сада ПГУ им. Т. Г. Шевченко в соответствии с проведением НИР по кафедре технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции по теме «Разработать комплекс мероприятий по повышению плодородия техногенно преобразованной почвы в Ботаническом саду ПГУ им. Т. Г. Шевченко» (2021-2025 гг.) Опыты проведены на техногенно преобразованной почве, у которой физические свойства оцениваются в слое 0-30см оптимальными параметрами, 1,13 г/см³, 58% и 25%, то есть соответственно плотность, общая пористость и пористость аэрации. Водная вытяжка из почвы характеризуется сильной щёлочностью, рН 9,1-9,2. Гумуса всего 2-2,4% в её составе, а по количеству его почва относится к слабогумусированной (менее 4%) [4].

Осенью 2020, 2022 года были внесены навоз и солома, в 2021 и в 2023 годах изучали последствие их внесения, с 2021 года проводили

посев культур на сидерацию. Схема опытов в АБС ПГУ им. Т. Г. Шевченко (табл. 1.).

Таблица 1. Схема опытов в АБС ПГУ им. Т. Г. Шевченко

№ Делянки	2020 г.		Варианты (в т.ч. сидеральные культуры) по годам исследований					
			2021 г.		2022 г.		2023 г.	2024 г.
1			Люцерна		Люцерна		Ячмень +пшеница (смесь)	Подсолнечник
2			Горчица		Вико-овес		Люцерна	Люцерна
3			Фацелия		Горох		Люцерна	Люцерна
4			Эспарцет		Горчица		Горчица	Подсолнечник
5			Горох		Кукуруза		Фацелия	Подсолнечник
6			Ячмень +вика		Эспарцет		Горчица	Подсолнечник
7			Вика		Горчица		Вико-овсяная смесь	Кукуруза
8			Кукуруза		Навоз (40 т/га)	Кукуруза	Кукуруза Навоз, солома последействие	Кукуруза Навоз, -солома -последействие 2 г.
9	Навоз (40 т/га) солома (5 т/га)	К*	Навоз, солома последействие	К*	Навоз, солома последействие 2 год	К*	Люцерна	Люцерна
							Контроль (50 м)	Контроль (50 м)

*Контроль

Результаты и их обсуждение

Результаты проведенного анализа образцов техногенно преобразованной почвы в 2002 году свидетельствуют, что в верхнем слое почвы содержание гумуса было 0,8-1,2%, то есть очень низкое. По содержанию питательных веществ: азот всего 0,04-0,06 мг на 100 г почвы и такое содержание азота в почве принято называть – следами, а фосфор 5-6мг и калий 10-19 мг соответственно на 100 г почвы и оценка как низкое [5].

Известно, что образование структурных агрегатов относится к свойству естественной эволюции почвы, как природного объекта, имеющего главное свойство системного объекта – самообразование. Структура почвы возобновляется каждый сезон, что связано в основном с сезонной активностью различных групп микроорганизмов, которые перерабатывают поступившие растительные и животные остатки в гумусные вещества почвы. То есть одно из свойств структуры почвы – сезонная возобновляемость.

К главным факторам, которые способствуют возникновению почвообразовательной структуры, относятся физико-химические и биологические, а также сопутствующие физико-механические и химические. Исследования агрофизических изменений техногенно нарушенной почвы показали, что

с 2002 г. по 2022 г. её геоморфология изменилась, преобладающая фракция – агрономически ценные агрегаты, количество которых увеличилось почти в 4 раза. В соответствии с оценкой по Качинскому Н. А., структурное состояние почвы в вариантах с внесением навоза и соломы – отличное, и хорошее по вариантам опыта с внесением сидератов. Изучаемая почва по составу стала пылевато-порошисто-ореховато-мелкоореховато-крупнозернисто-зернистая с преобладанием зернистой фракции [4].

Структурно-агрегатный анализ исследуемой почвы по вариантам опытов (отбор образцов 01.11.2024 г.) показал, что микроагрегатов ($\leq 0,25$ мм) меньше всего на делянках с последствием соломы и навоза. В образцах с делянки №1, где рос подсолнечник по предшественнику люцерна 2-го года, наблюдаем больше всего макроагрегатов, и количество мезоагрегатов наименьшее – 62,7 %. Структурное состояние почвы в 2024г. по Качинскому – хорошее, кроме делянок с последствием внесения органических удобрений (навоза и соломы, где мезоагрегатов 80,5-83,2 % соответственно) – отличное (табл. 2.).

Таблица 2. Характеристика структуры почвы по вариантам опыта в АБС ПГУ им. Т. Г. Шевченко, 01.11.2024 г.

Варианты опыта	Масса агрегатов по фракциям, г								% агрономически ценных агрегатов (10 – 0,25)
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	0,5-0,25	<0,2	
делянка № 1 (последствие люцерны, рос подсолнечник)	163,38	65,31	60,66	62,44	30,36	36,92	46,39	16,44	62,7
делянка № 2 (люцерна 2года)	102,98	77,64	69,02	34,24	45,22	59,25	46,36	14,64	73,8
делянка № 3 (люцерна 2год)	96,62	30,66	74,18	97,01	51,22	56,76	33,47	10,82	76,2
делянка № 4 (подсолнечник)	93,43	62,96	60,25	106	57,6	64,47	40,42	13,44	77,9
делянка № 5 (подсолнечник)	112,74	75,44	66,79	91,53	48,33	57,59	31,11	10,6	75,0
делянка № 6 (подсолнечник)	99,65	90,10	76,91	93,48	49,71	44,59	21,78	7,62	77,8

делянка № 7 (кукуруза)	94,10	69,20	62,90	97,0	68,92	56,39	43,34	15,96	78,3
делянка № 8 (кукуруза по навозу)	101,32	67,06	72,18	157	61,37	66,42	22,36	6,55	80,5
делянка № 8 (последей- ствие солома, кукуруза)	75,43	64,98	70,39	114,24	61,76	72,30	31,06	8,25	83,2
делянка № 9 (люцерна)	114,98	70,10	58,72	36,32	52,98	63,82	36,28	10,68	71,7
Контроль	105,33	78,74	73,07	96,78	61,05	53,49	29,06	9,41	77,4

За период 2021-2024 гг. исследований структура почвы в среднем характеризуется как хорошее состояние (в пределах 80 – 60) по всем вариантам опыта с посевом сидератов, а на варианте с внесением соломы показатель более 80 – определяется как отличное, внесение навоза показало результат по годам 2021 и 2022 г. – хорошее и в 2023 -2024 г., как отличное, но в среднем можно округлить до отличного (табл. 3).

Таблица 3. Характеристика структуры почвы по вариантам в АБС ПГУ им. Т. Г. Шевченко

Варианты опыта	% агрономически ценных агрегатов (10-0,25мм) по годам					
	2021	2022	2023	2024	среднее за 2021-2024 гг.	оценка
делянка № 1	79	73,6	61,9	62,7	69,3	хорошее
делянка № 2	78	73,0	68,9	73,8	73,4	хорошее
делянка № 3	70	69,8	77,3	76,2	73,3	хорошее
делянка № 4	79	68,2	81,7	77,9	76,7	хорошее
делянка № 5	64	76,1	80,0	75,0	73,8	хорошее
делянка № 6	83	67,5	82,8	77,8	77,8	хорошее
делянка № 7	77	72,6	84,4	78,3	78,1	хорошее
делянка № 8 навоз	78	75,3	82,4	80,5	79,1	хорошее
делянка № 8 солома	82	88,4	82,3	83,2	84,0	отличное
делянка № 9	67	75,6	80,4	71,7	73,7	хорошее
Контроль с обра- боткой почвы	66	67	68,3	-	67,1	хорошее
Контроль без обра- ботки почвы	75	77	79,9	77,4	77,3	хорошее

Так за три года, когда применяли органические удобрения в опытах, произошло улучшение показателей структурно-агрегатного состава почвы,

сумма агрономически ценных агрегатов от 0,25 до 10 мм увеличилась с 53,2% (среднее за 2002 – 2020 гг.) до 78,5% (среднее за 2020 – 2024 гг.) (табл. 4.).

**Таблица 4. Структурно-агрегатный состав техногенно преобразованной почвы АБС ПГУ им. Т. Г. Шевченко, %
(Среднее по опытному полю)**

Слой, см	Содержание агрегатов (%) от массы воздушно сухой почвы							Сумма агрегатов от 0,25 до 10 мм	Сумма агрегатов < 0,25 + > 10 мм
	размер агрегатов, мм								
	>10	10-7	7-5	5-3	3-1	1-0,25	<0,25		
среднее за 2002 – 2020 гг.									
0-30	22,1	5,4	6,1	10,3	23,75	7,75	24,65	53,2	46,8
среднее за 2020 – 2024 гг.									
0-30	17,4	12,8	12,1	16,9	29,7	7,8	3,3	78,5	21,5

В почве как гетерогенной среде происходят одновременно: процессы изменения органоминеральных соединений и гумификации; протекает жизнедеятельность различных живых организмов, идет формирование сложных взаимных связей между фито-, зоо- и микробиотой. Почва не очень реагирует на изменения климата, но более постоянна в сравнении с микробиотой, которая проявляет себя как индикатор её состояния в условиях урбанизированной среды [2]. По количеству и разнообразию дождевых червей в почве судят о здоровья почвы, её биологической активности. Дождевые черви роют ходы, при помощи процесса питания, пропускания и испражнения способствуют улучшению физико-механических и водно-воздушных свойств почвы, а также участвуют в круговороте питательных элементов. Повышенная численность и видовое разнообразие их, тем лучше плодородие [2].

Учет червей на делянках опытов проводили перед первой весенней обработкой почвы. Подсчеты проводили в трехкратной повторности на делянках с последствием горчицы, люцерны и фацелии отмечено 20-25 шт./м² червей, а на делянках, где 2-й год последствие соломы и навоза насчитали 36 и 67 шт./м² соответственно, это в 1,8 -2,7 раза больше, чем на вариантах с последствием сидеральных культур (табл. 5).

Таблица 5. Учет червей перед первой весенней обработкой почвы

№ делянки	Показатели (предшественник)	Количество	
		шт./м ²	га
1	последствие люцерны	24	240000
2	люцерна 2-го года	8	80000

3	люцерна 2-го года	8	80000
4	последействие горчица	20	200000
5	последействие фацелия	25	250000
6	последействие горчица	8	80000
7	последействие вико-овсяная смесь	12	120000
8	последействие навоз	17	170000
8	последействие солома)	23	230000
9	2-й год последействие навоз	67	670000
9	2-й год последействие солома	36	360000
Контроль	сорняки	4	40000

Выводы

Исследования агрофизических изменений техногенно нарушенной почвы показали, что с 2002 г. по 2022 г. её геоморфология изменилась, количество агрономически ценных агрегатов увеличилось почти в 4 раза. Структурное состояние почвы в вариантах с внесением навоза и соломы оценивается как «отличное», и как «хорошее» по вариантам опыта с внесением сидератов. Структура почвы по годам исследований в АБС ПГУ им. Т. Г. Шевченко и в среднем по опытному полю – «хорошая».

Исследования биологических изменений в почве под воздействием органических и сидеральных удобрений проводили при учёте количества червей. Установлено, что на делянках с последействием горчицы, люцерны и фацелии отмечено 20-25 шт./м² червей, а на делянках, где 2-й год наблюдали последействие соломы и навоза, их в 1,8-2,7 раза больше, чем на вариантах с последействием сидеральных культур.

Цитированная литература

1. Барановская Е. А. Мелиорация: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся в бакалавриате по направлениям подготовки 35.03.04 – Агрономия / Е. А. Барановская. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 143 с. – ISBN 978-5-94826-682-4 / https://klgtu.ru/vikon/sveden/files/35.03.04_UMP_Melioraciya.pdf

2. Коркина Е. А. К 66 Самовосстановление нарушенных техногензом почв Среднего Приобья: Монография / Отв. ред. Г. Н. Гребенюк. — Нижневартовск: Изд-во НВГУ, 2015. – 158 с. ISBN 978-5-00047-284-2

3. Саввинова Н. И. Определение структуры почвы методом сухого просеивания. Практикум по земледелию / Н. И. Саввинова, И. П. Васильев, А. М. Туликов, Г. И. Баздырев [и др.]. – М.: КолосС, 2005. – С. 28-30.

4. Пилипенко А. Д. Техногенно преобразованные почвы поймы реки Днестр / А. Д. Пилипенко, И. Р. Ильин // Почвы – национальное достояние: Материалы IV съезда Докучаевского общества почвоведов: в 2-х Кн. – Новосибирск: Наука-Центр, 2004. Кн. 1. – 447 с.

5. Пилипенко А. Д. Мониторинг плодородия техногенно преобразованной почвы в Ботаническом саду ПГУ им. Т. Г. Шевченко / А. Д. Пилипенко, Т. В. Пазяева, В. Н. Чубко // Вестник Приднестровского Университета: серия медико-биологические и химические науки, №2(68) – Тирасполь, 2021. – С. 206-210.

6. Пилипенко А. Д. Состав, свойства и плодородие почв Ботанического сада ПГУ им. Т. Г. Шевченко / А. Д. Пилипенко, Н. Е. Онуфриенко // Вестник Приднестровского университета. Медико-биологические и химические науки. Тирасполь: Рио ПГУ, 2003. №2. – С. 71-73.

7. Федорец Н.Г. Методика исследования почв урбанизированных территорий / Н. Г. Федорец, М. В. Медведева – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009. – 84 с. ISBN 978-5-9274-0383-7

8. Хлебников В. Ф. Развитие Ботанического сада ПГУ, его научно-исследовательская, образовательная, просветительная и воспитательная функции / В. Ф. Хлебников, Н. Е. Онуфриенко // Вестник ПГУ №1 (36), 2010. – С. 106-115.

9. Эрозия почв: причины, виды, последствия, методы предотвращения / Режим доступа <https://agrovesti.net/lib/tech/reclamation-tech/eroziya-pochv-prichiny-vidy-posledstviya-metody-predotvrashcheniya.html> // МЕЛИОРАЦИЯ 01.11.2019. – Текст : электронный.

УДК: 631,626,628

Исаков Валижон Юнусович

Кокандский государственный университет профессор, д.б.н. Узбекистан, Коканда

E-mail: isaqovvalijon548@gmail.com

Акбаров Сарварбек Бахромбой угли

Кокандский государственный университет, базовый докторант, Узбекистан, Коканда

E-mail: akbarovsarvar412@gmail.com

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ПОЧВООБРАЗУЮЩИЕ ПОРОДЫ ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНО-ФЕРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Аннотация: В статье анализируются палеогеографические условия прилегающих территорий Центрально-Ферганского водохранилища и сложный генезис почвообразующих материнских пород. Показано, что древний эоловый рельеф территории и последующие процессы седиментации в условиях озерно-пролювиальной равнины сформировали отложения, имеющие слоистое строение и резко различающиеся в литологическом отношении. В результате геохимических процессов, связанных с изменением режима грунтовых вод, в нижней части почвенного разреза образовались богатые гипсом ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) и карбонатами (CaCO_3), водонепроницаемые, плотно сцементированные слои «арзык» и «шох». Научно обосновано, что это древнее литогенетическое наследие является основным фактором, определяющим современное сложное мелиоративное состояние, склонность к засолению и заболачиванию почв региона.

Ключевые слова: палеогеография, материнские породы, литогенез, эоловый рельеф, слои «арзык» и «шох», вторичное засоление, Центральная Фергана.

Isakov Valijon Yunusovich

Kokand State University, Professor, Doctor of Biological Sciences, Kokand, Uzbekistan

Email: isaqovvalijon548@gmail.com

Akbarov Sarvarbek Bakhromboy

Kokand State University, Doctoral Candidate, Kokand, Uzbekistan

Email: akbarovsarvar412@gmail.com

PALEO GEOGRAPHIC CONDITIONS AND SOIL-FORMING ROCKS OF THE ADJACENT TERRITORY OF THE CENTRAL FERGANA RESERVOIR

Abstract: This article analyzes the paleogeographic conditions of the adjacent territories of the Central Fergana Reservoir and the complex genesis of the parent rocks. It is shown that the ancient aeolian relief of the area and subsequent sedimentation processes in the lacustrine-proluvial plain formed deposits with a layered structure and sharply differing lithological characteristics. As a result of geochemical processes associated with changes in the groundwater regime,

the “arzyk” and “shokh” layers, rich in gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) and carbonates (CaCO_3), are formed in the lower part of the soil profile. It is scientifically substantiated that this ancient lithogenetic legacy is the main factor determining the current complex meliorative state and the tendency towards salinization and waterlogging of the region's soils.

Keywords: paleogeography, parent rocks, lithogenesis, aeolian relief, “arzyk” and “shokh” layers, secondary salinization, Central Fergana.

Введение: Глубокая и объективная оценка современного почвенно-мелиоративного состояния и генетических особенностей исследуемой территории требует фундаментального анализа ее палеогеографической эволюции, в частности, ландшафтов четвертичного периода и литогенеза почвообразующих материнских пород.

Существующие палеогеографические реконструкции и историко-геологические данные показывают, что изучаемая территория в прошлом имела сложную эоловую морфоструктуру, сформировавшуюся в условиях древнего аридного (засушливого) ландшафта. Этот ландшафт состоял в основном из подвижных и полужакрепленных барханно-грядовых систем, а также широко распространенных равнинных песчаных массивов [3]. В межэоловых понижениях (впадинах) рельефа преобладали гидроморфные условия, где были широко распространены солончаково-такырные комплексы, соленые болота и временные озера с близким залеганием грунтовых вод. Эти условия, за счет высокого испарения, приводили к накоплению на поверхности земли капиллярно поднимающихся минерализованных грунтовых вод и, как следствие, к интенсивной аккумуляции легкорастворимых солей и гипса. В результате этих процессов сформировался комплекс материнских пород, резко различающийся литологически – с одной стороны, хорошо отсортированные и промытые эоловые пески, с другой – слои тяжелого механического состава, загипсованные и сильно засоленные.

В последующие периоды, особенно с внедрением широкомасштабной ирригации и земледелия, природный рельеф территории подвергся значительной антропогенной трансформации. Хотя многие песчаные гряды были выровнены, а древние низины засыпаны почвой, «генетическая память» древнего рельефа сохранилась. Ее следы проявляются сегодня в виде хорошо сохранившихся дюн в северной части водохранилища и, что наиболее важно, в виде отдельных реликтовых барханов, встречающихся среди орошаемых массивов. Эти остаточные формы рельефа обуславливают резкую неоднородность (гетерогенность) современного почвенного покрова. Почвы, сформировавшиеся на месте древних барханов, имеют легкий механический состав и отличаются низкой водоудерживающей способностью и высоким коэффициентом фильтрации, тогда как почвы на ме-

сте древних межэоловых понижений имеют тяжелый суглинистый состав, низкую водопроницаемость и характеризуются склонностью к процессам вторичного засоления и заболачивания. Поэтому современный почвенный покров территории следует рассматривать как сложный палимпсест (многослойную запись) природного палеогеографического наследия и сильной антропогенной трансформации, что необходимо учитывать при планировании агромелиоративных мероприятий и устойчивом использовании земельных ресурсов [1].

Исторические источники также подтверждают это положение. Как отмечает известный востоковед В.В. Бартольд, ссылаясь на арабские летописи, в XIV—XV веках территория Центральной Ферганы представляла собой систему сообщающихся озер, густых тростниковых зарослей и болот [2]. Позднее, исследования, проведенные в 30-40-х годах XX века, также подтверждают существование в прошлом на этих землях обширных болотных и озерных ландшафтов [Панков, Розанов, Максудов]. Следовательно, территория долгое время развивалась в гидроморфных (избыточно влажных) условиях.

Литогенез и процессы почвообразования озерно-пролювиальной равнины, занимающей центральное место в геоморфологическом строении Ферганской долины и являющейся конечным бассейном накопления осадков, отличаются особой сложностью. Эта территория геологически является самой низкой гипсометрической ступенью долины и служила терминальным центром практически всех поверхностных стоков, берущих начало в окружающих адырах и горных хребтах. В результате здесь аккумуляровались водные и осадочные массы из нескольких источников:

1. Природные потоки: Высокоэнергетические пролювиальные и аллювиальные потоки горных рек, а также периодические сели и паводковые воды.

2. Антропогенные потоки: Ирригационно-дренажные и сбросные воды с сельскохозяйственных полей оазисов, богатые взвешенными частицами и растворенными солями.

В результате этих процессов гранулометрический состав отложений, накопленных в бассейнах, варьируется в чрезвычайно широком диапазоне и включает все фракции – от крупного песка и мелкого гравия до алеврита, глины и самых высокодисперсных коллоидных частиц.



История геологического развития территории, особенно в связи с климатическими колебаниями голоцена, придала процессу седиментогенеза циклический характер. В гидроморфные (влажные) фазы, за счет увеличения влажности климата и таяния ледников в горах, речные стоки резко усиливались. В эти периоды на равнину приносились в основном породы легкого механического состава – песок и легкие супеси, образуя мощные слои. В автоморфные или полугидроморфные (засушливые) фазы, наоборот, речные стоки ослабевали, площадь водоемов сокращалась, и они часто превращались в мелководные, пересыхающие озера. В условиях низкой энергии, стоячей воды и интенсивного испарения осаждались самые мелкие, тонкодисперсные материалы (алеврит, глина), образуя слои тяжелого механического состава.

Эти периодические смены привели к формированию в почвенном разрезе резко различающейся, слоистой литологической структуры. Эта полигенетическая слоистость напрямую влияет на гидрофизические свойства современных почв. Песчаные слои обладают высокой водопроницаемостью, в то время как глинистые слои выполняют функцию практически водонепроницаемого «гидростатического экрана». Это затрудняет вертикальную фильтрацию, приводит к образованию горизонтов высоких грунтовых вод под влиянием орошения и, как следствие, создает основу для

развития таких негативных мелиоративных процессов, как заболачивание и вторичное засоление. Поэтому для правильной оценки аграрного потенциала территории и оптимизации мелиоративных мероприятий глубокое изучение этой литолого-стратиграфической неоднородности почвенного разреза имеет важное научное и практическое значение.

Материнские и подстилающие породы почв, сформированных в условиях озерно-пролювиальной равнины, состоят в основном из озерных и болотных отложений, образовавшихся под водой (в субаквальных условиях). Эти отложения впоследствии, в процессах раннего диагенеза, претерпели серьезные изменения. Как отмечает Н.В. Логвиненко [9], в воде, содержащейся в осадках, присутствуют растворенные вещества в ионной форме, коллоиды и газы. В дальнейшем, в нормальных атмосферных условиях, при низкой температуре и давлении, развиваются процессы раннего диагенеза. К ним относятся:

- **Физические изменения:** уплотнение осадков, обезвоживание (высыхание), образование трещин и агрегация.
- **Биохимические изменения:** разложение органических веществ (минерализация и гумификация) и синтез новых органических соединений.
- **Химические изменения:** процессы окисления, восстановления и цементации.

Периодическая смена сухих и влажных климатических фаз в регионе, а также сезонные колебания уровня воды (весенний подъем и осеннее снижение) приводили к резкому обезвоживанию и растрескиванию отложений. В этих трещинах за счет капиллярных растворов накапливались кристаллы гипса. Геохимические процессы протекали в следующих направлениях:

- Растворение первичных минералов и перекристаллизация вторичных.
- Восстановление железа (Fe) и марганца (Mn) в условиях дефицита кислорода.
- Образование сульфидов (FeS, PbS и др.) при участии сероводорода (H₂S).
- Осаждение карбонатов железа и марганца.

Процессы почвообразования в регионе тесно связаны не только с седиментологическими факторами, но и со сложными геохимическими изменениями последующих периодов. В частности, смена окислительно-восстановительных условий, вызванная периодическими колебаниями уровня грунтовых вод, коренным образом изменила химический облик почвенного покрова.

В гидроморфные фазы, то есть при насыщении почвенного профиля водой и возникновении дефицита кислорода (анаэробные условия), протекали интенсивные восстановительные процессы. В этих условиях акти-

визировались сульфатредуцирующие бактерии, которые восстанавливали сульфат-ионы (SO_4^{2-}) до сероводорода (H_2S).

Одновременно железо и марганец, как элементы с переменной валентностью, переходили из своих труднорастворимых соединений с высокой степенью окисления (Fe^{3+} , Mn^{4+}) в легкоподвижные, низковалентные формы (Fe^{2+} , Mn^{2+}) и поступали в раствор. Анаэробное разложение органических веществ обогащало почвенный раствор углекислым газом (CO_2).

Напротив, в автоморфные или полугидроморфные (более сухие) фазы, когда уровень грунтовых вод понижался и в почвенный профиль поступал воздух, преобладали окислительные процессы. В этот период почвенный раствор концентрировался за счет капиллярного подъема или испарения. В результате накопленные в растворе ионы кальция (Ca^{2+}) и сульфат-ионы (SO_4^{2-}) вступали в реакцию химического осаждения, переходя в твердую фазу в виде минерала гипса ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Также, в результате взаимодействия ионов кальция и бикарбонатов, осаждался карбонат кальция (CaCO_3), скрепляя между собой почвенные частицы.

Заключение: Именно в результате этих периодических геохимических циклов в нижней части почвенного разреза, обычно в зоне сезонных колебаний грунтовых вод, сформировались иллювиально-метаморфические горизонты, состоящие из интенсивных скоплений гипса и карбонатов. Возникли плотные, цементированные и имеющие практически нулевую водопроницаемость слои, называемые в местной земледельческой практике «арзык» (гипсовый слой) и «шош» (карбонатно-гипсовый слой). Эти литогенетические барьеры в настоящее время являются основным фактором, определяющим гидромелиоративный режим почв региона, они резко ограничивают вертикальный водообмен, способствуют образованию верховодки с высоким давлением и создают фундаментальную основу для развития процессов вторичного засоления.

Цитированная литература

1. Панков М. А. Почвы Узбекистана. Ташкент, 1975.
2. Абдурахмонов Н. Ю. Свойства и характеристики орошаемых лугово-сазовых почв Центральной Ферганы / Н. Ю. Абдурахмонов, Н. Н. Каландаров, Ш. С. Мансуров, У. Т. Собитов, М. К. Пулатов // Известия Хорезмской академии Маъмуна. – 3-1/2023. – С. 125-128.
3. Исоков В. Ю. Почвы и мелиорация Центральной Ферганы. – Ф.: ФГУ, 2009. – 178 с.
4. Мирзаев У. Б. Почвенно-мелиоративное состояние земель Центральной Ферганы / У. Б. Мирзаев – Ф.: ФГУ, 2009. – 132 с.
5. Собитов У. Т. Общие физические свойства орошаемых лугово-сазовых почв Центральной Ферганы / У. Т. Собитов, И. К. Юлдошев,

М. К. Пулатов, Н. Ю. Абдурахмонов // Почвоведение и агрохимия : Научный журнал. № 4/2022. С. 53-57.

6. Юлдашев Г. Геохимические особенности и миграция микроэлементов в орошаемых почвах Центральной Ферганы / Г. Юлдашев, Д. Холдаров // Изв. вузов. Геология и разведка. – 2002. – № 6. – С. 41–47.

7. Исмонов А. Фарғона вилояти суғориладиган тупроклари унумдорлиги / А. Исмонов, Н. Абдурахмонов, Н. Қаландаров, Ў. Мамажонов // ЎзМУ хабарлари илмий журнали. – Тошкент, 2013. – № 4, – 55-57 с.

8. Қаландаров Н. Шимолий Фарғона худудлар маниторинги стеционар экологик майдонлартупроқларда гумус ва озукa моддаларининг ҳолати / Н. Қаландаров, А. Исмонов, Х. Мамажонов // Science and innovation. – 2024. – № 2. – С. 55–63.

УДК 631.467.2

Пахрадинова Наргиза Сайфутдиновна

Национальный университет Узбекистана, PhD докторант кафедры Почвоведения, Узбекистан, Ташкент
e-mail: t-07072007@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЧВЕННЫХ НЕМАТОД В АГРОЦЕНОЗЕ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЁННЫХ СЕРОЗЕМНО-ЛУГОВЫХ ПОЧВ ГОЛОДНОЙ СТЕПИ

Аннотация: В статье приводятся результаты исследований изучения фауны нематод в условиях полугидроморфных сероземно-луговых почв в агроценозе пшеницы и влияние на них засоления. Показана зависимость их распространения от свойств почвы. Приведены индексы зрелости и разнообразия в зависимости от степени засоления.

Ключевые слова: засоленные почвы, почвенные нематоды, экологические группы нематод, сероземно-луговые почвы, агроценоз пшеницы.

Paхradinova Nargiza Sayfutdinovna

National University of Uzbekistan, PhD student of Soil Science Department, Tashkent, Uzbekistan
e-mail: t-07072007@mail.ru

ECOLOGICAL BASIS FOR THE SPREAD OF SOIL NEMATODES IN THE WHEAT AGROCENOSIS IN THE CONDITIONS OF SALINE SIEROZEM-MEADWAY SOILS OF THE GOLODNAYA STEPPE

Abstract: This article presents the results of a study of nematode fauna in semihydromorphic sierozem-meadow soils in a wheat agrocenosis and the impact of salinity on them. The dependence of their distribution on soil properties is demonstrated. Maturity and diversity indices are presented depending on the degree of salinity.

Keywords: saline soils, soil nematodes, ecological groups of nematodes, sierozem-meadow soils, wheat agrocenosis.

Введение

Известно, что изучение фауны почвенных нематод имеет большое значение во всех отношениях. Фаунистические исследования не только дают материал для изучения экологических, физиологических и биохимических особенностей, но и способствуют установлению филогенетических связей отдельных таксономических и экологических групп нематод. Анализ фауны нематод имеет большое значение для прогноза вредоносности видов, паразитирующих на растениях, разработки методов борьбы с паразитическими видами, а также как биоиндикатор состояния окружающей среды. Почвенные нематоды участвуют в эволюции и трансформации почв, определяют гумусовое состояние, агрохимические свойства, воздушные свойства, биологическую активность почв [1; 173-179 с., 2; 211 с., 3; 281-283 с., 4; 16-32 с., 5; 93-98 с., 6; 75-87 с., 7; 131 с.]. Но роль почвенных нематод в почвообразовательных процессах в условиях засоления изучены недостаточно. В связи с этим целью данного исследования было изучение особенности распространения почвенных нематод в условиях аридных засоленных деградированных почв.

Объект и методы исследования.

Исследования проводили в 2020-2024 годы в условиях сероземно-луговых почв Голодной степи.

В фаунистических исследованиях использовался маршрутный метод А. А. Парамонова [8; 501-508 с.]. Растительные и почвенные пробы отбирались маршрутным методом в период созревания растений в августе-октябре. Для определения состава фауны нематод были отобраны образцы растений пшеницы и почвы из прикорневой зоны.

Для характеристики морфологических, агрохимических агрофизических свойств по генетическим горизонтам отбирались образцы по профилям почв ключевых участков. Для изучения почвенных нематод отбирали

образцы на глубинах – 0-10, 10-20, 20-30 см в трехкратной повторности, образцы отбирали весной, летом, зимой.

В ключевых участках при изучении горизонтального распределения нематод в сероземно-луговых почвах использованы методы Метлицкого О., Матвеевой М. [9; 24-25 с., 10; 20-24 с.]. Выделение почвенных нематод провели методом Бермана с последующей фиксацией нематод в 5 % формалине при температуре 60 °С. Нематоды были подсчитаны, постепенно переведены в глицерин и в препараты по стандартной методике Hall G. [11, 320 с.]. Выделенные виды нематод разделяли по трофическому предпочтению Wasilewska L., Yeates G. [12; 123-132 с., 13; 315-331 с.].

Результаты и обсуждения

Исследования проводились в условиях сероземно-луговых почв Голодный степи, который отличается сложным мелиоративным состоянием, повышенной аридностью с малым количеством осадков, близким залеганием минерализованных грунтовых вод с типом минерализации сульфатно-магниевно-натриевым, реже хлоридно-сульфатным.

На всех изученных десяти ключевых участках почвы засоленные (слабо-, средне- и сильнозасоленные) с сульфатным, местами хлоридно-сульфатным типами засоления. Почвы в основном средне- и легкосуглинистые. По обеспеченности гумусом и азотом низкообеспеченные, реже среднеобеспеченные. В связи с условиями почвообразования – слабощелочной средой, карбонатностью, повышенным содержанием поглощенного магния подвижные формы фосфора определены в малом количестве и почвы относятся к низкообеспеченным [14; 180-182 с.]. По содержанию обменного калия в связи с особенностями почвообразующие породы почвы средне-, местами низкообеспеченные. Особенности почвообразования, соответственно, агрохимических, физико-химических и химических свойств определяли распространение и динамику сообществ почвенных нематод засоленных полугидроморфных почв.

Исследование изменений свойств и фауны почвенных нематод под влиянием процессов засоления с учетом своеобразных почвенно-климатических условий региона показало, что виды нематод, выявленные в агроценозе пшеницы региона- были разделены на два подкласса: *Adenophorea* и *Secernenta*.

В результате проведенных исследований в почвах региона выявлено 40 видов нематод, относящихся к 2 подклассам, 7 отрядам, 20 семействам и 25 родам. При порядковом анализе семейство *Rhabditida*, состоящее из 12 видов, составило 30% от всех выявленных видов нематод. Семейство *Tylenchida* включало 10 видов (10%), семейство *Dorylaimida* – 7 видов (17,5%), семейство *Mononchida* – 5 видов (12,5%). Остальные семейства были редкими: *Aphelenchida* – 4 вида (10%), *Plectida* – 1 вид (2,5%) и

Enoplida – 1 вид (2,5%). Наиболее многочисленным семейством нематод было *Rhabditida* (513 экз., 38,7%), за ним следовали *Tylenchida* (325 экз., 24,5%), *Aphelenchida* (260 экз., 19,6%) и *Dorylaimida* (160 экз., 12,1%). Несколько ниже была численность представителей отрядов *Mononchida* (51 экз., 3,9%), *Plectida* (12 экз., 1%), *Enoplida* (2 экз., 0,2%), а в некоторых случаях они встречались в единичных экземплярах. Для демонстрации различий между сообществами нематод в почвах региона виды были объединены в эколого-трофические группы. Фитонематоды, обнаруженные в почве корней и прикорневой зоны сельскохозяйственных культур, были распределены по экологическим группам следующим образом: паразитобионты – 13 видов с 221 особью (17% особей от всех обнаруженных нематод), девисапробионты – 11 видов 420 (31%), эусапробионты – 2 вида 109 (8%), специализированные фитогельминты – 6 видов 184 (14%), неспециализированные фитогельминты – 403 (30%) из 8 видов.

В ходе наших исследований при анализе видового состава и численности особей нематод, обнаруженных в корневой системе и прикорневой зоне сельскохозяйственных культур в разрезах почв разной степени засоления было отмечено, что нематоды существенно различаются по качественным и количественным показателям. На примере агроценоза пшеницы можно видеть, что в ее прикорневой почве обнаружено 30 видов из 301 нематод, в том числе в корневой системе – 16 видов из 130, в прикорневой почве – 22 вида из 171 нематоды (таблица 1).

Таблица 1. Вид и численность особей нематод, распространённых в корневой и прикорневой почве пшеницы в условиях сероземно-луговых почв (из расчёта среднего показателя – экз./10 см³)

№	Виды нематод	Количество особей		Всего
		корень	окружность корня	
1	<i>Plectus parietinus</i>	-	3	3
2	<i>Prizmatolaimis primitives</i>	-	2	2
3	<i>Ironus ignavis</i>	-	2	2
4	<i>Rhabditis brevispina</i>	7	-	7
5	<i>Mylonchylus solus</i>	-	1	1
6	<i>Clarcus papillatus</i>	-	1	1
7	<i>Aporcelaimellus obtusicaudatus</i>	-	1	1
8	<i>Eudoraylaimus labiatus</i>	-	9	9
9	<i>Eudoraylaimus parvis</i>	-	3	3
10	<i>Eudoraylaimus sulphasae</i>	-	5	5
11	<i>Eucephalobus striatus</i>	-	6	6
12	<i>Mesodoraylaimus bastian</i>	17	13	30
13	<i>Cephalobus persegnis</i>	11	9	20

14	<i>Cephalobus nanus</i>	-	1	1
15	<i>Acrobeloides buetschlii</i>	9	11	20
16	<i>Acrobeloides emarginatus</i>	-	7	7
17	<i>Chiloplacus lentus</i>	7	9	16
18	<i>Ch. symmetricus</i>	8	11	19
19	<i>Aphelenchus avenae</i>	13	22	35
20	<i>Aphelenchoides parietinus</i>	12	9	21
21	<i>Aphelenchoides xylopinus</i>	1	-	1
22	<i>Aglenchus agricola</i>	14	8	22
23	<i>Tylenchus davaini</i>	4	10	14
24	<i>Ditylenchus dipsaci</i>	7	6	13
25	<i>Bitylenchus dubius</i>	4	7	11
26	<i>Fylenchus filiformis</i>	3	5	8
27	<i>Filenchus leptosome</i>	-	1	1
28	<i>Helicotylenchus multincinctus</i>	8	4	12
29	<i>Pratylenchus pratensis</i>	-	5	5
30	<i>P. mahogoni</i>	5	-	5
	Всего видов	16	22	30
	Всего особей	130	171	301

Нематоды видов *Mesodoraylaimus bastian*, *Aphelenchus avenae*, *Aglenchus agricola* и *Aphelenchoides parietinus* количественно обнаружены в корнях. Остальные виды встречаются в количестве от 1 до 10 экземпляров. К ним относятся *Rhabditis brevispina*, *Acrobeloides buetschlii*, *Chiloplacus lentus*, *Chiloplacus lentus*, *Ch. symmetricus*, *Tylenchus davaini*, *Ditylenchus dipsaci*, *Bitylenchus dubius*, *Fylenchus filiformis*, *Pratylenchus mahogoni* и *Helicotylenchus multincinctus*. В почве вокруг корней обнаружено 22 вида нематод, наиболее распространенными из которых были *Aphelenchus avenae*, *Chiloplacus symmetricus* и *Mesodoraylaimus bastian*. Остальные виды встречаются в количестве от 1 до 10 экземпляров. 13 видов нематод — *Mesodoraylaimus bastian*, *Cephalobus persegnis*, *Acrobeloides buetschlii*, *Chiloplacus lentus*, *Ch. symmetricus*, *Aphelenchus avenae*, *Aphelenchoides parietinus*, *Aglenchus agricola*, *Tylenchus davaini*, *Ditylenchus dipsaci*, *Bitylenchus dubius*, *Fylenchus filiformis* и *Helicotylenchus multincinctus* — распространенные виды, встречающиеся в корневых и околокорневых почвах.

При анализе по экологическим группам по пшенице выявлено: паразитобииоты – 9 видов 54 (17,9% особей), девисапробииоты – 8 видов 92 (30,6%), зусапробииоты – 1 вид 7 (2,3%), специализированные фитогельминты – 7 видов 55 (18,3%), неспециализированные фитогельминты – 5 видов 93 (30,9%).

При сравнении видового разнообразия нематод отмечено, что 6 видов нематод – *Cephalobus nanus*, *Aphelenchus avenae*, *Aglenchus agricola*, *Bitylenchus dubius*, *Helicotylenchus multincinctus* и *D. dipsaci* – являются общими для всех растений в корневой зоне и прикорневой зоне. При анализе видового состава нематод, обнаруженных в корневой зоне и прикорневой зоне конкретного растения, было выявлено, что некоторые нематоды встречаются на одном растении, например, 1 вид – нематода *Pratylenchus mahogoni*, обнаруженная на пшенице не была обнаружена на других растениях. На обследованных территориях доминантные нематоды – 8 видов (20%), субдоминанты – 11 видов (27,5%), рецессивы – 10 видов (25%), су-брецессивы – 11 видов (27,5%).

Заключение

В результате сравнительного изучения состава нематодофауны на сероземно-луговых почвах под культурой пшеницы выявлено, что основу фауны составляют 30 видов нематод. Среди нематод широкое распространение на всех исследованных сельскохозяйственных культурах получили виды *Cephalobus persegnis*, *Chiloplacus symmetricus*, *Aphelenchus avenae* и *Aphelenchoides helophilus*. Численность особей нематод непостоянна в почвенных слоях, она меняется во все сезоны года, численность особей встречается в слоях почвы 0-10 см, 10-20 см, а в слое 20-30 см наименьшее.

Качественные и количественные изменения в фауне нематод, обнаруженной на сельскохозяйственных культурах, отчетливо выражены по экологическим группам. Максимальное количество видов в фауне бактериотрофов приходилось на осенний период. Микогельминты, политрофы, истинные паразиты и непатогенные фитогельминты имели некоторое видовое разнообразие в весенний и осенний периоды. Резких изменений в динамике фитогельминтов не наблюдалось, максимальная их численность наблюдалась весной.

Цитированная литература

1. Yeates G. W. Feeding types and feeding groups in plant and soil nematodes // *Pedobiologia*. Vol. 11. №2. 1971. –Р. 173-179.
2. Козловская Л. С. Роль беспозвоночных в трансформации органического вещества болотных почв. Л.: Наука. 1976. – 211 с.
3. Шматко В. Ю. Сравнение фаунистического комплекса нематод на побережье пресного и соленого водоемов / В. Ю. Шматко // *Экологическая безопасность приморских регионов (порты. берегозащита. рекреация. ма-рикультура): материалы Международной научной конференции, посвященной 150-летию Н. М. Книповича. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦРАН. 2012. – С. 281-283.*

4. Матвеева Е. М. Сообщества почвенных нематод агроценозов с монокультурами (на примере Республики Карелия) / Е. М. Матвеева, А. А. Сузук, Д. С. Клинкина // Труды Карельского научного центра РАН № 2. 2015. – С. 16-32.
5. Woods L. E. Nitrogen transformations in soil as affected by bacterial-microfaunal interactions / L. E. Woods, C. V. Cole, E. T. Ellion, R. V. Anderson, D. C. Coleman // *Soil Biology and Biochemistry*. Vol. 14. 1982. – P. 93-98.
6. Шматко В. Ю., Ильина Л. П. Особенности эколого-фаунистического комплекса почвенных нематод сухостепных ландшафтов долины маньча. Аридные экосистемы. Том 23 № 3 (72). 2017. – С. 75-87.
7. Overgaard-Nielson C. Studies on the soil microfauna. 2. The soil inhabiting nematodes // *Fauna Jutlandica*. Vol. 2. 1949. –131 p.
8. Парамонов А. А. Пути и методы исследования фауны фитонематод / А. А. Парамонов, И. А. Барановская, П. С. Крылов // Зоол. журн. – Москва, 1968. Т.47. – № 4. – С. 501-509.
9. Метлицкий О. З., Матвеева М. А. Методические указания по выявлению и учету численности нематод на ягодных культурах. М.: Колос. 1975. 24 с.
10. Метлицкий О. З. Экологические и технологические основы обнаружения нематод / О. З. Метлицкий // Принципы и методы экологической фитонематологии. Петрозаводск: Карелия. 1985.- С. 20-34.
11. Hall G. S. 1996. Methods for the examination of organismal diversity in soils and sediments. CAB International: Wallingford. – 320 p.
12. Wasilewska L. Impact of human activities on nematode communities in terrestrial ecosystems // *Ecology of arable land* (by eds. Of Clarholm M. & Bergstrom L.) – Kluwer Academic Publishers, 1989. – P.123-132.
13. Yeates G. W., Bongers T., De Goede R. G. M., Freckman D. W., Georgieva S. S. 1993. Feeding habits in soil nematode families and genera – An outline for soil ecologists // *Journal of Nematology*. Vol. 25. -P. 315-331.
14. Панкова Е. И. Особенности засоления и гипсоносности почв Джизакской степи (до начала ее мелиоративного освоения в 70-х годах XX в.) / Е. И. Панкова, В. А. Молодцов, И. А. Ямнова, Л. А. Гафурова, Д. Л. Голованов, В. М. Мазиков, Н. С. Благоволин, В. А. Исаев, Д. А. Соловьев, Г. Т. Джалилова, Д. Ю. Махкамова // Особенности засоления и гипсоносности почв Джизакской степи (до начала ее мелиоративного освоения в 70-х годах XX в.) М.: Медиа-Пресс 2023. – С.180-182.

Калистру Майя Михайловна

Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко, доцент кафедры агробиотехнологии, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Приднестровье, Тирасполь

e-mail: mcalistru57@mail.ru

Антюхова Ольга Владимировна

ГУ «Республиканский ботанический сад», кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, Приднестровье, Тирасполь

e-mail: anthyuhova@gmail.com

***ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА И СРЕДЫ
УКОРЕНЕНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕНПОЛИИ***

Аннотация: В статье приводятся результаты исследования влияния стимуляторов роста и среды укоренения на приживаемость, продолжительность вегетационного периода и цветение растений сенполий.

Ключевые слова: сенполия, стимуляторы роста, цветение, черенкование, рост и развитие.

Kalistru Maya Mikhailovna

Pridnestrovian State University named after T.G. Shevchenko, Department of Agrobiotechnology, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Pridnestrovia, Tiraspol

e-mail: mcalistru57@mail.ru

Antyukhova Olga Vladimirovna

Republican Botanical Garden, PhD in Biological Sciences, Leading Researcher, Pridnestrovia, Tiraspol

e-mail: anthyuhova@gmail.com

***INFLUENCE OF GROWTH STIMULANTS AND ROOTING
ENVIRONMENT ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT
OF SAINTPAULIA***

Abstract: This article presents the results of a study examining the influence of growth stimulants and rooting medium on the survival rate, duration of the growing season, and flowering of Saintpaulia plants.

Keywords: Saintpaulia, growth stimulants, flowering, cuttings, growth and development.

Как известно, стимуляторы роста – это вещества, которые воздействуют на физиологические процессы растений, активируя их рост и развитие [1, 3]. В декоративном цветоводстве стимуляторы роста способствуют получить более сильные и здоровые растения, ускоряют прорастания семян, увеличивают число цветков и листьев и улучшают общую декоративность растений [2]. Применение стимуляторов роста на растениях сенполии улучшает приживаемость растений, дает интенсивное окрашивание соцветий и листьев, повышает устойчивость растений к пониженным температурам или, наоборот, к повышенным, снижает стрессовую ситуацию при зимнем выращивании на подоконнике в жилых помещениях.

Цветоводы размножают сенполии большей частью вегетативно, листовыми черенками. К тому же растения сенполии непредсказуемы – из одного черенка часто может появиться несколько растений с разными цветками. Поэтому и существуют различные неустойчивые гибриды с рецисивными признаками: споры, химеры, фантазийные сенполии и другие [4].

Важна для цветовода, длительность укоренения листовых черенков. Изучение и применение различных сред укоренения помогает ускорить процесс размножения сенполий и увеличить их многообразие. Исходя из вышесказанного, нами были поставлены следующие цели и задачи [5, 6].

Цель наших исследований: определение влияния стимуляторов роста и среды укоренения листовых черенков на рост, развитие и продолжительность цветения сенполии в комнатных условиях.

Задачи:

1. Изучить влияние стимуляторов роста на укоренение, рост, развитие и начало цветения сенполий.
2. Выявить наиболее благоприятную среду укоренения листовых черенков сенполии.
3. Определить влияние срока черенкования на рост, развитие и цветение растений сенполии.

Изучали влияние стимуляторов роста на укоренения листовых черенков сенполии в различных средах укоренения. Был заложен двухфакторный опыт. Первый фактор исследований – вид стимулятора роста и его градации: циркон, корневин, иммуноцетофит и контроль (без обработки растений стимуляторами роста).

Второй фактор – это среда укоренения черенков: в воде (взят за стандарт, использовалась кипяченая, охлажденная) и почвенный субстрат «Для сенполий».

В его состав входит: смесь торфов с добавлением измельченного кокоса, кокосового волокна, органических добавок, перлита, известняковых материалов, песка, минеральные макро- и микроудобрения. Доступные

для растения формы, мг/100г сухого вещества: азот – 100-120, фосфор – 160-180, калий – 280-300, рН – 5,5-6,5.

Повторность в опыте трехкратная. Важно, для цветовода, и сроки черенкования растений сенполии. Поэтому определяли и влияние срока черенкования на рост, развитие и цветение растений сенполии. Был заложен двухфакторный опыт в 2022 году.

Первый фактор – это сроки черенкования: летний – вторая половина июля и осенний срок – третья декада октября.

Второй фактор: изучали стимуляторы роста. Листовые черенки обрабатывали стимуляторами роста (циркон, эпин) и контроль (без обработки растений стимуляторами роста). Повторность в опыте – трехкратная.

Все опыты проведены в комнатных условиях. Исследования проводили на сорте сенполии «ЕК-богиня красоты» выведен в начале двухтысячных годов тольяттинским селекционером Еленой Коршуновой [6]. Этот сорт фиалок отличается большими, до 9 см, цветками с бархатными волнистыми лепестками, расположенными по форме пятиконечной звезды, лилово-малиновых оттенков с темно-зеленой розеткой листьев. Сорт фиалки «ЕК-богиня красоты» относится к сугубо комнатным сортам растения.

Применение стимуляторов роста (циркон, иммуноцитифит, эпин, корневин) осуществлялось согласно инструкции. Препараты использовали при проведении черенкования, в фазе образования розетки листьев и в фазе начала цветения. Корневин только при черенковании.

Уход. Он заключался в регулярном поливе черенков водой. Поливали фиалки по мере подсыхания верхнего слоя земли. Нельзя допускать пересушку или переувлажнение земляного кома. Ни в коем случае не заливать центр розеток, особенно у деток. Листья фиалок иногда мыли, чтобы удалить пыль. Горшок наклоняли, чтобы не размывалась земля. Болезни и вредители не были отмечены у изучаемых растений.

Проводили биометрические наблюдения: подсчет количества листьев и цветков у сенполий на всех вариантах. Фенологические наблюдения: появления каллуса, образование корневой системы, появление первого листа, розетки листьев, начало и продолжительность цветения. Провели дисперсионный анализ полученных данных по Доспехову Б.А., 1985.

В наших исследованиях выявлено, что изучаемые нами стимуляторы роста способствовали более быстрому наступлению фенофаз в среднем около 10 дней, чем на вариантах, где не использовали стимуляцию (табл. 1.).

Таблица 1. Влияние среды укоренения и обработки стимуляторами роста на наступление фенологических фаз развития листовых черенков сенполии (летнее черенкование), среднее за 2 года, дней

Вариант		Фенофаза					
Среда укоренения	Стимулятор роста	каллуса	первых корешков	корневой системы	1-го листа	розетки листьев	начала цветения
Вода (st)	Без обработки (контроль)	37	49	58	68	88	257
	Иммуноцитифит	- 1*	- 1	- 7	- 8	- 4	- 7
	Корневин	- 9	- 11	- 10	- 11	- 10	- 11
	Циркон	- 11	- 12	- 10	- 12	- 8	- 14
Торфосмесь	Без обработки (контроль)	-	-	79	100	115	289
	Иммуноцитифит	-	-	- 4	- 5	- 5	- 25
	Корневин	-	-	- 6	- 7	- 5	- 22
	Циркон	-	-	- 9	- 5	- 7	- 25

Из трех изучаемых нами стимуляторов роста корневин и циркон имели практически одинаковое влияние на укоренение черенков сенполии, применение иммуноцитифита было менее действенным, но все же отличалось от контроля, укорачивая межфазный период. Можно отметить, что циркон более эффективен по сравнению с другими стимуляторами.

Укоренение листовых черенков сенполии в воде наступило в среднем на 21 день раньше, чем у черенков, которые укореняли в почве. Можно отметить только тенденцию к снижению активности стимуляторов роста при укоренении черенков сенполии в почве по сравнению с водой.

Влияние среды укоренения на наступление фенофаз было большим, чем, при применении стимуляторов роста.

Изучаемые нами факторы влияли на продолжительность межфазных периодов растений сенполии. Укоренение в воде черенков сенполии способствовало уменьшению продолжительности межфазных периодов. Например, межфазный период от черенкования до образования розетки листьев в водной среде в среднем на 28 дней был короче, чем в почвенных условиях (табл. 2).

Таблица 2. Влияние среды укоренения и стимуляторов роста на величину межфазного периода черенкование – появление розетки листьев сенполии, среднее за 2 года, дни

Среда укоренения (фактор А)	Стимулятор роста (фактор В)				Среднее по ф-ру А
	без обработки (контроль)	Корневин	Циркон	иммуноцитифит	
Вода (стандарт)	87,3	77,0	79,4	83,7	81,8
Почва	114,0	109,8	107,4	109,3	110,1
Среднее по ф-ру В	100,6	93,4	93,4	96,5	96,0
НСР _{0,95} для фактора А					11,7
НСР _{0,95} для фактора В					8,3
НСР _{0,95} для взаимодействия факторов АВ					20,7

Укоренение в воде черенков сенполии произошло быстрее и составляло 77-87 дней. Результаты дисперсионного анализа показали, что по фактору А (среда укоренения черенков) различия между вариантами достоверны по критерию Фишера и различия существенны, так как НСР для фактора А равен – 11,7 дней, а разница между вариантами составляет 28,3 дня.

Быстрее всего образовалась розетка листьев сенполии при обработке черенков корневином. Обработка листовых черенков иммуноцитифитом не влияла на показатель укоренения и была на уровне контроля – 84 дня в сравнении с контролем, которому было необходимо 87 дней.

Итак, используя воду, как среду укоренения листовых черенков сенполии почти на месяц раньше образуется розетка листьев, чем у черенков, укореняемых в почве.

Изучаемые нами стимуляторы роста способствовали более быстрому укоренению черенков, в среднем на 6 дней, но эти различия не существенны, так как НСР больше (8,3), чем различия между вариантами, поэтому различия между вариантами по применению стимуляторов роста не существенны.

По видимому, физиологическая способность фиалок к хорошему укоренению листовыми черенками не требует применения стимуляции, для улучшения укоренения.

У растений сенполии, укоренившихся в воде, продолжительность вегетационного периода до начала цветения составила в среднем около 249 дней и 280 дней у растений, укореняемых в почвенной смеси (табл. 3).

Таблица 3. Влияние среды укоренения и стимуляторов роста на величину межфазных периодов от черенкования до начала цветения сенполии, среднее за 2 года, дни

Среда укоренения (фактор А)	Стимулятор роста (фактор В)				Среднее по ф-ру А
	Без обработки (контроль)	Корневин	Циркон	Иммуноцитифит	
Вода (стандарт)	255,0	245,0	243,6	251,3	248,7
Почва	285,7	280,3	276,7	276,7	279,8
Среднее по ф-ру В	270,3	262,7	260,2	264,0	264,0
НСР _{0,95} для фактора А					10,5
НСР _{0,95} для фактора В					14,9
НСР _{0,95} для взаимодействия факторов АВ					21,0

Различия между вариантами по фактору А существенны, по фактору В несутественны.

Итак, применение стимуляторов роста незначительно ускоряют начало цветения растений сенполии по сравнению с не обработанными растениями.

В наших исследованиях отмечено, что количество листьев возрастает почти в 2 раза при обработке растений стимуляторами роста при летнем черенковании и на 50% при осеннем черенковании.

Количество соцветий у растений сенполии летнего срока черенкования было больше в среднем на 5 штук, чем на контроле.

Следовательно, растения сенполии, которые мы получаем при летнем черенковании, имеют более декоративные кустики с большим количеством листьев и соцветий, чем при осеннем черенковании.

В наших исследованиях по влиянию стимуляторов роста на продолжительность цветения обработка растений стимуляторами была проведена уже по цветущим растениям. Контейнеры с растениями имели практически одинаковое количество соцветий, в среднем по 8 штук. Применение стимуляторов на изучаемых растениях увеличивали продолжительность цветения сенполии почти на 3 месяца (84 дня), с середины декабря по первую декаду апреля. В этот период на контрольных растениях не было соцветий. Количество соцветий у растений сенполия, начиная с середины октября и до второй декады апреля, колебалось от 8 до 12 штук на одном растении. Различие по количеству соцветий между стимуляторами роста не значительны. Можно только отметить тенденцию к увеличению количества соцветий при обработке растений эпином.

Выводы

1. Листовые черенки сенполии, которые укореняли в воде, почти на месяц раньше образовали розетку листьев, чем черенки, которые укореняли в почве.

2. Продолжительность вегетационного периода от черенкования до начала цветения у растений сенполии, которые укоренили в воде, составила в среднем около 250 дней и 280 дней у растений, укореняемых в почвенной смеси.

3. Применение стимуляторов роста незначительно ускоряют начало цветения растений сенполии по сравнению с не обработанными растениями.

4. Растения сенполии, которые мы получаем при летнем черенковании, имеют к концу весны более декоративные кустики с большим количеством листьев и соцветий, чем при осеннем черенковании.

5. Применение стимуляторов роста на цветущих растениях сенполии увеличивают продолжительность цветения в среднем на 3 месяца по сравнению с контрольными вариантами без обработки стимуляторами роста.

6. Обработанные стимуляторами роста растения сенполии цвели практически круглый год.

Цитированная литература

1. Бердникова О. В. Цветы на подоконнике / О. В. Бердникова – Москва: Мой мир, 2005. – 158 с.

2. Тавлинова Г. К. Комнатное цветоводство / Г. К. Тавлинова – СПб.: Агропромиздат, ООО «Диамант», 1999. – 480 с.

3. Джейн Куртьер. Энциклопедия комнатного цветоводства / Д. Куртьер – Москва: Мой мир, 2006. – 192 с.

4. Ботаника. Энциклопедия. Все растения мира: Пер. с англ. / ред. Д. Григорьев и др. – М.: Könemann, 2006 (русское издание). – С. 809-1020 с. – ISBN 3-8331-1621-8.

5. Все о сенполии, описание и ее разновидности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://zhivayazemlya.ru/177-vse-o-senpolii-opisanie-i-eeraznovidnosti.html> (дата посещения: 12.09.2024)

6. Лазаренко Г. Наши молчаливые друзья. Узамбарская фиалка / Г. Лазаренко – 2013. – № 2. – С. – 12, 21. Тверская областная библиотека им. А. М. Горького [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://old-www.tverlib.ru > club-lib > fialki > eto_interesno (дата обращения: 14.09.2024)

УДК [635.9:581.52:006](478)

Будза Галина Дмитриевна

старший научный сотрудник, I зам. директора по научной работе;

Георгиева Наталья Степановна

старший научный сотрудник;

Кольжук Алла Юрьевна

старший научный сотрудник;

Рачкаускас Ирина Викторовна

старший научный сотрудник;

Павленко Алена Ивановна

старший научный сотрудник;

ГУ «Республиканский ботанический сад», Приднестровье, Тирасполь

e-mail: botsad.pmr@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТРОДУЦЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Аннотация: В статье приводятся результаты интродукции декоративных растений с различных регионов на территорию Приднестровья в условиях изменяющегося климата.

Ключевые слова: климат, интродукция, декоративные растения, интродуценты.

Budza Galina Dmitrievna

Senior Researcher, First Deputy Director for Research;

Georgieva Natalia Stepanovna

Senior Researcher;

Kolyzhuk Alla Yuryevna

Senior Researcher;

Rachkauskas Irina Viktorovna

Senior Researcher;

Pavlenko Alena Ivanovna

Senior Researcher;

Republican Botanical Garden, Leading Researcher, Pridnestrovia, Tiraspol

e-mail: botsad.pmr@mail.ru

USE OF INTRODUCENT SPECIES IN THE CHANGING CLIMATE OF PRIDNESTROVIE

Abstract: The article presents the results of the introduction of ornamental plants from various regions to the territory of Pridnestrovia in the context of a changing climate.

Keywords: climate, introduction, ornamental plants, introduced species.

Ботанический сад – это научно-исследовательское, учебное и культурно-просветительное учреждение, в котором собирают коллекции живых растений и на их основе изучают разнообразие и богатство растительного мира Земли [1, 2]. Практическая значимость ботанических садов заключается в поиске новых полезных растений, их комплексном изучении с целью интродукции [3].

В большинстве случаев, в качестве главного лимитирующего фактора при подборе интродуцентов для открытого грунта выступает абсолютный минимум температуры воздуха. Но, как правило, спектр действия основных лимитирующих факторов намного шире и они, преимущественно, определяют возможность растений произрастать в виде той или иной жизненной формы, возможность возобновления генеративным путем, проявления желаемых хозяйственных или декоративных достоинств. В качестве последних часто выступают средний из абсолютных температурных минимумов, абсолютный максимум температуры воздуха, сумма эффективных температур, особенности гидрологического режима, показатель рН почвы и другие.

В статье речь пойдет об интродукционной ситуации растений коллекций Республиканского ботанического сада на сентябрь 2025 г.

Цель наших исследований: рекомендовать к озеленению населенных мест Приднестровья растения, которые будут устойчивы к изменившимся условиям произрастания.

Задачи: подбор перспективных и малоуходных видов хвойных пород, засухоустойчивых и долговечных видов лиственных деревьев, неприхотливых и стабильно декоративных видов кустарников и травянистых многолетников.

Климатические изменения за последние 15-50 лет позволили адаптировать к условиям нашего региона ряд интересных растений практически со всех континентов, кроме Антарктиды. Речь будет идти о видах, которые уже встречаются не только в Республиканском ботаническом саду и на частных территориях, но и в озеленении общественных мест.

Перечислим интродуценты азиатских регионов (Кавказа, Малой Азии, Сибири, Юго-Восточной Азии, Гималаи) [4, 5]. Хвойные древесные породы: кедр гималайский, сосны крымская и гималайская, ель восточная и Шрен-

ка, пихта Нордмана. Хвойными кустарниками из Азии являются торрея орехоносная и туевик поникающий. Среди лиственных также достаточно интересных интродуцентов: альбиция ленкоранская (рис. 6.) и бруссонения бумажная, дубы каменный и каштанolistный, кладрастис желтый, лапина крылоплодная, павлония войлочная, понцирус трехлисточковый, лещина древовидная, яблони Нездвецкого и сибирская, эвкоммия вязолистная, гранат обыкновенный, азимина трехлопастная, трескуны, красивоплодник Бодиньера, эремурус узколистный и ряд других. Индигофера Жерара и лагерстремия индийская цветут в самый жаркий период года. Бересклеты японские и Форчуна, лавр благородный, барбарисы Гукера и Юлиана, кизильник иволистный и прижатый, метельник прутьевидный, лавровишня лекарственная являются вечнозелеными растениями. Кариоптерикс кладоненский и перовския лебеделовидная отличаются сизой листвой и высокой засухоустойчивостью. Последний вид к тому же морозоустойчив. Метельник прутьевидный (условно вечнозеленый вид, так как у него почти нет листьев, но насыщенно-зеленого цвета молодые побеги) идеально подходит для создания живых изгородей и групповых композиций. Отлично смотрится как фон для цветников или солитерное растение. Используется для декорирования сухих склонов. Всё растение очень ядовито.

Пихта Нордмана или кавказская спокойно переносит тень на протяжении всей жизни и морозоустойчива (рис. 1. и 2.).



Рисунок 1. Пихта Нордмана, растение
(фото авторов)



Рисунок 2. Пихта Нордмана, шишка
(фото авторов)

В Приднестровье произрастают реликтовые интродуценты Азии такие, как метасеквойя рассеченношишечная (рис. 3.) и гинго билоба (рис. 4. и 5.).



Рисунок 3. Метасеквойя
рассеченношишечная
(фото авторов)



Рисунок 4. Лист гинго
билоба (фото авторов)



Рисунок 5. Плоды гинго
билоба
(фото авторов)

Лиственные интродуценты очень эффектны. Павловния войлочная (рис. 7.) имеет крупную раскидистую округлую или яйцевидную крону. Очень эффектна своей редко встречающейся среди древесных пород голубовато-фиолетовой окраской крупных цветков и крупной листвой. Растет быстро. Цвести и плодоносить начинает очень рано – в 4-5-летнем возрасте. Павловния теплолюбива и светолюбива. В молодом возрасте выносит затенение, требовательна к поливу. Во взрослом состоянии дерева более засухоустойчивы. Павловния довольно морозостойка, взрослые экземпляры с одревесневшими побегами выдерживают непродолжительные морозы до -25°C . Устойчивый вид к загазованности. Корневая система очищает почву от тяжелых металлов, листва обогащает питательными веществами. Может использоваться для уличных и аллейных насаждений, а также в одиночных посадках.



Рисунок 6. Общий вид альбиции
ленкоранской
(фото авторов)



Рисунок 7. Общий вид павловнии
войлочной
(фото авторов)

Хвойными интродуцентами из Северной Америки являются кипарис аризонский (рис. 8), можжевельники горизонтальный, скальный и виргинский, туя западная. Максимальная высота можжевельника горизонтального (рис. 9.) всего 30 см. Используется для оформления альпийских горок, рокариев, как почвопокровное растение, в одиночных и групповых посадках. Применяют для высадки на откосах и склонах для защиты от эрозии почвы. Ковры из этого можжевельника – отличная альтернатива газонам на солнечных участках. Можно выращивать в качестве контейнерной культуры для озеленения террас, крыш, лоджий и балконов [5, 6].



Рисунок 8. Кипарис аризонский
(фото авторов)



Рисунок 9. Можжевельник горизонтальный
(фото авторов)

Можжевельник виргинский теневынослив, но хорошо переносит солнечные участки. Растет быстро. Отлично переносит условия города. Устойчивый вид к сильной обрезке кроны и стрижке, неплохо сохраняет приданную форму, поэтому пригоден для создания топиарных форм. Можно использовать в одиночной посадке на газоне, в живых изгородях, группах, аллеях, во дворах многоэтажной застройки.

Красивоцветущие деревья из Северной Америки: церцис канадский, лириодендрон тюльпанный. Бундук канадский и маклюра оранжевая – это засухоустойчивые культуры с данного материка. Каликант цветущий и гибискус болотный являются североамериканскими красивоцветущими кустарниками.

Широкое распространение нашли цветочные североамериканские многолетники: паронихия подушковидная, осока пальмолистная, опунции стелющаяся (рис. 10.) и некоторые другие.



Рисунок 10. Опунция стелющаяся (фото авторов)



Рисунок 11. Опунция темноколючковая, плод (фото авторов)



Рисунок 12. Опунция темноколючковая, цветок (фото авторов)

Южноамериканские виды – это в основном травянистые растения: опунция темноколючковая (рис. 11. и 12.) вариация каманчская, кислица четырехлистная, гравилат чилийский и санвиталия распростертая.

Кипарис вечнозеленый, кедр атласский (рис. 13.), пихта алжирская (рис. 14. и 15.) – хвойные интродуценты из Африки. Травянистые африканские виды, используемые в озеленении: делосперма Купера, книффофия ягодная, остеоспермум Эклон.



Рисунок 13. Кедр атласский (фото авторов)



Рисунок 14. Пихта алжирская (фото авторов)



Рисунок 15. Пихта алжирская, шишки (фото авторов)

Кипарис вечнозеленый светолюбив, но может расти и в полутени. Легко поддается стрижке, отличается высокой устойчивостью к пыли и загазованности. Поэтому часто используется для озеленения насыщенных городских магистралей, применяется в качестве солитера, в красивых групповых посадках, аллеях и живых изгородях.

Европейские виды (в основном южно-европейские) – потенциальные для использования в изменяющихся условиях климата – ель сербская, тис ягодный, клен трехлопастной и калинолистный, рябина шведская, церцис европейский, обвойник греческий, кетрантус красный, аконит клубочковый, акант мягкий, медуница лекарственная, герань болотная, шаровница сердцелистная и т. д.

Тис ягодный самый теневыносливый из всех древесных пород. Хорошо переносит загрязнения городской среды. Рекомендуется для одиночных и групповых посадок, для живой изгороди, солитеров, аллей. Хорошо переносит стрижку, поэтому используется для создания зеленых фигур в стиле «ниваки» и бордюров. Все части растения, за исключением красного присемянника, ядовиты, поэтому не рекомендуется использовать в детских учреждениях.

Мюленбекия спутанная, осока Буханана и дербенник иволистный – интродуценты из Австралии и Новой Зеландии.

Примечательно, что современные изменения климата создают предпосылки подбирать к изучению уже такие перспективные виды, как банан японский, морозоустойчивые сорта хурмы, граната и инжира, клеродендрум Бунге, актинидия деликатесная или киви и ряд других растений.

Работа носит актуальный, стратегический характер и в будущем ее результаты будут востребованы и присутствовать не только в частных домохозяйствах, но и в общественных местах городов и сел, так как автохронные (местные виды), в условиях меняющегося климата, страдают и теряют декоративную привлекательность, а это вызывает недовольство состоянием среды обитания у населения.

Цитированная литература

1. Ахматов М. К. Сохранение биоразнообразия в ботанических садах России / М. К. Ахматов – М.: Наука, 2012. – 213 с.
2. Воронин Л. В. Роль ботанических садов в сохранении биоразнообразия и экологическом просвещении / Л. В. Воронин – М., 2017. – 100 с.
3. Иванова Е. П. Интродукция растений в ботанических садах / Е. П. Иванова, Н. Г. Петрова – СПб.: Ботанический институт РАН, 2016.
4. Леонтьев П. В. Парки Молдавии / П. В. Леонтьев – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1967. – 97 с.
5. Паланчан А. И. Красивоцветущие деревья и кустарники / А. И. Паланчан, В. А. Денисов -Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1990. 208 с.
6. Аксенов Е. С. Декоративные растения (Травянистые растения) / Е. С. Аксенов, Н. А. Аксенова – Изд. 2-е Энциклопедия природы России. М АБФ/ABF. 2000.

ЖИВОТНОВОДСТВО И ПЛЕМЕННОЕ ДЕЛО

УДК 619:615.331:636.92.08.003

Макарова Инна Сергеевна

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, преподаватель по образовательным программам СПО, Россия, г. Воронеж

e-mail: inna.kokh.92@mail.ru

Курчаева Елена Евгеньевна

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, профессор кафедры частной зоотехнии, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Россия, Воронеж

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ВЕТОСПОРИН Ж ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА КРОЛИКОВ

Аннотация: В научной публикации представлены результаты по влиянию схемы скармливания биологической добавки Ветоспорин Ж в кормовом рационе на динамику живой массы молодняка, дана оценка общего и биохимического анализа крови кроликов. На основе опыта было установлено, что ввод пробиотического препарата в рацион животных способствовал повышению живой массы кроликов, а также улучшению результатов морфологии крови.

Ключевые слова: молодняк кроликов, живая масса, биологическая добавка, общий и биохимический анализ крови.

Makarova Inna Sergeevna

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, Lecturer in educational programs of secondary vocational education, Russia, Voronezh

e-mail: inna.kokh.92@mail.ru

Kurchaeva Elena Evgenievna

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, Professor of the Department of Private Animal Husbandry, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Russia, Voronezh

USE OF PROBIOTIC PREPARATION VETOSPORIN J TO INCREASE PRODUCTIVITY OF YOUNG RABBITS

Annotation. The scientific publication presents the results of the effect of the feeding scheme of the biological additive Vetosporin Zh in the feed ration on the dynamics of the live weight of young animals, and provides an assessment of the general and biochemical analysis of the blood of rabbits. Based on the experience, it was found that the introduction of the probiotic preparation into the animals' diet contributed to an increase in the live weight of rabbits, as well as an improvement in the results of blood morphology.

Keywords: young rabbits, live weight, biological additive, general and biochemical blood analysis.

На сегодняшний день кролиководство можно считать одной из перспективных отраслей животноводства. Мясо кролика, которое занимает первое место по своим полезным качествам, является основной продукцией кролиководства [1].

Отъем молодняка от крольчих оказывает существенное влияние на организм крольчат. В результате стрессовой ситуации понижается интенсивность роста, учащаются случаи заражения молодняка различными инфекциями, а также случаи неинфекционных заболеваний вследствие понижения уровня резистентности организма. В этот период наиболее восприимчивым к заболеваниям является желудочно-кишечный тракт. У зараженных особей наблюдается снижение динамики набора живой массы, возрастает вероятность летальных исходов, в результате чего существенно уменьшается экономическая эффективность производства [2].

Для того, чтобы максимально уменьшить затраты, повысить сохранность молодняка, увеличить продуктивность и снизить падеж животных, необходимо обеспечить правильные условия содержания и кормления кроликов.

В настоящее время широкое применение находят пробиотические препараты. Эти добавки, используемые в составе рационов животных, способствуют повышению продуктивности кроликов благодаря их способности предотвращать заболевания желудочно-кишечного тракта, а также восстанавливать нормальную микрофлору кишечника после различных вакцинаций и применения антибиотиков [3].

Кровь – основная составляющая внутренней среды организма, которая выполняет множество функций. По ее морфологическому составу можно отследить изменения, происходящие в организме под влиянием различных факторов и сделать оценку общего состояния животного.

Целью данной работы было изучение динамики роста живой массы кроликов, а также морфологических и биохимических показателей крови при включении в состав рациона молодняка пробиотического препарата Ветоспорин Ж и кормовой добавки Биопромис Селен.

Экспериментальная часть исследований проводилась в условиях вивария ВГАУ. Перед началом опыта поголовье молодняка было привакуцинировано согласно графику прививок. Группы формировались из клинически здоровых животных в количестве 3 голов в каждой в группе в возрасте 30 суток, которые были разделены с помощью метода пар-аналогов по живой массе, возрасту и физиологическому состоянию. Условия содержания были одинаковыми для всего поголовья: индивидуальное клеточное содержание и кормление по основному рациону. Кролики 1 группы (контрольной) получали только комбикорм ПЗК-92, кроликам 2 и 3 группы вводили дополнительно к основному рациону пробиотический препарат Ветоспорин Ж в количестве 0,3 и 0,6 см³ на 1 кг живой массы, а также кормовую добавку Биопромис Селен в дозировке 25 г на 1 тонну комбикорма в соответствии с рекомендациями производителя данной добавки. Взвешивание кроликов проводили индивидуально каждые 15 суток.

Для оценки протекания обменных процессов в организме подопытных животных был проведен морфологический анализ показателей крови.

Динамика изменения живой массы кроликов представлена на рисунке 1.

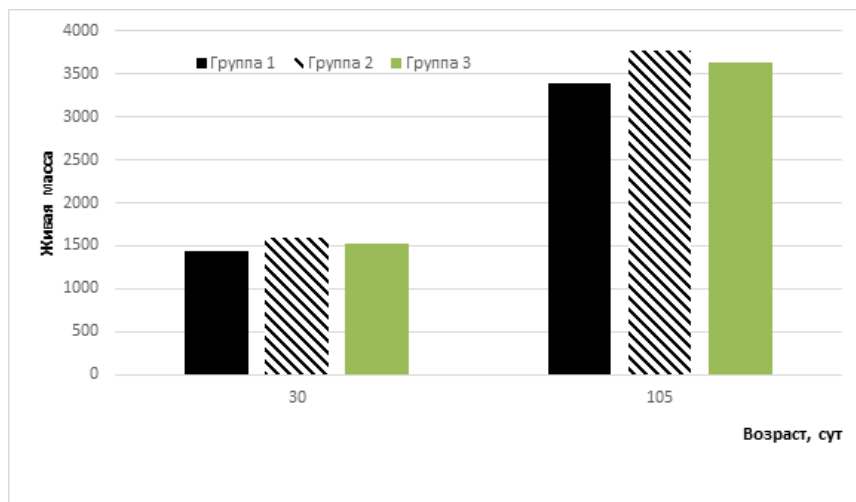


Рисунок 1. Динамика живой массы подопытных животных, г

На рисунке 1 мы наблюдаем следующее: в начале опыта показатели массы молодняка отличались незначительно и были в пределах физиологи-

ческой нормы, к концу исследований животные 2 и 3 группы превосходили по живой массе сверстников контрольной группы. Наивысшие показатели наблюдались во 2 группе при дозировке Ветоспорина Ж 0,3 см³ на 1 кг живой массы.

Таблица 1. Морфологические и биохимические показатели крови кроликов (M±m)

Наименование показателя, единица измерения	Норма	Группа					
		Контрольная группа		I опытная		II опытная	
		До постановки на опыт	После постановки на опыт	До постановки на опыт	После постановки на опыт	До постановки на опыт	После постановки на опыт
Морфологические							
Гемоглобин, г/л	139-219	127,67 ±7,56	132,67 ±6,18	139 ±11,11	153,33 ±2,48	137 ±9,35	147,67 ±7,26
Гематокрит, %	45-75	44,07 ±1,35	49,23 ±3,46	44,9 ±0,44	41,8 ±2,38	44,83 ±1,43	48,43 ±3,09
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	3,0-16,7	7,02 ±0,55	11,75 ±0,85	6,57 ±0,47	6,07 ±0,24	6,5 ±0,25	6,38 ±0,25
Эритроциты, 10 ¹² /л	7,4-13,0	7,19 ±0,38	7,63 ±0,45	7,83 ±0,15	9,16 ±0,25	7,56 ±0,16	8,55 ±0,72
Тромбоциты, тыс/ мкл ³	171-1280	175,67 ±6,42	275,33 ±8,95	177,33 ±1,78	291,33 ±10,16	176 ±7,97	279,67 ±12,09
Биохимические							
Общий белок сыворотки, г/л	55-78	60,37 ±1,33	58,93 ±0,83	63,33 ±6,26	67,97 ±1,62	62 ±1,74	65,57 ±1,63
Альбумины, г/л	28-44	41,6 ±1,0	41,33 ±1,74	42,9 ±1,9	45,6 ±1,76	42,27 ±0,69	45,6 ±1,17
Глобулины, г/л	14-34	17,1 ±1,67	17,6 ±1,19	19,73 ±4,44	22,37 ±0,23	18,73 ±1,92	19,97 ±2,79
АсаГ, ед/л	14-113	88,17 ±2,41	91,03 ±2,68	85,4 ±7,4	87,4 ±7,9	78,1 ±4,61	81,87 ±7,07
Алат, ед/л	25-65	64,87 ±6,17	77,87 ±3,79	63,23 ±3,06	64,63 ±6,89	58,4 ±4,85	61,4 ±8,99
Глюкоза, ммоль/л	3,8-16	7,4 ±0,37	6,1 ±0,69	5,93 ±0,29	5,09 ±0,18	6,57 ±0,15	5,65 ±0,13

Анализ морфологических показателей крови кроликов (табл. 1.) свидетельствует об изменениях данных при использовании пробиотика Ветоспорин Ж. Было установлено, что в опытных группах показатели находились в пределах физиологической нормы: гемоглобин во 2 группе имел значение 153,33 г/л, что превышало значения в 1 группе на 14 г/л, данный показатель в 3 группе был равен 147,67 г/л, т. е. на 8,34 г/л больше, чем в 1 группе. Значения лейкоцитов в опытных группах имели тенденцию снижения к концу исследования, в отличие от контрольной группы. Они составляли $6,07$ и $6,38 \times 10^9$ /л, что ниже, чем в первой группе на $5,37$ - $5,68 \times 10^9$ /л соответственно. Эритроциты в конце опыта были выше во 2 и 3 группах, их значения были равны $9,16$ и $8,55 \times 10^{12}$ /л соответственно. Превышение содержания эритроцитов относительно 1 группы составило $0,26$ - $0,87 \times 10^{12}$ /л.

Значения биохимических показателей крови в опыте также дают положительную оценку влияния пробиотического препарата на состояние организма. Из данной таблицы видно повышение значений всех показателей, за исключением глюкозы.

Выводы

Таким образом, можно сделать вывод о положительном влиянии пробиотика Ветоспорин Ж на обменные процессы организма кроликов. Наиболее высокие показатели были установлены при дозе пробиотиков $0,3 \text{ см}^3$ на 1 кг живой массы.

Цитированная литература

1. Чернышева Т. В. Оценка эффективности пробиотического препарата Ветоспорин ж на структурную организацию органов кроликов / Т. В. Чернышева, Р. Н. Звягин, Ю. А. Ларионова, Е. Е. Курчаева // Современная наука: эксперимент и научная дискуссия : Сборник научных трудов по материалам II Международной научно-практической конференции, Анапа, 25 апреля 2022 года. – Анапа: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр экономических и социальных процессов» в Южном Федеральном округе, 2022. – С. 67-73. – EDN PHVRDZ.
2. Курчаева Е. Е. Подходы к повышению продуктивности и качества продукции на основе применения биодобавок в отрасли промышленного кролиководства / Е. Е. Курчаева, А. В. Востроилов, А. Н. Звягин [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2023. – № 3(71). – С. 275-289. – DOI 10.32786/2071-9485-2023-03-28. – EDN RAMQOA.
3. Востроилов А. В. Производство продуктов кролиководства с использованием в кормовом рационе пробиотического комплекса ВетКор : Методические рекомендации / А. В. Востроилов, Е. Е. Курчаева, Е. С. Артемов [и др.] ; Ответственный за выпуск – Востроилов А. В.– Воронеж : Истоки, 2020. – 34 с. – EDN FZHTTI.

4. Хорева Т. И. Влияние пробиотических добавок Энзимспорин и *Lactobacillus brevis* 47f на клинические и биохимические показатели крови и мясную продуктивность калифорнийских кроликов / Т. И. Хорева, А. В. Золотова, В. М. Гаффарова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2025. – № 2 (112). – С. 296-302. – EDN JZIPCC.

5. Веремеева, С. А. Влияние пробиотиков на продуктивность кроликов калифорнийской породы / С. А. Веремеева, Е. П. Краснолобова // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(52). – С. 36-41. – EDN NHFZIJ.

6. Крашенинникова Р.Т. Состав и механизм действия пробиотика «Ветоспорин» / Р. Т. Крашенинникова // Международный студенческий научный вестник. – 2023. – № 2. – С. 59. – EDN DRSGDM.

УДК: 619:614.31

Гроза Елена Викторовна

Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко, доцент кафедры ветеринарной медицины, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Приднестровье, Тирасполь
e-mail: lena_groza@list.ru

Вандюк Петр Владимирович

Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко, доцент кафедры ветеринарной медицины, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Приднестровье, Тирасполь
e-mail: petya.vandyuk@mail.ru

***ПОЧЕМУ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА
ЖИЗНЕННО ВАЖНА ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ***

Аннотация: В статье рассмотрена роль ветеринарно-санитарной экспертизы (ВСЭ) в обеспечении безопасности пищевой продукции животного происхождения, реализуемой на рынках. Раскрыты основные задачи ВСЭ, этапы контроля, профилактическое значение экспертизы, а также проанализирована распространённость паразитарных заболеваний животных в ПМР в 2017–2024 годах. Представлена модель контрольных точек «от животного до прилавка». Выделены современные угрозы безопасности: антибиотикорезистентность, фальсификация, риски домашнего производства и влияние температурного режима на микробиологическую обсеменённость продукции. В заключении охарактеризованы преимущества ВСЭ для населения, производителей и экономики региона.

Ключевые слова: ветеринарно-санитарная экспертиза, зоонозы, паразитарные заболевания, продовольственная безопасность, лабораторный контроль, качество пищевой продукции, антибиотикорезистентность, фальсификация, ПМР.

Groza Elena Viktorovna

Pridnestrovian State University named after T.G. Shevchenko, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Pridnestrovia, Tiraspol

Vandyuk Petr Vladimirovich

Pridnestrovian State University named after T.G. Shevchenko, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Pridnestrovia, Tiraspol

WHY VETERINARY AND SANITARY INSPECTION IS VITAL FOR CONSUMERS

Abstract: This article examines the role of veterinary and sanitary inspection (VSE) in ensuring the safety of food products of animal origin sold in markets. It describes the main tasks of VSE, the stages of control, and the preventive value of inspection, and also analyzes the prevalence of parasitic animal diseases in the Pridnestrovian Moldavian Republic from 2017 to 2024. A model of control points “from animal to fork” is presented. Modern safety threats are highlighted: antibiotic resistance, counterfeiting, risks of home production, and the impact of temperature on product microbiological contamination. The conclusion outlines the benefits of the VSE for the population, producers, and the regional economy.

Keywords: veterinary and sanitary examination, zoonoses, parasitic diseases, food safety, laboratory control, food quality, antibiotic resistance, falsification, PMR.

Введение

Обеспечение безопасности продуктов животного происхождения является одной из ключевых задач ветеринарной службы и фактором защиты здоровья населения. В условиях активного оборота продукции на рынках особую значимость приобретает ветеринарно-санитарная экспертиза (ВСЭ), направленная на выявление опасных инфекционных и паразитарных заболеваний, предупреждение пищевых токсикоинфекций и оценку соответствия продукции нормативным требованиям. [1]

ВСЭ является системообразующим элементом национальной продовольственной безопасности, снижая риски распространения зоонозов и обеспечивая санитарный контроль на всех этапах производства, переработки, транспортировки и реализации продукции.

Цель и задачи исследования

Цель: анализ значимости ветеринарно-санитарной экспертизы на рынках и её влияния на безопасность пищевой продукции.

Задачи:

1. Проанализировать функции и направления ВСЭ.
2. Рассмотреть этапы её проведения.
3. Предложить модель контроля «от животного до прилавка».
4. Охарактеризовать современные санитарные угрозы.
5. Сформулировать социально-экономические выводы.

Основная часть

1. Значение ветеринарно-санитарной экспертизы

ВСЭ выполняет функции санитарной защиты населения от инфекционных и инвазионных заболеваний, общих для человека и животных. Наиболее значимые патогены, выявляемые при экспертизе туш и органов:

- возбудители сибирской язвы, туберкулёза, бруцеллёза;
- личинки трихинелл, финны и другие паразиты.

В ПМР в 2017–2024 годах регулярно выявлялись случаи паразитарных заболеваний, что подтверждает необходимость системной ВСЭ на рынках (табл.1).

Таблица 1. Статистический анализ выявленных случаев паразитарных заболеваний при ветеринарно-санитарной экспертизе в ПМР (2017–2024 гг.)

Выявлено инвазионных болезней	Всего случаев	КРС	свиньи	МРС	Другие виды животных
эхинококкоз					
2017 г.	3435	349	2341	745	0
2018 г.	1814	0	1577	237	0
2019 г.	1387	0	1282	105	0
2020 г.	1446	13	1309	127	0
2021 г.	1562	2	1379	181	0
2022 г.	1057	1	997	59	0
2023 г.	1111	0	1056	55	0
Итого:	11812	365	9941	1509	0
диктикаулёз					
2017 г.	402	132	0	270	0
2018 г.	339	55	0	284	0
2019 г.	382	18	0	364	0
2020 г.	349	0	0	349	0
2021 г.	275	1	0	274	0
2022 г.	134	1	0	133	0
2023 г.	122	0	0	122	0
Итого:	2003	207	0	1796	0

дикроцелиоз					
2017 г.	1418	937	0	481	0
2018 г.	1001	902	6	93	0
2019 г.	1219	1023	0	196	0
2020 г.	1120	910	0	210	0
2021 г.	1058	864	0	194	0
2022 г.	468	339	3	126	0
2023 г.	452	334	0	118	0
Итого:	6736	5309	9	1418	0
фасциолёз					
2017 г.	129	129	0	0	0
2018 г.	287	277	0	10	0
2019 г.	321	299	0	22	0
2020 г.	387	387	0	0	0
2021 г.	357	357	0	0	0
2022 г.	90	90	0	0	0
2023 г.	87	87	0	0	0
Итого:	1658	1626	0	32	0
метастронгилятоз					
2017 г.	2531	0	2531	0	0
2018 г.	916	0	916	0	0
2019 г.	575	0	575	0	0
2020 г.	549	0	549	0	0
2021 г.	558	0	558	0	0
2022 г.	211	0	211	0	0
2023 г.	150	0	150	0	0
Итого:	5490	0	5490	0	0
Другие болезни					
2017 г.	343	4	337	0	0
2018 г.	556	8	544	0	0
2019 г.	351	4	346	0	0
2020 г.	256	3	249	0	0
2021 г.	249	2	247	0	0
2022 г.	87	3	84	0	0
2023 г.	583	5	578	0	0
Итого:	2425	29	2396	0	0

Трихинеллёз на рынках выявлен не был, хотя трихинеллы выявлены у четырех видов хищных млекопитающих: обыкновенной лисицы, волка, шакала и лесного кота. У птиц трихинеллез не зарегистрирован. Исследования проводились на территории Приднестровской Молдавской Республики в го-

родах Бендеры и Тирасполь, а также в Каменском, Рыбницком, Дубоссарском, Григориопольском и Слободзейском районах в течение 2014–2020 гг.

Природные очаги трихинеллеза на территории Приднестровья есть. Хотя на данный момент это заболевание не зарегистрировано у людей, домашних и сельскохозяйственных животных в нашей республике, важно контролировать эту ситуацию. Необходимо проводить просветительскую работу среди населения, особенно среди групп, подверженных риску заболевания (охотников), так как трихинеллез (лат. trichinellosis) – лоймологически опасный нематодоз человека и животных, вызываемый паразитами рода *Trichinella* и он распространен повсеместно. [2]

2. Контроль качества продукции

ВСЭ включает:

- органолептическую оценку (цвет, запах, консистенция, структура тканей);
- лабораторные исследования (бактериологические, паразитологические, химические, радиологические);
- оценку условий хранения, упаковки, транспортировки;
- выявление фальсификации и недоброкачественного сырья. [3]

3. Надзор на всех этапах производственной цепи

Контроль осуществляется последовательно:

наблюдение за животными → предубойный осмотр → убой → послеубойная экспертиза → лабораторные исследования (при необходимости) → маркировка → транспортировка → приемка на рынке → допуск к реализации

Схема контроля «от животного до прилавка»

1. Хозяйство (благополучие по заболеваниям)
2. Предубойный осмотр животных
3. Убой с соблюдением всех правил
4. Послеубойная экспертиза туш и органов
5. Лабораторные исследования (бактериологические, паразитологические, химические) – при необходимости
6. Маркировка, клеймение
7. Транспортировка с соблюдением температурного режима и требованиям гигиены
8. Проверка продукции в лаборатории рынка
9. Органолептическая и выборочная лабораторная оценка
10. Принятие решения о допуске
11. Реализация потребителю

Современные угрозы безопасности продукции животного происхождения

Современная ветеринарно-санитарная экспертиза сталкивается с новыми вызовами, обусловленными изменением технологий, глобализацией рынка и распространением несанкционированного домашнего производства. Эти угрозы усложняют обеспечение безопасности и требуют усиления лабораторного контроля [4].

1. Антибиотикорезистентность

Антибиотикорезистентность (АМР) – одна из наиболее критичных глобальных угроз. Неконтролируемое применение антибиотиков в животноводстве приводит к формированию устойчивых штаммов микроорганизмов, которые могут сохраняться в продуктах животного происхождения.

Основные риски:

- устойчивые бактерии могут вызывать трудноизлечимые инфекции у человека;
- остатки антибиотиков нарушают микробиоту и вызывают аллергические реакции;
- устойчивые штаммы распространяются по пищевой цепи;
- международные данные показывают, что до 60% штаммов *E. coli* и *Enterococcus spp.* из мяса обладают множественной устойчивостью.

ВСЭ позволяет выявлять остаточные количества антибиотиков и предотвращать реализацию небезопасной продукции.

2. Фальсификация мяса и молочных продуктов

Фальсификация является сочетанием санитарной и экономической угрозы.

Основные формы:

- подмена вида мяса;
- добавление растительных жиров в молочные продукты;
- использование просроченного сыря;
- повторная заморозка;
- применение красителей и ароматизаторов для маскировки порчи.

Фальсификат представляет серьёзную опасность, поскольку может скрывать инфекционно неблагополучное сырьё. ВСЭ выявляет такие нарушения с помощью люминесцентного метода, микроскопии и других методов исследования.

3. Микробиологические риски при домашнем производстве

Рынки часто принимают продукцию от частных лиц, что создаёт дополнительные санитарные угрозы.

Основные риски:

- отсутствие пастеризации молока;
- использование нестерильного оборудования;
- отсутствие контроля сроков годности;
- несоблюдение температурных режимов;

- использование сырой воды при изготовлении сыров и колбас.

Домашняя продукция – одна из наиболее частых причин пищевых токсикоинфекций, особенно летом. ВСЭ играет ключевую роль в выявлении таких партий до допуска к продаже.

4. Нарушения температурного режима хранения

Температурный режим – критический фактор безопасности пищевых продуктов.

Основные угрозы:

- при температуре выше 4°C рост бактерий ускоряется в десятки раз;
- повторная заморозка разрушает структуру тканей и увеличивает риск бактериального заражения;
- колебания температуры от 4°C до 12°C в течение нескольких часов увеличивают обсеменённость в 10–20 раз;
- нарушение холодной цепи при транспортировке ведёт к скрытому микробиологическому загрязнению.

ВСЭ включает обязательную проверку температурных показателей [5].

Реализация продукции без прохождения экспертизы запрещена законодательством. Нарушения приводят к административной и уголовной ответственности. Ветеринарные службы проводят профилактическую работу с продавцами и покупателями.

Заключение

Ветеринарно-санитарная экспертиза является основополагающим элементом продовольственной безопасности. Благодаря ВСЭ удаётся предотвращать распространение инфекций, отсекают опасную продукцию, обеспечивать санитарное благополучие и поддерживать доверие граждан к рынкам.

Польза для населения: защита от зоонозов и пищевых интоксикаций; повышение качества доступных продуктов; снижение риска массовых заболеваний; защита уязвимых групп населения.

Выгоды для производителей: рост репутации и доверия покупателей; повышение конкурентоспособности; снижение убытков из-за брака; возможность выхода на новые рынки.

Экономический эффект предотвращения вспышек заболеваний: снижение затрат государства на ликвидацию эпидемиологических очагов; уменьшение расходов на лечение населения и профилактические мероприятия; предотвращение массового падежа животных и убытков животноводческих хозяйств; стабилизация цен на рынке продуктов животного происхождения; поддержание продовольственной устойчивости региона и предотвращение экономических кризисов, связанных с инфекционными вспышками.

Совокупность этих факторов демонстрирует, что ветеринарно-санитарная экспертиза является не только инструментом санитарного контроля, но и важнейшим механизмом экономической защиты государства. Регулярное проведение ВСЭ обеспечивает устойчивость продовольственного рынка, предотвращает распространение опасных заболеваний и способствует укреплению общественного здоровья.

Ветеринарно-санитарная экспертиза на рынках ПМР представляет собой комплексную систему, направленную на обеспечение безопасности продукции животного происхождения и защиту населения от биологических угроз. В условиях роста современных рисков – антибиотикорезистентности, фальсификации продуктов, микробиологических опасностей домашнего производства и нарушений температурного режима – значение ВСЭ многократно возрастает.

Эффективная работа лабораторий, квалификация специалистов, строгий контроль за соблюдением санитарных норм и повышение осведомлённости участников рынка создают прочный фундамент продовольственной безопасности региона. ВСЭ обеспечивает высокое качество продукции, предотвращает распространение зоонозных заболеваний и способствует экономической стабильности.

Таким образом, ветеринарно-санитарная экспертиза является обязательным и стратегически важным элементом системы общественного здоровья, обеспечивающим безопасность, устойчивость и доверие в сфере оборота продукции животного происхождения.

Цитированная литература

1. Житенко П. В., Боровков М. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства. Справочник, – М.: Колос, 2000. – 235 с.
2. Голубова, Н. А., Чебручан О. В. Некоторые аспекты эпизоотологии трихинеллёза на территории Приднестровья / Н. А. Голубова., О. В. Чебручан – Текст : непосредственный // Вестник Приднестровского университета. Серия: Медико-биологические и химические науки. – 2021. – № 2 (68). – С. 123–126.
3. Мерзленко Р. А., Асрутдинова Р. А. Инвазионные заболевания, передающиеся человеку через мясо и рыбу, ветеринарно-санитарная оценка продуктов уоя: Учебное пособие. – СПб.: «Лань», 2016. – 80 с.
4. Сенченко Б. С. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животного и растительного происхождения. Серия «Технологии пищевых производств» – Ростов-на-Дону: Издательский центр «МарТ», 2001. – 704 с.
5. Соторов П. П. Ветсанэкспертиза пищевых продуктов животноводства, растениеводства и рыбоводства на рынках и в хозяйствах – Ростов-на-Дону: Изд-во НМЦ «Логос», 2008. – 295 с.

ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

УДК 619:616.5-002:636.2:547.587.11

Крупницын Владимир Васильевич

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров, кандидат ветеринарных наук, Россия, Воронеж

e-mail: wolkruwolf@mail.ru

Котарев Вячеслав Иванович

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии терапии, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Россия, Воронеж

e-mail: kotarev60@yandex.ru

ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА ПАЛЬЦЕВОГО ДЕРМАТИТА (БОЛЕЗНЬ МОРТЕЛЛАРО) У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Аннотация: В материале отображены результаты применения лечебных препаратов полученных на основе салициловой кислоты в виде густого или пастообразного раствора с использованием растворителя в виде дистиллированной воды, а также 10% однохлористого йода. Обоснована эффективность лечения пальцевого дерматита (болезнь Мортелларо) раствором салициловой кислоты по сравнению с чаще используемым способом в виде применения антибактериального спрея. Приведены результаты мониторинговых наблюдений по распространению болезни Мортелларо в условиях молочных хозяйств и предложены основные профилактические мероприятия снижающие уровень распространения инфекционных заболеваний дистального отдела конечностей у коров.

Ключевые слова: коровы, пальцевый дерматит, болезнь Мортелларо, хромота, язвы, болезни дистального отдела, копыта.

TREATMENT AND PREVENTION OF DIGITAL DERMATITIS (MORTELLARO DISEASE) IN HIGH-PRODUCING COWS

Krupitsyn Vladimir Vasilievich

Voronezh state agrarian university after the emperor Peter the Great, candidate in veterinary science, assistant professor of the department of commodity research and expertise, Russia, Voronezh

e-mail: wolkruwolf@mail.ru

Kotarev Vyacheslav Ivanovich

All-Russian scientific and research veterinary institute of pathology, pharmacology, and therapy, doctor in agricultural science, professor, Russia, Voronezh

e-mail: kotarev60@yandex.ru

Annotation: This article presents the results of using salicylic acid-based treatments in the form of a thick or paste-like solution using distilled water as a solvent, as well as 10% iodine monochloride. The effectiveness of treating digital dermatitis (Mortellaro disease) with a salicylic acid solution is substantiated, compared to the more commonly used antibacterial spray. The article presents the results of monitoring the spread of Mortellaro disease on dairy farms and proposes key preventive measures to reduce the incidence of infectious diseases of the distal extremities in cows.

Keywords: cows, digital dermatitis, Mortellaro disease, lameness, ulcers, distal diseases, hooves.

Активное строительство молочно-товарных комплексов, а также увеличение поголовья скота и быстрое распространение беспривязного способа диктуют новые требования к комфортному содержанию животных [1].

Эффективность ведения молочного скотоводства предопределяет выполнение ряда приоритетных государственных программ направленных на обеспечение продовольственной безопасности страны и насыщение внутреннего рынка продуктами питания, а также выполнение реализации плана по импортозамещению в условиях производства сырого молока и технологического развития отрасли.

Несмотря на достигнутые успехи интенсификации промышленного производства сырого молока в молочном животноводческом комплексе России, имеются и проблемы связанные с эффективной реализацией технологических условий содержания, кормления скота, а также обеспечение эффективного ветеринарного обслуживания и снижения уровня заболеваемости животных.

В промышленных условиях молочных комплексов обеспечение проведения ортопедической ветеринарной работы является неотъемлемой частью в технологическом процессе по производству сырого молока. Необходимо отметить, что обеспечение эффективной обработки копытцев, а также лечение и профилактика заболеваний дистального отдела конечностей является трудоемким и в некоторых случаях длительным процессом.

Согласно проведенному анализу литературы определено, что распространённость болезни Мортелларо в молочном животноводстве РФ варьируется от 5% до 70%. Межпальцевый дерматит не всегда выявляется ярко. Частые симптомы: хромота, сниженный аппетит с меньшим подходом к кормовому столу, развитие очагов болезни на поверхности копыт, кровотечение на стенках копыт, исхудание и снижение удоев коровы [4, 7, 5].

Заболевания копыт наносят высокий экономический ущерб хозяйствам и негативно влияют на продуктивность поголовья. При содержании животных имеющих видимые признаки хромоты, молочные предприятия недополучают более 15% молока, в среднем на 17% снижаются показатели воспроизводства [3, 6].

Исходя из анализа проведенной работы определено, что заболеваемость дистального отдела конечностей у высокопродуктивных коров является приоритетной задачей направленной на снижение уровня стадной хромоты.

В связи с актуальностью решения поставленной проблемы нами была обозначена цель, которая заключалась в разработке эффективного и не затратного лечения пальцевого дерматита или болезни Мортелларо, а также на основании полученных собственных статистических данных, предложить профилактические мероприятия с задачей снижения уровня заболеваемости в стаде данной нозологической единицы.

Производственной базой для проведения исследований послужили молочные комплексы на территории Воронежской и Липецкой областях, а также Донецкой Народной Республики в условиях молочного хозяйства ГП «Заря-Агро» применительно беспривязного и привязного способов содержания коров, где проводили ортопедическую расчистку копытцев дойного стада, а также подвергали лечению больных коров.

В процессе ортопедической работы использовали станки для фиксации и обработки копыт крупного рогатого скота. При визуальном осмотре дистального отдела конечностей и идентификации заболевания определяли специфические язвенные поражения, которые характеризуют клиническую картину пальцевого дерматита. Нами была использована эталонная шкала разработанная D. Dörfer и др. для определения различной интенсивности протекающей патологии. Классификация клинических картин поражения

копыт, по которой определяется тяжесть протекания болезни Мортелларо, описывает 5 стадий развития болезни:

М-0 – животное здоровое.

М-1 – ранняя/субклиническая форма (активная гранулематозная зона 0-2 см);

М-2 – болезненная/острая форма (язвенное поражение площадью более 2 см);

М-3 – заживление, т. е. участок бывшего острого поражения, который покрывается плотной, похожей на рубец, тканью;

М-4 – хроническая (нарост) форма. Протекающая стадия преимущественно с признаками дискератоза (утолщения эпителия), или пролиферации (роста тканей), или обоих признаков вместе. Пролиферация (рост тканей) может происходить в виде нитей, рубца или сплошной массой;

М-4.1 – хроническая форма с признаками обострения [8].

Всего было задействовано в экспериментальных исследованиях 60 голов коров. На рисунке 1 приведены типичные клинические признаки пальцевого дерматита.

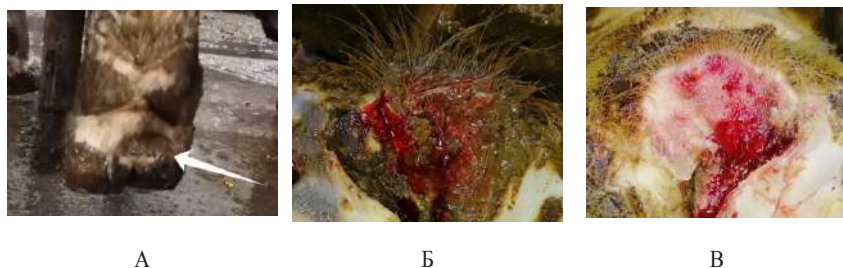


Рисунок 1. Клинические признаки пальцевого дерматита (болезнь Мортелларо)

Используя общепринятую классификацию эталонной шкалы, определено, что на рисунке 1-А отмечена предположительно стадия М-4 хроническая (нарост), т. к. корова находится в доильном зале и язвенное поражение заставляет животное держать «на весу» заднюю конечность из-за острой боли в области дистального отдела. На рисунке 2 Б и В (после расчистки копытным ножом) характерные признаки для острой или болезненной формы протекающей в М-2 стадии заболевания.

Научно-производственный опыт включал в себя лечение больных животных путем наложения аппликаций рабочим раствором в виде салициловой кислоты ($C_7H_6O_3$) при разбавлении ее дистиллированной водой (опыт 1) и 10% раствором однохлористого йода (опыт 2), в контрольной группе жи-

вотных применяли антибактериальные спреи «Террамицин» и «Раносепт». Полученный раствор салициловой кислоты доводили растворителями до густой или пастообразной консистенции с задачей получения двух лечебных препаратов.

В течение 12 дневного периода проводилось медикаментозное лечение в соответствии с поставленными опытными исследованиями для определения более выраженной динамики терапевтической интенсивности применяемых активнордействующих веществ или препаратов. При периодическом осмотре коров на 3-4 день снимали медикаментозную повязку, и в соответствии с клиническими признаками принималось решение о дальнейшем осуществлении лечебных мероприятий.

В таблице 1 приведены основные результаты проведенной работы по анализу терапевтического эффекта салициловой кислоты с использованием различных растворителей (опыт 1 и 2) и традиционного метода лечения пальцевого дерматита с применением антибактериальных спреев.

Таблица 1. Результаты лечения пальцевого дерматита (болезнь Мортелляро)

Группы животных	Количество животных, n	Кратность применения АДВ	Характер течения болезни и % больных животных	Сроки выздоровления, суток
				M-0
Опытная 1	21	2	M-1 – 4,6%	6±1,0
Опытная 2	24	1	M-2 – 85,4%	4±2,0
Контрольная	15	3,5±1,0	M-4 – 10%	10±2,0

Установлено, что в опытных группах у больных животных с применением аппликаций на пораженную зону салициловой кислоты при разведении ее 10% раствором однохлористого йода (опыт 2) и дистиллированной водой (опыт 1) существенных различий в интервале терапевтического периода действия не было отмечено. Во 2 опытной группе были единичные признаки рецидивов, чем в контрольной и 1-ой опытной группе, то есть переход из стадии M-2 или M-4 в стадию M-4.1, а стадия M-4.1 в дальнейшем в стадию M-2 или M-4 соответственно.

На рисунках 2 и 3 обозначены этапы проводимой работы и характерные тканевые структурные изменения в виде видимых изъязвлений локализованных преимущественно на задних конечностях (пальмарной или плантарной) поверхности пальцев и копытец. Такие очаги поражений могут встречаться между пальцами, расположенных впереди по периметру венчика или под рудиментарными пальцами в виде красно-серых выпуклых по периферии зон с характерным удлиненным волосом (см. рис. 1).

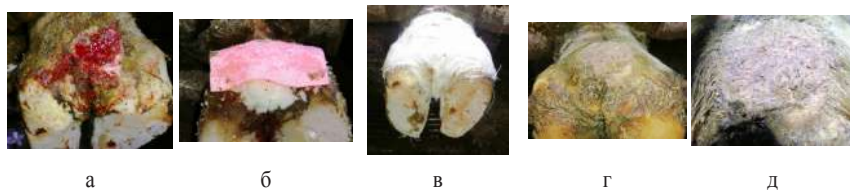


Рисунок 2. Нанесение аппликации на пораженную область раствором салициловой кислоты (1 и 2 опытные группы)



Рисунок 3. Обработка пораженной области антибактериальным спреем (контрольная группа)

Исходя из результатов клинического обследования животных при использовании эталонной шкалы, нами было проведено ранжирование патологий в зависимости от стадии интенсивности протекающего процесса, было идентифицировано: 85,4% – с протекающей формой стадии М-2 (болезненная/острая); 4,6% – в стадии М-1 (ранняя/субклиническая) и соответственно 10% животных – в стадии М-4 (хроническая форма). Единичными случаями характерного патологического процесса, отмечены поражения у животных на ранней или субклинической стадии М-1.

В соответствии с общепринятой методикой Sprecher et al. (1997) была проведена оценка локомоции или выявлена степень хромоты у коров в соответствии с 5 бальной шкалой на основании состояния спины (прямая или изогнутая) как в стоячем положении, а также при ходьбе [9]. Результаты проведенной работы представлены в таблице 3.

Установлено, что в опытной группе у 43 голов или 78,6% коров были характерные признаки хромоты различной интенсивности, причиной которых были болезненные язвенные поражения. В таблице 3 приведены результаты оценки хромоты у коров в исследуемых группах до начала лечения и после 12 дней.

**Таблица 3. Анализ динамики оценки балльной хромоты
(количество голов)**

Группа, голов животных (n-43)	1 балл	2 балл	3 балл	4 балл	5 балл
до начала опытов, n=43 голов животных					
Опытная 1 (n-14)	2	7	3	1	-
Опытная 2 (n-15)	1	9	4	1	1
Контрольная (n-14)	3	7	3	1	-
через 12 дней с начала опыта, n=8 голов животных					
Опытная 1 (n-3)	1	2	-	-	-
Опытная 2 (n-1)	-	1	-	-	-
Контрольная (n-4)	2	1	1	-	-

Определено, что из 43 голов имеющих признаки видимой хромоты при применении медикаментозного лечения полностью выздоровело 35 голов с явным отсутствием нарушений ходьбы, причиной которой был дискомфорт в области дистального отдела конечностей вызванный болью различной интенсивности по причине развития пальцевого дерматита. После 12 дневного периода из 60 подвергнутых лечению коров остались 8 коров имеющие признаки выздоровления. У коров имеющих 4 и 5 балльную хромоту были отмечены признаки улучшения общего состояния с учетом применяемых ветеринарных мероприятий, как местного, так и общего характера.

Система ветеринарно-ортопедической работы должна носить предупреждающий характер, с разработкой комплексного подхода по предупреждению и распространению заболеваний дистального отдела конечности. К сожалению, во многих хозяйствах страны мероприятия по профилактике патологий дистального отдела конечностей проводятся не на должном уровне, в том числе и в связи с нехваткой специалистов [1, 2, 6].

Основными профилактическими мероприятиями направленными на снижение риска инфекционного поражения дистального отдела конечностей в условиях беспривязного содержания считаются санация с применением лечебно-гигиенических ванн с 2,5% раствором медного купороса в 200 литрах воды для профилактики пальцевого дерматита коров и укрепления копытного рога или 2-5-10 % рабочего раствора формалина [4]. Температура рабочего раствора формалина должна быть не ниже +13°C. Для повышения эффективности предварительно необходимо ставить ванны с водой для смывания навозного загрязнения перед обработкой. Однако, использование медного купороса и формалина не безопасно для рабочего персонала и представляет относительно экологическую угрозу в виде загрязнений окружающей среды.

Как показали проводимые мониторинговые наблюдения в молочных хозяйствах с использованием системы стойлово-пастбищного содержания коров и размещением их в летних лагерях, эти фермы благополучны по этому виду заболевания. Однако данная система не является современным способом ведения скотоводства, но за основу необходимо принять этот факт. Установлено, что в условиях молочного хозяйства ГП «Заря-Агро» Донецкой Народной Республики с применением беспривязного содержания коров, отмечены спорадические случаи проявления клинических признаков болезни Мортелларо, т. к. животные в летний период находятся на территории выгульных площадок, а помещениям предоставляется «биологический отдых». Этот технологический прием несколько приближен к естественным природным условиям содержания животных и главным образом отмечается отсутствие круглосуточной мацерации дистального отдела.

Основываясь на анализе литературных источников и собственных исследований можно предположить, что основной причиной заболевания болезни Мортелларо у коров, является постоянная мацерация дистального отдела конечностей в условиях беспривязного содержания, а также снижение резистентности организма животного. При этих условиях, возбудитель заболевания внедряется в организм и вызывает стойкое отклонение структуры и функции органа (ткани) от нормы (патологическое состояние) с локальными изменениями в них, а в тяжелых случаях и всего организма на фоне развития тяжелой стадии хромоты животного.

Обобщая вышеизложенное, можно отметить, что использование густого раствора салициловой кислоты при разбавлении дистиллированной водой или 10 % однохлористым йодом сокращает сроки лечения пальцевого дерматита по сравнению с использованием антибактериальных спреев. При применении салициловой кислоты с раздроблением ее 10% раствором однохлористого йода уменьшает число рецидивов заболевания, а также улучшает терапевтическое действия лечебного препарата. В системе профилактических мероприятий необходимым условием считается предоставление биологического отдыха помещениям или секциям в условиях беспривязного содержания или разработка мероприятий по санации помещений с применением дезинфицирующих растворов.

Цитированная литература

1. Бегунов В. С. Особенности профилактики заболеваний копытцев молочного скота на промышленных комплексах / В. С. Бегунов, В. И. Бородулина // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2022. – № 2 (45). – С. 50-54.

2. Германович И. «Педикюр» для коровы, или О чем молчит буренка, жалобно глядя в глаза / И. Германович // Белорусская нива. – 2013. – 25 янв. – С. 11.

3. Ежова, Е. Н. Эффективная профилактика заболеваний копытцев заразной этиологии / Е. Н. Ежова // Аграрная наука. – 2024. – № 7. – С. 28-29.

4. Тюрин В. Г. Копытные ванны в системе мероприятий для обеспечения здоровья копытцев коров / В. Г. Тюрин, Н. В. Родионова, В. Г. Семенов [и др.] // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2023. – Т. 59, № 2. – С. 77-83.

5. Ненашев И. В. Ортопедическая заболеваемость голштинизированных коров в условиях беспривязного содержания / И. В. Ненашев, Е. М. Марьин, О. Н. Марьина // Вестник Ульяновской государственной академии. № 4 (44). -2018. -С. 190-194.

6. Гильфанов И. Ш. Программа профилактики заболеваний копытцев крупного рогатого скота / И. Ш. Гильфанов, Р. В. Малинин, А. А. Одерий [и др.] // БИО. – 2025. – № 9. – С. 2-7.

7. Шастин П. Н. Пальцевый дерматит (болезнь Мортелларо) / П. Н. Шастин, Н. Н. Авдуевская, И. Н. Симанова и др.//Труды Всероссийского НИИ Экспериментальной ветеринарии имени Я. Р. Коваленко. № 83. 2023. – С. 156-160.

8. Digital Dermatitis Stages (M-stages). [Электронный ресурс]. Режим доступа – <https://www.icar.org/Documents/ICAR-Claw-Health-Atlas-Appendix-1-DD-stages-M-stages.pdf> (дата обращения: 16.11.2025).

9. Sprecher D. J. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance / D. J. Sprecher, D. E. Hostetler, J. B. Kaneene // Theriogenology. – 1997. – V. 47. – №. 6. – P. 1179-1187. – 199.

УДК 619:616.24-002-053.2:636.2(470.324)

Шутиков Виктор Алексеевич

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, лаборатория инновационных препаратов рекомбинантной протеомики отдела экспериментальной фармакологии и функционирования живых систем, младший научный сотрудник, Россия, Воронеж

e-mail: shutikov.02@yandex.ru

Гуныкин Дмитрий Владимирович

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, лаборатория инновационных препара-

тов рекомбинантной протеомики отдела экспериментальной фармакологии и функционирования живых систем, младший научный сотрудник, Россия, Воронеж

e-mail: dima.gunkin.01@mail.ru

Михайлов Александр Андреевич

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, кафедра терапии и фармакологии факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства, доцент, кандидат ветеринарных наук, Россия, Воронеж

e-mail: mihajlov83@mail.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ И ТЕРАПИИ БРОНХОПНЕВМОНИИ У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ПРИМЕРЕ ХОЗЯЙСТВА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: В статье рассматриваются актуальные проблемы диагностики и лечения бронхопневмонии у телят в условиях современного животноводческого хозяйства Воронежской области. Описаны усовершенствованные подходы к ранней диагностике респираторной патологии с использованием современных лабораторных и инструментальных методов исследования. Предложена оптимизированная схема комплексного лечения бронхопневмонии телят. Результаты исследования демонстрируют повышение эффективности терапии и снижение экономических потерь от заболеваемости молодняка крупного рогатого скота.

Ключевые слова: бронхопневмония, молодняк крупного рогатого скота, телята, диагностика, терапия, респираторные заболевания, ветеринарная медицина, Воронежская область, антибактериальная терапия, иммунокоррекция

Shutikov Viktor Alekseevich

All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology, and Therapy, Laboratory of Innovative Recombinant Proteomics Preparations, Department of Experimental Pharmacology and Functioning of Living Systems, Junior Researcher, Russian Federation, Voronezh

e-mail: shutikov.02@yandex.ru

Gun'kin Dmitry Vladimirovich

All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology, and Therapy, Laboratory of Innovative Recombinant Proteomics Preparations, Department of Experimental Pharmacology and Functioning of Living Systems, Junior Researcher, Russian Federation, Voronezh

e-mail: dima.gunkin.01@mail.ru

Mikhailov Alexander Andreevich

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Department of Therapy and Pharmacology, Faculty of Veterinary Medicine and Animal Husbandry Technology, Associate Professor, Candidate of Veterinary Sciences, Russian Federation, Voronezh

e-mail: mihajlov83@mail.ru

IMPROVING DIAGNOSTICS AND THERAPY OF BRONCHOPNEUMONIA IN YOUNG CATTLE: A CASE STUDY IN THE VORONEZH REGION

Abstract: The article discusses the current problems of diagnosis and treatment of bronchopneumonia in calves in modern livestock farms of the Voronezh Region. It describes improved approaches to early diagnosis of respiratory pathology using modern laboratory and instrumental research methods. An optimized scheme for the comprehensive treatment of bronchopneumonia in calves is proposed. The results of the study demonstrate increased therapeutic effectiveness and reduced economic losses due to the disease of young cattle.

Keywords: bronchopneumonia, young cattle, calves, diagnostics, therapy, respiratory diseases, veterinary medicine, Voronezh region, antibacterial therapy, immunocorrection

Бронхопневмония остается одной из наиболее распространенных и экономически значимых патологий молодняка крупного рогатого скота, наносящей существенный ущерб животноводческим хозяйствам Российской Федерации. По данным различных исследователей, заболеваемость телят респираторными инфекциями составляет от 30 до 80%, при этом летальность может достигать 15-25 % в зависимости от условий содержания и своевременности ветеринарной помощи [1, 3].

Актуальность проблемы обусловлена полиэтиологичной природой заболевания, в развитии которого участвуют вирусные и бактериальные возбудители, а также неблагоприятные факторы внешней среды и технологические нарушения содержания животных. Классические методы диагностики не всегда позволяют выявить заболевание на ранних стадиях, что затрудняет своевременное проведение терапевтических мероприятий. Кроме того, широкое и не всегда обоснованное применение антибактериальных препаратов привело к формированию резистентных штаммов микроорганизмов, снижающих эффективность традиционных схем лечения [2, 4, 5].

В Воронежской области, как и в других регионах с развитым животноводством, проблема бронхопневмонии молодняка требует комплексного

научно-обоснованного подхода с использованием современных методов диагностики и терапии. Совершенствование существующих протоколов лечения с учетом региональных особенностей эпизоотической ситуации, микробиологического мониторинга и индивидуального подбора терапевтических средств является важной задачей ветеринарной науки и практики.

Материалы и методы. Для исследования были взяты телята. Было проведено клиническое обследование 200 голов, из них были выбраны 20 телят с яркими клиническими признаками катаральной бронхопневмонии и разделены на 1 и 2 опытные группы.

При установке диагноза были проведены следующие исследования:

1. Визуальный осмотр – оценка общего состояния животного, наличия отдышки, наличия и характер носовых истечений, наличие, тип и сила кашля;

2. Термометрия – при помощи электронного термометра, вводимого в прямую кишку;

4. Подсчет частоты дыхательных движений – проводился визуальным наблюдением за перемещениями грудной клетки и подсчитывался в течении 1 минуты;

5. Подсчет частоты сердечных сокращений – определялся на подчелюстной артерии зажатием ее пальцами, подсчитывался за минуту;

6. Аускультация – при помощи стетофонендоскопа, последовательно прослушивая верхние, нижние, передние и задние области легких определения типа дыхания и наличия хрипов в грудной полости;

7. Перкуссия – инструментальная, определение наличие очагов притупления в легких;

8. Взятие крови из хвостовой вены в вакуумные пробирки и отправка проб в ветеринарную лабораторию для проведения общего анализа крови и анализа морфологического состава крови.

На первой опытной группе применялся «Энроксил» в качестве действующих веществ содержащий энрофлоксацин 0,1 г, принадлежащий к группе фторхинолонов. По принципу действия энрофлоксацин относится к бактериостатическим, действующее вещество ингибирует биологический синтез клеточной стенки, и в подавлении синтеза микробного белка. Энроксил применялся животным внутримышечно в дозе 5 мл на голову 5 дня подряд 1 раз в день (табл. 1.).

На второй опытной группе применялся «Марбофлоксацин». Действующее вещество марбофлоксацин относится к группе фторхинолонов, антибактериальное действие оказывает за счет подавления ферментов, участвующих в синтезе ДНК микроорганизма. Вводится внутримышечно в дозе 6-7 мл на голову в зависимости от веса 1 раз в день в течении 5 дней (таблица 1).

Обеим группа совместно с антибиотиком применялся препарат «Преднивет». Глюкокортикостероид на основе действующего вещества преднизолона, для подавления воспалительного процесса. Применяется внутримышечно в дозе 2 мл на голову ежедневно в течении 3 дней, в утренние часы. Кроме того для восполнения недостатка витаминов в организме все телятам бал введен препарат «Мультиплекс» однократно внутримышечно в дозе 1 мл на 10 кг массы тела (таблица 1).

Таблица 1. Схема проведения опыта

1 группа	2 группа
«Энроксил» внутримышечно, ежедневно 5 дней в дозе 5 мл на голову	«Марбофлоксацин» внутримышечно, ежедневно 5 дней в дозе 6 мл на голову
«Преднивет» внутримышечно, ежедневно 3 дня в дозе 2 мл на голову	«Преднивет» внутримышечно, ежедневно 3 дня в дозе 2 мл на голову
«Мультиплекс» однократно внутримышечно в дозе 1 мл на 10 кг массы тела	«Мультиплекс» однократно внутримышечно в дозе 1 мл на 10 кг массы тела

Учет результатов исследования проводился на основании повторного клинического осмотра и повторного взятия крови.

Результаты исследования. При формировании подопытных групп было проведено клиническое исследование животных, и выявлены животные с явными признаками бронхопневмонии. Были проведены измерения температуры, частоты дыхательных движений и сердечных сокращений в минуту, проведено исследование системы органов дыхания. У всех животных была отобрана кровь стерильными иглами в вакуумные пробирки и отправлена на лабораторное исследование. Визуальным осмотром было выявлено исхудание и угнетенное состояние больных телят. Шерстный покров у животных матовый и взъерошенный. Среднесуточный привес у больных катаральной бронхопневмонией телят снижается до 240-450 г в сутки, в зависимости от тяжести заболевания. Телята много лежат, встают неохотно. У 75 % больных животных отмечалось повышение температуры тела выше 40 °С. У 45 % температура тела осталась в пределах физиологической нормы (38-39,5 °С). Частота дыхательных движений была повышена у 19 из исследуемых телят и составила в среднем 72±10, выше нормы в 2 раза (25-45). Усиленное дыхание свидетельствует о перераздражении дыхательного центра избытком углекислого газа. Частота сердечных сокращений была повышена у 15 из исследуемых телят, в среднем составила 150±25, при нормальных значениях 70-100, что выше нормы в 1,5 раза. Такие изменения свидетельствуют о слабой функциональной способности сердечной мыш-

цы. При проведении аускультации грудной клетки были выявлено жесткое везикулярное дыхание и наличие мелкопузырчатых хрипов. В области трахеи и бронхов прослушивались хриплые звуки с шипящим оттенком. При аускультации сердца тоны глухие. Методом осмотра были выявлены смешанная одышка, дыхание брюшного типа. Телята стоят с широко расставленными ногами и глубоко дышат, активно задействуя в процессе мышцы брюшной стенки. С помощью перкуссии грудной полости были выявлены очаги притупления в краниальных долях легких. Слизистые оболочки носовой полости и глаза покрасневшие или же цианотичные. У телят отмечается сухой сильный кашель, вызываемый механическим воздействием пальцами в области гортани и трахеальных колец. Кашель усиливается при активном движении теленка и при смене положении тела. При пальпации предлопаточные лимфатические узлы увеличены. У 40% телят (8 телят) наблюдались обильные серозно-катаральные или катарально-гнойные носовые истечения. Цвет истечений варьирует от прозрачного до желтовато-белого и зеленоватого. У некоторых телят катаральной бронхопневмонии сопутствовал конъюнктивит. Наблюдаются гнойные истечения из глаз у больных животных.

После проведения контрольных взвешиваний было установлено, что среднесуточный прирост веса после лечения в первой группе поднялся до 650 г/сутки, во второй до 620 г/сутки.

В ходе опыта обеим опытным группам телят ежедневно вводились препараты схемы № 1 и схемы № 2 в соответствии с инструкцией применения на протяжении курса лечения продолжительностью 5 дней. В ходе лечения у всех телят ежедневно проводился клинический осмотр для оценки течения болезни, на 5 день было проведено повторное гематологическое исследование, при этом учитывались такие показатели, как содержание в крови эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, скорость оседания эритроцитов, содержания белка в крови, изменения в лейкоцитарной формуле.

Первая группа: в процессе лечения у 7 из 10 телят на 3 день лечения наблюдалось ослабление вплоть до полного исчезновения клинических признаков болезни, улучшение аппетита, пропала одышка и носовые истечения, увеличение среднесуточного привеса до 600 г/сутки, у одного теленка сохранился кашель и очаги притупления в легких. У всех телят температура тела в пределах нормы в среднем составляла $38,8 \pm 0,3$, частота пульса в среднем 95 ударов в минуту, количество дыхательных движений в минуту 20-24. У 2 телят исчезновение клинических симптомов, нормализация температуры тела наблюдалась на 5 день лечения. У 1 теленка после курса терапии сохранился кашель и одышка. Среднесуточный прирост увеличился до 630 г/сутки. Вторая группа: на 3 день лечения из 10 телят выздоровело 5, у них исчезли кашель, хрипы, носовые истечения, у осталь-

ных телят по-прежнему наблюдался кашель, хрипы и носовые истечения, еще 3 теленка выздоровел на 5 день лечения. У 2 телят по окончании курса терапии по-прежнему наблюдался кашель, хрипы и носовые истечения, из них 1 теленок стал отказываться от корма.. Температура тела в среднем по группе $39,5 \pm 1,0$, частота сердечных сокращений в среднем 110 ± 15 ударов в минуту, частота дыхательных движений в среднем 30 ± 10 раз в минуту. Среднесуточный прирост увеличился до 580 г/сутки. Показатели измерений, наличия клинических признаков у определенного процента животных, до и после лечения сравниваются в таблице 2.

Таблица 2. Результаты оценки температуры тела, частоты сердечных сокращений и частоты дыхательных движений у телят исследуемых групп до и после лечения (средние значения)

	Норма	1 группа			2 группа		
		До лечения	3 день лечения	5 день лечения	До лечения	3 день лечения	5 день лечения
Температура, °С	38,5–39,5	39,5±0,9	38,9±0,2	39,2±0,6	39,7±0,6	39,9±0,5	39,8±0,8
Пульс, СС/ Мин	80–120	155 ±20	110±35	85±10	150 ±31	135±30	110 ±15
Дыхание, ДД/мин	25–45	70±9	49±20	30±10	69±15	55±20	50±15

По результатам гематологических исследований, проведенных перед началом лечения и по окончании 5 дней у больных телят из 1 группы наблюдались: эритроцитопения – количество эритроцитов снизилось на 4 % по сравнению с нижней границей нормы, также снизился уровень гемоглобина на 11,5 %, и увеличилось СОЭ на 46 %, присутствует умеренный лейкоцитоз, чуть выше нормы, по которому можно сделать вывод о наличии воспалительного процесса. Уровень белка на нижней границе нормы.

При анализе лейкограммы выявлено появление в крови чрезмерного количества базофилов и эозинофилов (до 1,5 % и 7,0 % соответственно), что свидетельствует о наличии в организме аллергической сенсibilизации и протекании воспалительного процесса. Кроме того в крови регистрируется значительное увеличение количества незрелых форм агранулоцитов и увеличение общей доли лимфоцитов, что свидетельствует об активном ответе костного мозга на развитие воспалительного процесса в организме. Сравнительные результаты лабораторных исследований до и после лечения представлены в таблице 3.

Таблица 3. Сравнительные результаты лабораторных исследований до и после лечения

Показатели	Норма	1 группа		2 группа	
		До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Эритроциты, 10 ¹² /мл	5,0-7,0	4,7±0,27	6,9±0,23	4,8±3,95	6,0±3,23
СОЭ, мм/ч	0,6-0,7	1,9±2,80	0,80±0,06	2,20±1,03	0,7±6,4
Общий белок, г/л	72,0-86,0	59,3±6,7	65,6±4,3	57,2±4,5	64,8±6,7
Гемоглобин, г/л	99-129	85,6±3,90	100,0±11,4	80,5±0,02	94,3±2
Лейкоциты, 10 ⁹ /мл	4,5-12,0	9,7±5,2	7,0±0,6	9,71±1,20	8,7±3,4
Лейкограмма					
Базофилы	%	0	1,5±0,5	0±0	1,8±0,25
Эозинофилы	%	0-1	6,5±0,25	1,5±1,6	7,5±0,35
Миелоциты	%	0	1,5±0,5	3,4±0,2	1,8±0,5
Юные	%	0	-	-	1±0,3
Палочкоядерные	%	6-7	18,59±5,2	6,51±0,30,3	15,5±5,2
Сегментоядерные	%	20-30	15,1±2,2	23,51±2,1	19,1±1,2
Лимфоциты	%	60-70	73,5±1,2	59,2±2,3	69,7±1,4
Моноциты	%	6-8	11,2±1,3	5,6±2,3	13,8±1,4

Исходя из анализа таблицы по результатам лечения можно выявить восстановление у животных показателей крови до физиологических отметок, увеличения содержания эритроцитов на 46 %, замедление СОЭ, увеличение содержания в крови белка на 10 %, увеличение содержания гемоглобина на 15 %, уменьшение содержания лейкоцитов, уменьшение в лейкоцитарной формуле числа незрелых нейтрофилов и отсутствие после лечения базофилии и эозинофилии свидетельствует об отсутствии воспалительного процесса.

Сравнение результатов по числу выздоровевших животных на 3 и 5 сутки лечения представлено в таблице 4.

Таблица 4. Эффективность лечения

Показатель	1 группа		2 группа	
	Голов	%	Голов	%
Выздоровело на 3 день лечения	7	70	5	50
Выздоровело на 5 день лечения	2	20	3	30
Не выздоровело	1	10	2	20

Исходя из результатов наблюдений за клиническим состоянием опытных животных в течении 10 дней и оценки результатов лабораторных ис-

следований крови, можно сделать вывод, что 1 схема лечения антибактериальным препаратом в сочетании с противовоспалительным препаратом и инъекциями витаминных препаратов показала лучшие результаты, более быстрое действие и эффективна в 90 % случаев. 2 схема эффективна в 80 % случаев. Лечебный эффект оказывается не только за счет уничтожения условно патогенной микрофлоры, но и за счет подавления воспалительного процесса и обеспечение потребности животных в витаминах, особенно в витамине А, для полноценного функционирования слизистых оболочек и выполнении ими защитной функции.

Выводы

1. В результате проведенного исследования установлено, что катаральная бронхопневмония у телят характеризуется комплексом типичных клинических признаков: повышением температуры тела (у 75 % животных выше 40 °С), увеличением частоты дыхательных движений в 2 раза (72±10 против нормы 25-45), тахикардией (150±25 против нормы 70-100), жестким везикулярным дыханием с мелкопузырчатыми хрипами, очагами притупления в краниальных долях легких и снижением среднесуточных привесов до 240-450 г/сутки.

2. Гематологические изменения при бронхопневмонии телят проявляются эритроцитопенией (снижение на 4 % от нижней границы нормы), снижением уровня гемоглобина на 11,5 %, ускорением СОЭ на 46 %, умеренным лейкоцитозом, базофилией (до 1,5 %), эозинофилией (до 7,0 %), увеличением количества незрелых форм агранулоцитов и общей доли лимфоцитов, что свидетельствует об активном воспалительном процессе и аллергической сенсibilизации организма.

3. Применение схемы лечения на основе препарата «Энроксил» (энрофлоксацин) в сочетании с глюкокортикостероидом «Преднивет» и витаминным комплексом «Мультиплекс» показало высокую терапевтическую эффективность – 90 %. На 3-й день лечения клиническое выздоровление наблюдалось у 70 % животных, к 5-му дню – у 90 % телят первой опытной группы.

4. Схема лечения с применением препарата «Марбофлоксацин» в комплексе с «Преднивет» и «Мультиплекс» продемонстрировала терапевтическую эффективность 80 %. На 3-й день выздоровело 50 % животных, к 5-му дню — 80 % телят второй опытной группы, что на 10% ниже результатов первой схемы лечения.

5. После курса терапии по схеме №1 у животных отмечена полная нормализация клинических показателей: температура тела составила 38,8±0,3 °С, частота пульса – 95 ударов в минуту, частота дыхательных движений – 20-24 в минуту. Во второй группе средние показатели были

несколько выше: температура $39,5 \pm 1,0$ °С, пульс 110 ± 15 ударов в минуту, частота дыхания 30 ± 10 в минуту.

6. Комплексная терапия способствовала восстановлению гематологических показателей до физиологических значений: в первой группе содержание эритроцитов увеличилось на 46%, гемоглобина – на 15 %, общего белка – на 10 %, нормализовалась СОЭ, исчезла базофилия и эозинофилия, снизилось количество незрелых форм нейтрофилов в лейкоцитарной формуле.

7. Эффективность лечения подтверждается значительным увеличением среднесуточных привесов: в первой группе до 650 г/сутки (на 3-й день до 600 г/сутки), во второй группе до 620 г/сутки (на 3-й день до 580 г/сутки), что свидетельствует о восстановлении обменных процессов и общего физиологического состояния организма.

8. Установлено, что терапевтический эффект при лечении бронхопневмонии у телят достигается за счет комплексного воздействия: уничтожения условно-патогенной микрофлоры антибактериальными препаратами, подавления воспалительного процесса глюкокортикостероидами и восполнения потребности организма в витаминах, особенно витамине А, необходимом для полноценного функционирования слизистых оболочек дыхательных путей.

9. Схема лечения с использованием препарата «Энроксил» (энрофлоксацин) демонстрирует более высокую клиническую эффективность (90 % против 80 %) и более быстрое наступление терапевтического эффекта по сравнению со схемой на основе марбофлоксацина, что позволяет рекомендовать её для практического применения в животноводческих хозяйствах при лечении катаральной бронхопневмонии у телят.

10. Комплексный подход к лечению бронхопневмонии телят с применением антибактериальных, противовоспалительных и витаминных препаратов является патогенетически обоснованным и экономически эффективным методом терапии, позволяющим в короткие сроки восстановить здоровье животных и минимизировать экономические потери от заболевания.

Цитированная литература

1. Баширов Р. Р. Комплексное лечение бронхопневмонии телят / Р. Р. Баширов // Актуальные вопросы диагностики, лечения и профилактики болезней животных и птиц: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 180-летию ФГБОУ ВО «Донского государственного аграрного университета», пос. Персиановский, 21–22 сентября 2020 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессио-

нального образования "Донской государственный аграрный университет", 2020. – С. 206-209.

2. Винникова С. В. Применение препарата "Айсидивит" в комплексной терапии и стимуляции иммунитета при лечении бронхопневмонии телят / С. В. Винникова, Е. В. Касаткина, И. А. Ерошенко // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 101-103.

3. Дьякова В. В. Диагностика и лечение Бронхопневмонии телят, вызванной *Mycoplasma bovis* / В. В. Дьякова, Н. Ю. Терентьева, В. А. Ермолаев [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2020. – Т. 242, № 2. – С. 54-60. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-54-61.

4. Климовских, И. А. Сравнительный анализ различных схем лечения бронхопневмонии у телят в условиях фермерского хозяйства / И. А. Климовских, С. В. Мадонна // Молодежь и наука. – 2018. – № 4. – С. 4.

5. Климовских И. А. Этиология и основные принципы лечения бронхопневмонии у телят / И. А. Климовских, С. В. Мадонна // Молодежь и наука. – 2018. – № 3. – С. 16

УДК 619:636.2.09:616.39-085

Гунькин Дмитрий Владимирович

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, лаборатория инновационных препаратов рекомбинантной протеомики отдела экспериментальной фармакологии и функционирования живых систем, младший научный сотрудник, Россия, Воронеж

e-mail: dima.gunkin.01@mail.ru

Шутиков Виктор Алексеевич

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, лаборатория инновационных препаратов рекомбинантной протеомики отдела экспериментальной фармакологии и функционирования живых систем, младший научный сотрудник, Россия, Воронеж

e-mail: shutikov.02@yandex.ru

Михайлов Александр Андреевич

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, кафедра терапии и фармакологии факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства, доцент, кандидат ветеринарных наук, Россия, Воронеж

e-mail: mihajlov83@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ КЕТОЗА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Аннотация: В статье представлены результаты исследований, целью которых являлось проведение сравнительной оценки терапевтической эффективности двух схем лечения кетоза у высокопродуктивных коров голштинской породы в условиях молочного комплекса Липецкой области.

Ключевые слова: кетоз, высокопродуктивные коровы, голштинская порода, кетоновые тела, юберин, катозал, лечение, молочное скотоводство

Gun'kin Dmitry Vladimirovich

All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology, and Therapy, Laboratory of Innovative Recombinant Proteomics Preparations, Department of Experimental Pharmacology and Functioning of Living Systems, Junior Researcher, Voronezh, Russian Federation

e-mail: dima.gunkin.01@mail.ru

Shutikov Viktor Alekseevich

All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology, and Therapy, Laboratory of Innovative Recombinant Proteomics Preparations, Department of Experimental Pharmacology and Functioning of Living Systems, Junior Researcher, Voronezh, Russian Federation

e-mail: shutikov.02@yandex.ru

Mikhailov Alexander Andreevich

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Department of Therapy and Pharmacology, Faculty of Veterinary Medicine and Animal Husbandry Technology, Associate Professor, Candidate of Veterinary Sciences, Voronezh, Russian Federation

e-mail: mihajlov83@mail.ru

COMPARATIVE EFFICACY OF TREATMENT REGIMENS FOR KETOSIS IN HIGH-PRODUCING HOLSTEIN COWS

Abstract: This article presents the results of a study aimed at comparatively evaluating the therapeutic efficacy of two treatment regimens for ketosis in high-producing Holstein cows on a dairy farm in the Lipetsk Region.

Keywords: ketosis, high-producing cows, Holstein breed, ketone bodies, Uberin, Catosal, treatment, dairy cattle farming

Интенсификация молочного скотоводства и повышение генетического потенциала продуктивности современных пород крупного рогатого скота привели к значительному росту метаболической нагрузки на организм высокопродуктивных коров. Кетоз крупного рогатого скота является одним из наиболее распространенных метаболических заболеваний в современном молочном скотоводстве, характеризующимся нарушением углеводно-жирового обмена и накоплением кетоновых тел в организме [4].

По данным различных исследователей, заболеваемость кетозом в условиях промышленного животноводства составляет от 35% до 80% в зависимости от качества кормления и соблюдения технологических норм [2]. Наибольший риск развития кетоза отмечается у высокопродуктивных коров голштинской породы в период новотельности, когда организм животного испытывает повышенную потребность в легкоусвояемой энергии для обеспечения синтеза молока [1].

При недостатке энергии в рационе организм начинает мобилизовать жировые запасы, что приводит к образованию избыточного количества кетоновых тел — ацетоуксусной кислоты, β -оксималяной кислоты и ацетона [5]. Экономический ущерб от кетоза складывается из снижения молочной продуктивности на 15-30%, нарушения воспроизводительной функции, вынужденной выбраковки животных и затрат на лечение [3].

Цель исследования — сравнительная оценка эффективности двух схем лечения кетоза у высокопродуктивных коров голштинской породы в условиях промышленного молочного комплекса и разработка рекомендаций по их практическому применению.

Материалы и методы. Исследования проводились в крупном животноводческом комплексе Липецкой области. Материалом для исследования послужили 100 новотельных коров голштинской породы 2-4 лактации с массой тела 450-650 кг, находившихся на 1-14 день после отёла. У 16 животных (16%) был диагностирован клинический кетоз.

Животные содержались в новотельной секции животноводческого комплекса беспривязно на подстилке из песка и соломы. Обеспечивался свободный доступ к воде из автопоилок с системой обогрева. Рацион включал грубые, сочные корма и концентраты в соответствии с периодом лактации.

Диагностику кетоза проводили комплексно с использованием следующих методов: клинический осмотр с оценкой общего состояния, аппетита, упитанности (по 5-балльной шкале); определение частоты сокращений рубца методом пальпации; оценка степени обезвоживания по эластичности кожной складки; измерение ректальной температуры, частоты сердечных сокращений и дыхания; экспресс-тест определения концентрации кетоновых тел в крови из ушной вены с помощью кетометра «Freestyle».

Критерии диагностики кетоза: 0,6-1,0 ммоль/л — норма; 1,1-2,4 ммоль/л — субклиническая форма; $\geq 2,5$ ммоль/л — клиническая форма.

Дополнительно проводили биохимический анализ крови с определением уровня общего белка, глюкозы, мочевины, холестерина, активности АСТ и АЛТ, содержания кальция, фосфора и щелочной фосфатазы.

Животных с подтвержденным клиническим кетозом разделили по принципу пар-аналогов на две группы по 8 голов. В контрольной группе применяли стандартную схему лечения, которая представлена в таблице 1.

Таблица 1. Протокол лечения контрольной группы

Препарат	Контрольная группа (Стандартная схема)
Дексаметазон 2 мг/см ³	10 мл в/м, 1й день
Пропиленгликоль	350 мл перорально, ежедневно, 3 дня
Раствор глюкозы 40%	400 мл в/в, ежедневно, 3 дня
Биостимулирующий препарат	Катозал 25 мл в/в, ежедневно, 3 дня

В опытной группе применяли предложенную схему, в которой катозал был заменен на препарат «Юберин» в дозе 25 мл в/в ежедневно, 3 дня (табл. 2.).

Таблица 2. Протокол лечения опытной группы

Препарат	Опытная группа (Предложенная схема)
Дексаметазон 2 мг/см ³	10 мл в/м, 1-й день
Пропиленгликоль	350 мл перорально, ежедневно, 3 дня
Раствор глюкозы 40%	400 мл в/в, ежедневно, 3 дня
Биостимулирующий препарат	Юберин 25 мл в/в, ежедневно, 3 дня

Критерии выздоровления: отсутствие клинических признаков заболевания и снижение уровня кетоновых тел в крови до 1,0 ммоль/л и ниже. Результаты обрабатывали методами вариационной статистики с определением процента выздоровевших животных.

Результаты исследования. При обследовании 100 новотельных коров голштинской породы клинический кетоз был диагностирован у 16 животных (16%). Все заболевшие животные находились на 1-14 день после отёла.

У больных животных отмечали следующие клинические признаки: угнетение, снижение или отсутствие аппетита; снижение частоты и силы сокращений рубца (2-3 раза за 5 минут против нормы 8-12 раз); снижение упитанности (2,0-2,5 балла); снижение молочной продуктивности; запах ацетона в выдыхаемом воздухе; повышение концентрации кетоновых тел в крови $>2,5$ ммоль/л.

Результаты биохимического исследования крови подтвердили наличие метаболических нарушений у больных животных (таблица 3). Наиболее значимыми отклонениями были гипогликемия (1,54 ммоль/л против нормы 2,2-3,8 ммоль/л) и снижение уровня общего белка (60,8 г/л против нормы 61,6-82,2 г/л), что свидетельствовало о выраженных нарушениях углеводного обмена и снижении аппетита у больных животных.

Таблица 3. Результаты биохимического анализа крови больных кетозом коров

Показатель	Норма	Результат исследования
Общий белок, г/л	61,6-82,2	60,8 ↓
Глюкоза, ммоль/л	2,2-3,8	1,54 ↓
Мочевина, ммоль/л	3,3-6,7	4,6
Холестерин, ммоль/л	1,6-5,0	2,09
АСТ, Ед/мл	11-52	46,32
АЛТ, Ед/мл	5-27	12,1
Кальций, моль/л	2,48-2,73	2,66
Фосфор, моль/л	1,4-2,3	1,93
Щелочная фосфатаза	1,2-2,5	1,8

Динамика выздоровления животных в сравниваемых группах представлена в таблице 4. В первый день лечения в обеих группах не было зафиксировано выздоровевших животных. На второй день терапии в контрольной группе выздоровело 2 коровы (25%), в опытной — 3 коровы (37,5%), что на 12,5% больше.

Таблица 4. Сравнительная эффективность схем лечения клинического кетоза

Группа	Количество коров, гол.	День 1 выздоровело, гол. (%)	День 2 выздоровело, гол. (%)	День 3 выздоровело, гол. (%)
Контрольная (Кагозал)	8	0 (0)	2 (25,0)	5 (62,5)
Опытная (Юберин)	8	0 (0)	3 (37,5)	7 (87,5)

К третьему дню лечения различия между группами стали более выраженными: в контрольной группе выздоровело 5 животных (62,5%), тогда как в опытной группе этот показатель составил 7 голов (87,5%). Разница в эффективности лечения составила 25% в пользу предложенной схемы с использованием препарата «Юберин».

У выздоровевших коров отмечали восстановление аппетита и нормализацию поедаемости корма; нормализацию моторики рубца (8-12 сокраще-

ний за 5 минут); снижение уровня кетоновых тел в крови до 0,6-1,0 ммоль/л; восстановление молочной продуктивности; улучшение общего состояния и активности.

Высокая эффективность схемы с применением «Юберина» объясняется комплексным воздействием входящих в его состав компонентов. Бу-тафосфан — органическое соединение фосфора — улучшает утилизацию глюкозы и стимулирует энергетический обмен, активизирует цикл АДФ-АТФ, улучшает функции печени, стимулирует гладкую мускулатуру, включая мускулатуру преджелудков, способствует восстановлению работы миокарда, нормализует уровень кортизола и стимулирует синтез белка. Цианокобаламин (витамин В12) участвует в процессах кроветворения, влияет на образование креатина, участвует в биосинтезе ацетилхолина, активизирует жировой обмен и обмен карбоновых кислот, улучшает усвоение корма.

Выводы

1. Распространенность кетоза в обследованном поголовье новотельных коров голштинской породы составила 16%, что соответствует средним показателям по отрасли и указывает на необходимость совершенствования профилактических мероприятий.

2. Обе испытанные схемы лечения кетоза показали высокую терапевтическую эффективность, обеспечивая полное выздоровление животных в течение трех дней.

3. Применение препарата «Юберин» в комплексной терапии кетоза обеспечивает более быстрое выздоровление животных по сравнению со стандартной схемой: на третий день терапии эффективность составила 87,5% против 62,5% в контрольной группе (разница 25%).

Цитированная литература

1. Гунькин, Д. В. Оценка эффективности схем лечения кетоза у крупного рогатого скота / Д. В. Гунькин, В. А. Шутиков, А. А. Михайлов // Неделя молодёжной науки – 2024: Сборник трудов внутривузовского форума, посвященного к празднованию 65-летия Государственного аграрного университета Северного Зауралья и 145-летнего юбилея Тюменского Александровского реального училища, Тюмень, 03–04 декабря 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 73-76. – EDN NLQCGX.

2. Кузнецов, Д. В. Анализ продуктивных и производственных показателей при кетозе коров / Д. В. Кузнецов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2023. – № 8 (226). – С. 46-51.

3. Кулаченко И. В. Мочевина крови — биохимический маркер протеинового питания и здоровья лактирующих коров / И. В. Кулаченко // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2025. №3(37)

4. Шубина, Т. П. Кетоз коров, его профилактика и современные методы лечения / Т. П. Шубина, А. А. Безлепкина, З. В. Скрипка // Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. – № 11(149). – DOI 10.60797/IRJ.2024.149.62.

5. Cox, P. J. Acute nutritional ketosis: implications for exercise performance and metabolism / P. J. Cox K. Clarke // Extrem Physiol Med. – 2014. – Vol. 3. – P. 17. – DOI 10.1186/2046-7648-3-17.

УДК 619:616.399.143:636.2.053.087.7(470.324)

Шутиков Виктор Алексеевич

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, лаборатория инновационных препаратов рекомбинантной протеомики отдела экспериментальной фармакологии и функционирования живых систем, младший научный сотрудник, Российская Федерация, Воронеж

e-mail: shutikov.02@yandex.ru

Гунькин Дмитрий Владимирович

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, лаборатория инновационных препаратов рекомбинантной протеомики отдела экспериментальной фармакологии и функционирования живых систем, младший научный сотрудник, Российская Федерация, Воронеж

e-mail: dima.gunkin.01@mail.ru

Михайлов Александр Андреевич

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, кафедра терапии и фармакологии факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства, доцент, кандидат ветеринарных наук, Российская Федерация, Воронеж

e-mail: mihajlov83@mail.ru

***ОЦЕНКА ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СТРАТЕГИЙ ЛЕЧЕНИЯ
КЕТОЗА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ
В ХОЗЯЙСТВЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ***

Аннотация: В статье представлены результаты исследований, целью которых являлось проведение сравнительной оценки терапевтической эффективности различных схем лечения кетоза у высокопродуктивных коров в условиях молочного комплекса Воронежской области.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, продуктивность, кетоз, терапия, комплексное лечение, Воронежская область

Shutikov Viktor Alekseevich

All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology, and Therapy, Laboratory of Innovative Recombinant Proteomics Preparations, Department of Experimental Pharmacology and Functioning of Living Systems, Junior Researcher, Voronezh, Russian Federation

e-mail: shutikov.02@yandex.ru

Gun'kin Dmitry Vladimirovich

All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology, and Therapy, Laboratory of Innovative Recombinant Proteomics Preparations, Department of Experimental Pharmacology and Functioning of Living Systems, Junior Researcher, Voronezh, Russian Federation

e-mail: dima.gunkin.01@mail.ru

Mikhailov Alexander Andreevich

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Department of Therapy and Pharmacology, Faculty of Veterinary Medicine and Animal Husbandry Technology, Associate Professor, Candidate of Veterinary Sciences, Voronezh, Russian Federation

e-mail: mihajlov83@mail.ru

ASSESSMENT OF THERAPEUTIC EFFICACY OF VARIOUS KETOSIS TREATMENT STRATEGIES IN HIGH-PRODUCING COWS ON A FARM IN THE VORONEZH REGION

Abstract: This article presents the results of a study aimed at comparatively evaluating the therapeutic efficacy of various ketosis treatment regimens in high-producing cows on a dairy farm in the Voronezh Region.

Keywords: cattle, productivity, ketosis, therapy, complex treatment, Voronezh Region

Современные тенденции в развитии молочного животноводства, связанные с интенсификацией производства и внедрением генетически улучшенных пород крупного рогатого скота с повышенным продуктивным потенциалом, обусловили существенное возрастание метаболического стресса в организме высокопродуктивных молочных коров. Кетоз занимает лидирующие позиции среди метаболических расстройств у дойных коров в период транзита и начальной стадии лактации, являясь причиной значительного экономического ущерба, связанного с уменьшением молоч-

ной продуктивности, нарушением репродуктивных функций и досрочной выбраковкой поголовья [1, 3].

Результаты многочисленных научных работ свидетельствуют о том, что субклиническая форма кетоза выявляется у 20-40 % высокопродуктивного молочного скота в течение первых недель послеродового периода, тогда как клинические проявления патологии диагностируются у 5-15 % животных. В системе промышленного скотоводства Центрально-Черноземной зоны Российской Федерации, в частности в Воронежской области, данная проблема приобретает критическую значимость в контексте распространения высокопродуктивных голштинизированных генотипов с молочной продуктивностью 8000-10000 кг за лактационный период [2, 5].

Несмотря на обширный массив научных данных в сфере профилактики и терапии кетоза, вопрос определения оптимальной лечебной тактики продолжает оставаться предметом научной дискуссии. Современные терапевтические протоколы предусматривают использование глюкозопластических средств, препаратов с гепатопротекторным действием, гормональных агентов и их комбинированных схем, однако компаративный анализ их эффективности в производственных условиях конкретных сельскохозяйственных предприятий нуждается в дополнительном научном обосновании [4].

Цель исследования – осуществить сравнительную оценку терапевтической результативности различных лечебных протоколов при кетозе у высокопродуктивных молочных коров в производственных условиях молочного комплекса Воронежской области и разработать научно обоснованные практические рекомендации по их применению.

Материалы и методы исследования. Экспериментальным материалом послужили 20 коров в возрастном диапазоне 4-5 лет, подвергнутых диагностическому обследованию на кетоз. Из числа животных с подтвержденным диагнозом были отобраны особи с живой массой $450,0 \pm 50,0$ кг, демонстрирующие характерную клиническую картину кетоза, в количестве 20 голов. Методом аналогов сформированы две экспериментальные группы – опытная и контрольная ($n=10$ в каждой). В опытной группе применяли терапевтическую схему с использованием противовоспалительных и иммуномодулирующих препаратов, тогда как в контрольной группе реализовывали стандартный терапевтический протокол, принятый в данном животноводческом хозяйстве.

Экспериментальные животные размещены в обособленной секции животноводческого комплекса. Качественные характеристики кормов и питьевой воды соответствуют установленным зооигиеническим нормативам.

В ходе клинического обследования осуществляли оценку общего физиологического статуса животных: определяли частоту сердечных сокращений, характер дыхательных движений, состояние поверхностных пахо-

вых лимфатических узлов, наличие пищевого поведения. Температуру тела регистрировали ректальным методом.

Диагностика кетоза проводилась с применением портативного диагностического прибора – глюкометра-кетонметра CentriVet GK. Для анализа использовали капиллярную кровь, полученную с внутренней поверхности ушной раковины или вентральной части основания хвоста. Забор минимальных объемов крови для морфологического анализа у крупного рогатого скота осуществляли из ушной вены методом пункции или надреза инъекционной иглой. После надлежащей фиксации животного выполняли компрессию вены дистальнее места пункции большим пальцем левой руки (альтернативно использовали резиновый жгут), после чего производили перфорацию кожного покрова и венозной стенки кровопускательной иглой. Игла вводилась против направления кровотока под углом 45°. Биологический материал собирали в стерильную емкость.

Распределение коров по экспериментальным группам осуществляли на основании результатов клинического обследования и показателей портативного глюкометра-кетонметра CentriVet GK.

При проведении диагностических и клинических исследований учитывали уровень распространенности кетоза среди лактирующего поголовья и клинические формы проявления патологии.

В первой экспериментальной серии изучали терапевтическую эффективность противовоспалительного и глюконеогенетического препарата Дексаметазон, общеукрепляющего и тонизирующего средства Фосфозал, а также раствора кальция борглюконата в контрольной группе животных (табл. 1.).

Таблица 1. Схема лечения животных контрольной группы

№ п/п	Препарат	Доза	Кратность введения, примечания
1.	Дексаметазон	10 мл	Внутримышечно, однократно
2.	Фосфозал	20 мл	Внутримышечно, 1 раз в сутки, 3 дня
3.	Кальция борглюконат	40 мл	Подкожно, 3 дня

Во второй серии опытов применяли схему терапии, представленной в таблице 2, на животных опытной группы.

Таблица 2. Схема лечения животных опытной группы

№ п/п	Препарат	Доза/кг	Кратность введения, примечания
-------	----------	---------	--------------------------------

1.	Лактодрайв	500 г растворить в 20 л воды	Перорально, однократно
2.	Р-р глюкозы 40 %	400 мл	Внутривенно, однократно
3.	Р-р натрия хлорида	400 мл	Внутривенно, однократно

Определение статистической значимости различий средних величин проводили с помощью расчета парного t-критерия Стьюдента.

Текстовую и графическую часть материала обрабатывали в редакторах Microsoft Word и Microsoft Excel.

Результаты исследования. С целью выяснения распространения кетоза у лактирующих животных данного животноводческого комплекса были проведены клинические и диагностические исследования 20 коров в возрасте 3-4 лет с характерными признаками клинической формы кетоза.

У животных регистрируется матовый шерстный покров. Коровы нередко ложатся, суставы болезненные. Каловые массы покрыты слизью с неприятным запахом. Нервно-мышечный тонус снижен. Состояние угнетённое, реакция на внешние раздражители ослаблена. Прослеживаются подергивания отдельных мышц и скрежет зубов. У них могут встречаться трофические изменения кожи в виде залысин. При продолжительном отсутствии аппетита появляется дистрофия. Молочная продуктивность снижена примерно на 45-55%. Количество кетоновых тел в крови выше нормы. Уровень глюкозы снижен до $1,64 \pm 0,1$ ммоль/л. Частота пульса увеличена до $87,1 \pm 0,63$ ударов в минуту, число дыхательных движений возросло до $35,5 \pm 0,5$ раз в минуту (табл. 3-4.).

Таблица 3. Клинические показатели курируемых животных на момент заболевания

Группа животных	Номер животного	Возраст, мес.	Температура тела, оС	Частота пульса, в 1 минуту	Число дыхательных движений, в 1 минуту
Опытная	12567	39	37,9	80	25
	34890	38	38,1	85	36
	45890	39	39,5	80	34
	23098	47	38,0	80	40
	48907	40	39,1	88	35
	67098	41	37,8	90	36
	33990	38	37,9	78	26
	22115	46	38,0	99	36
	42155	37	37,8	86	34
	22701	47	38,2	100	28

Контрольная	49509	40	38,9	98	40
	22172	39	39,2	82	42
	11857	38	39,1	84	38
	22124	39	38,5	80	34
	44412	39	38,4	90	36
	42174	47	38,3	82	28
	22127	41	39,0	92	42
	23125	42	38,5	90	38
	49607	40	38,3	90	40
44567	41	38,5	88	42	

Слизистые оболочки (ротовая полость, влагалище, конъюнктив) бледнеют. Активность рубца слабеет, его движения замедляются, прослеживаются запоры, позже может возникнуть обильная диарея. Увеличивается печень, болезненность при пальпации. Отмечается сердечно-сосудистая недостаточность: тоны сердца ослаблены, сердечный толчок стучащий, систолический объем уменьшен, иногда встречается аритмия. Частое дыхание, 40 или более раз в минуту, реже может замедляться. Прослеживается запах ацетона от кожи, выдыхаемого воздуха, мочи, молока. Хрусталик и роговица могут быть помутневшими. Тяжёлая интоксикация приводит к диабетической коме, в период которой может настать гибель.

Таблица 4. Показатели крови курируемых животных на момент заболевания

Группа животных	Номер животного	Возраст, мес.	Число кетоновых тел в крови, ммоль/л	Уровень глюкозы в крови, ммоль/л
Опытная	12567	39	2,8	1,9
	34890	38	3,0	1,4
	45890	39	3,5	1,5
	23098	47	4,0	1,6
	48907	40	2,9	1,7
	67098	41	2,8	1,9
	33990	38	3,1	1,4
	22115	46	4,8	1,8
	42155	37	3,6	1,6
22701	47	3,2	1,6	
Среднее значение		-	3,37±0,2	1,64±0,21

Контрольная	49509	40	3,0	1,5
	22172	39	3,1	1,4
	11857	38	3,5	1,7
	22124	39	4,0	1,9
	44412	39	4,0	1,6
	42174	47	2,9	1,5
	22127	41	3,0	1,4
	23125	42	2,8	1,7
	49607	40	4,4	1,8
	44567	41	3,2	1,9
Среднее значение		-	3,39±0,11	1,64±0,63

Постановка диагноза осуществляется комплексно с учетом следующих критериев: клинической симптоматики; патоморфологических изменений в органах и тканях; результатов лабораторного исследования крови, мочи и молока; анализа химического состава почвы и кормового рациона, оценки зоогигиенических условий содержания; показателей продуктивности поголовья и генетической предрасположенности животных к развитию кетоза.

При проведении количественного определения кетоновых тел в капиллярной крови, полученной путем пункции ушной вены, зафиксировано повышение их концентрации в диапазоне 2,8-4,8 ммоль/л, что соответствует клинической форме кетоза. Исследование выполнялось с использованием портативного анализатора CentriVet GK.

Первичный кетоз требует дифференциации от вторичной формы патологии, послеродового пареза, рабической инфекции, токсикозов различной этиологии и других заболеваний.

Вторичный кетоз развивается на фоне эндометрита, задержания последа, травматического ретикулитоперитонита, маститов, гастроэнтеритов, хирургических инфекций и прочих патологий. Для вторичной формы характерна менее выраженная кетонурия при увеличении соотношения кетоновых компонентов (1:3,7-5,8). Качественные тесты Лестрада демонстрируют диагностическую ценность преимущественно при первичной форме заболевания.

Послеродовой парез дифференцируется от кетоза по наличию специфических симптомов: атонии кишечника, коматозного состояния, парезов скелетной мускулатуры.

При дифференциации первичного кетоза от бешенства следует учитывать, что при рабической инфекции отсутствует гиперкетонемия.

Токсикозы отличаются от кетоза острым течением с минимальным инкубационным периодом.

В целях дифференциальной диагностики первичной остеодистрофии применяется специализированный метод – костная биопсия, позволяющий выявить латентные формы нарушений минерального обмена, недоступные

для рентгенологической визуализации. Химический анализ минерализации биоптата обладает большей диагностической эффективностью по сравнению с гистологическим исследованием костной ткани и биохимическим анализом сыворотки крови.

Оценка терапевтической эффективности применяемых схем лечения проводилась по завершении пятидневного курса терапии на основании клинического обследования и определения концентрации кетоновых тел в крови.

Для сравнительной оценки результативности различных терапевтических протоколов ежедневно осуществляли мониторинг общего состояния животных. Особое внимание уделялось функциональному состоянию сердечно-сосудистой системы (регистрация частоты сердечных сокращений) и дыхательной функции. Выполнялось измерение концентрации кетоновых тел и глюкозы в крови с применением портативного анализатора CentriVet GK (таблица 5).

При повторном клиническом обследовании констатировано улучшение общего состояния животных, повышение двигательной активности. Волосистой покров приобрел физиологический блеск, восстановилась моторика желудочно-кишечного тракта, нормализовался нервно-мышечный тонус, исчезли судорожные сокращения и фасцикуляции отдельных мышечных групп, восстановилось пищевое поведение. Ректальная температура находилась в пределах физиологической нормы. Частота дыхательных движений составила 10-30 в минуту. Частота сердечных сокращений после проведенной терапии нормализовалась до 50-60 ударов в минуту.

Критериями клинического выздоровления служили отсутствие симптомов кетоза и нормализация концентрации кетоновых тел в крови (таблица 6).

Таблица 5. Биохимические показатели крови курируемых животных после лечения

Группа животных	Номер животного	Число кетоновых тел в крови, ммоль/л	Уровень глюкозы в крови, ммоль/л
Нормативные значения		<1,0	2,2-3,3
Опытная	12567	0,8	2,2
	34890	0,2	2,6
	45890	0,5	2,5
	23098	0,4	2,6
	48907	0,9	2,7
	67098	0,8	2,9
	33990	0,1	2,4
	22115	0,8	2,8
	42155	0,6	3,1
	22701	0,2	3,3
Среднее значение		0,53±0,06	2,71±0,18

Контрольная	49509	0,3	2,4
	22172	0,5	2,4
	11857	0,6	2,7
	22124	0,4	2,9
	44412	0,1	2,5
	42174	0,9	3,2
	22127	0,3	2,4
	23125	0,8	2,6
	49607	0,6	2,8
	44567	0,1	2,9
Среднее значение		0,46±0,12	2,68±0,41

Таблица 6. Биохимические показатели крови больных коров опытной и контрольной групп до и после лечения

Группа животных	Число кетоновых тел в крови, ммоль/л		Уровень глюкозы в крови, ммоль/л	
	Норма – до 1		Норма – 2,2-3,3	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Опытная	3,37±0,2	0,53±0,06*	1,64±0,21	2,71±0,18**
Контрольная	3,39±0,11	0,46±0,12*	1,64±0,63	2,68±0,41

* – P<0,05, ** – P<0,01 по сравнению с результатом до лечения

По результатам проведенных исследований установлена более высокая терапевтическая эффективность комплексной схемы лечения, применявшейся в опытной группе. Клиническое выздоровление животных опытной группы регистрировалось на третьи сутки от начала терапии, в то время как у животных контрольной группы нормализация клинико-биохимических показателей отмечалась лишь на пятые сутки лечебных мероприятий. Данные результаты свидетельствуют о существенном сокращении сроков выздоровления при использовании предложенной комплексной терапевтической схемы.

Выводы

1. Этиология болезни связана с высококонцентратным типом кормления при одновременном недостатке в рационе грубых кормов (сена); дефицитом энергии в фазу интенсивной лактации; скармливанием кормов, содержащих много масляной и уксусной кислот (недоброкачественный силос и сенаж); снижением уровня глюкозы в крови.

2. Заболевание клинически проявляется в виде: угнетения; снижения нервно-мышечного тонуса; снижения аппетита; потери молочной продуктивности на 45-55%; увеличения числа кетоновых тел в крови до 3,38±0,11 ммоль/л; снижения уровня глюкозы до 1,64±0,1; учащения частоты пульса

до $87,1 \pm 0,63$ ударов в минуту (при норме 50-80); увеличения числа дыхательных движений до $35,5 \pm 0,5$ раз в минуту (при норме 12-25).

3. У животных до постановки опыта уровень кетоновые тел составлял в опытной группе – $3,37 \pm 0,2$, в контрольной группе – $3,39 \pm 0,11$. После проведённого лечения показатели крови изменились и составили в опытной группе – $0,53 \pm 0,06$, в контрольной – $0,46 \pm 0,12$.

4. После применения комплексной схемы лечения кетоза для опытной группы были выявлены нормализация обмена веществ у животных, стабилизация биохимических показателей крови, улучшение общего состояния, повышение надоев у коров на 2 дня раньше, чем у животных контрольной группы.

Цитированная литература

1. Алтынбеков О. М. Лечение кетоза у коров / О. М. Алтынбеков, М. М. Разяпов, М. А. Шаймухаметов // Сборник научных трудов XIV международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате PARTNERS, Москва, 05–06 декабря 2024 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», 2025. – С. 237-242.

2. Катаргин Р. С. Распространенность и степень проявления кетоза у коров голштинской породы в условиях племенного хозяйства / Р. С. Катаргин, И. М. Саражакова // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 9(198). – С. 139-146. – DOI 10.36718/1819-4036-2023-9-139-146.

3. Лопатин В. Т. Способы профилактики кетоза у новотельных коров в ООО "Эконива" / В. Т. Лопатин, Н. П. Зуев, В. А. Шутиков // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции : Материалы VII международной научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – С. 189-193.

4. Тюрин В.Г. Сравнительная эффективность методов профилактики и терапии кетоза новотельных коров / В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов, Д. А. Никитин [и др.] // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2023. – № 4 (48). – С. 464-472. – DOI 10.36871/vet.san.hyг.ecol.202304012.

5. Шубина Т. П. Кетоз коров, его профилактика и современные методы лечения / Т. П. Шубина, А. А. Безлепкина, З. В. Скрипка // Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. – № 11(149). – DOI 10.60797/IRJ.2024.149.62.

УДК 619:578.824.11(478)

Угрык Татьяна Анатольевна

ГОУ СПО «Тираспольский Аграрно-технический колледж им. М. В. Фрунзе» преподаватель дисциплин профессионального цикла, высшей кв. категории, Приднестровье, Тирасполь

Кузнецова Дина Анатольевна

Приднестровский Государственный университет им. Т. Г. Шевченко, старший преподаватель кафедры ветеринарной медицины, Приднестровье, Тирасполь

АНАЛИЗ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО БЕШЕНСТВУ В ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ ЗА 2022-2025 ГОД

Аннотация: Рассмотрено распространение заболевание бешенства по районам Республики, сезонам года, видам животным и природноочаговости. Даны данные по профилактической вакцинации и рекомендации по профилактике болезни в ПМР.

Ключевые слова: бешенство, вакцинация, животные, эпизоотология.

Ugryk Tatyana Anatolyevna

State Educational Institution of Secondary Vocational Education “Tiraspol Agrarian and Technical College named after M.V. Frunze,” teacher of professional disciplines, highest qualification category, Pridnestrovia, Tiraspol

Kuznetsova Dina Anatolyevna

Pridnestrovian State University named after T.G. Shevchenko, Senior Lecturer of the Department of Veterinary Medicine, Pridnestrovia, Tiraspol

ANALYSIS OF THE EPIZOOTOLOGICAL SITUATION ON RABIES IN THE PRIDNESTROVIAN MOLDAVIAN REPUBLIC FOR 2022-2025

Abstract: This article examines the distribution of rabies by region, season, animal species, and natural foci. Data on preventive vaccination and recommendations for disease prevention in the PMR are provided.

Keywords: rabies, vaccination, animals, epizootology.

Бешенство – остается одним из самых распространённых заболеваний в мире [3]. Заболевание регистрируется в более 150 странах мира и еже-

годно от него умирает десятки тысяч человек, из которых 40% – дети до 15 лет. [1] В Молдове известно два смертельных исхода гибели людей от бешенства (2002 г. Дороки – погиб ребенок 11 лет, а в 2016 году – в районе Каушаны от бешенства умер взрослый мужчина) [2]. Многими источниками отмечается большая вероятность заражения бешенством человека от 14 % при укусах собаками, 30 % при укусах лисицами, до 70 % – волками. Эпизоотическую ситуацию по бешенству в природе определяет семейство собачьих, что связано с их биологическим свойством. Как правило, вероятность заражения бешенством при укусе собакой, кошкой в 2-5 раз ниже, чем при укусе дикими плотоядными животными, но чаще именно они являются источником бешенства для людей, так как обитают в его окружении. Что касается сельскохозяйственных животных, то они болеют бешенством, но являются биологическим тупиком для вируса. Но вместе с тем в мировой практике были зарегистрированы единичные случаи бешенства у людей после контакта с сельскохозяйственными животными, чаще всего в результате повреждений, полученных при разделке туш, снятии шкур [4]. В связи с чем вопрос об эпизоотологическом состоянии в Республике остается актуальным.

Цель работы – установить эпизоотологическую закономерность распространения вируса бешенства в Приднестровье и дать рекомендации по борьбе с ним.

Материалы и методы исследования

Изучен материал Министерства сельского хозяйства и природных ресурсов по мониторингу исполнения Плана ветеринарно-профилактических, противоэпизоотических и противогельминтозных мероприятий и отчетов по эпизоотической ситуации в районах, которые проведены в условиях ГУ «Республиканский центр ветеринарного и фитосанитарного благополучия». На основании данных сделана статистическая обработка материалов.

Результат исследования

В таблице 1 показана фактически выполненная вакцинация животных против бешенства по районам Республики. По данным 2021 г. план этой работы был выполнен на 91,49 %, тогда как по сведениям 2022 г. – 78,16 %. Снижение работы по вакцинации в дальнейшем дало рост случаев бешенства в 2023 г. Так, в сравнении за период 2022-2025 г.г., в этом году выявлено 50 % случаев бешенства у животных за исследуемый период (табл. 4.). В связи с этим, ветеринарная служба республики должна стремиться охватить как можно больше профилактической вакцинации против бешенства домашних плотоядных животных. Как видно, что после интенсивной вакцинации в 2023 году, снизило количество случаев животных зараженных животных в 2024 г. (3 гол./13,6 %).

Таблица 1. Профилактическая вакцинация животных по районам ПМР

Район ПМР \ Год	2022	2023	2024	2025	Всего
Григориопольский	2783	6840	5946	3804	19373
Дубоссарский	890	1428	829	739	3886
Слободзейский	2089	4797	2464	3295	12645
Каменский	1064	2081	1270	1091	6046
Рыбницкий	3026	4504	1781	1767	11078
Тирасполь	1178	1751	1519	1290	5738
Бендеры	967	1281	1264	658	4170
Итого	11994	22682	15073	12644	62936

Из таблицы 1. по профилактической вакцинации животных по районам ПМР установлено, что наибольший охват поголовья был в 2023 году что связано с участвовавшими случаями заболевания. Именно после 2023 года наблюдается спад случаев заболеваний животных бешенством. Лидирующий район по вакцинациям стал Григориопольский район здесь за четыре года сделано 19373 (31,0 %) прививок от всех районов. Наименьший охват — в Дубоссарском районе (3886 /6,0 %). В целом за 4 года охвачено около 63 тыс. животных профилактической вакцинацией против бешенства. Основное поголовье животных, который охваченный профилактическими прививками являются плотоядные животные и крупный рогатый скот. Основная вакцина по документам используемая для вакцинации – Рабистар.

Таблица 2. Профилактическая вакцинация животных по видам животных

Вид животного \ Год	2022	2023	2024	2025	Всего
Плотоядные	9567	14598	10028	7193	41386
КРС	2052	6386	3911	4794	17143
Другие	375	1698	1134	657	3864
Итого	11994	22682	15073	12644	62393

Из данных таблицы 2 видно, что наибольшее количество профилактических вакцинаций проведено среди плотоядных животных — 41 386 случаев за рассматриваемый период. В дальнейшем происходит спад иммунизации, что связано с несколькими факторами. Во-первых, в предыдущие годы на территории Приднестровья была проведена масштабная иммунизация против бешенства, что способствовало формированию устойчивого коллективного иммунитета у животных и, соответственно, снижению потребности

сти в повторных вакцинациях. Во-вторых, в ряде населённых пунктов отмечается уменьшение численности поголовья, особенно среди безнадзорных собак и кошек, что так же отразилось на общем объёме профилактических мероприятий. Кроме того, определённое влияние могли оказать экономические и организационные факторы — сокращение бюджетного финансирования отдельных программ, перебои с поставками ветеринарных препаратов или перераспределение приоритетов в работе ветеринарных служб.

В целом, несмотря на некоторое снижение количества вакцинаций в 2025 году, эпизоотическая ситуация по бешенству животных на территории Приднестровья остаётся стабильной и контролируемой.

Таблице 3. Количество заболевших животных за период с 2022 по сентябрь 2025 года

Годы	Всего	Дикие животные	Плотоядные	Крупный рогатый скот	Мелкий рогатый скот	Лошади	Свиньи
2022	2	-	1	1	-	-	-
2023	12	3	7	1	1	-	-
2024	3		2	-	1	-	-
2025	6	3	2	-	-	-	
Итого:	22	6	12	2	2	-	-
%		27	55	9	9	-	-

Из представленных данных видно, что за анализируемый период на территории Приднестровья было зарегистрировано 22 случая заболеваний животных, из которых наибольшее количество приходится на плотоядных — 12 (55,0%) случаев (в основном среди собак и кошек).

Небольшое количество заболевших среди сельскохозяйственных животных (КРС — 2 случая, МРС — 2 случая) свидетельствует о достаточно стабильной эпизоотической обстановке и эффективной работе ветеринарных служб в сельскохозяйственном секторе.

В целом, эпизоотическая ситуация в Приднестровье за рассматриваемый период оценивается как благополучная, а выявленные случаи заболеваний носят единичный и локальный характер, не представляющий угрозы для хозяйств и населения республики.

При исследовании сезонности бешенства животных в ПМР был сделан анализ возникновения случаев бешенства в зависимости от месяца года (табл. 4.).

**Таблица 4. Сезонность случаев бешенства животных
по Приднестровью 2022 – 2025 год**

Месяц	2022	2023	2024	2025	Всего гол. / %
Январь	-	-	-	-	-
Февраль	-	-	-	-	-
Март	-	3	-	2	5 / 22,0
Апрель	-	2	-	-	2 / 10,0
Май	-	3	-	-	3 / 13,0
Июнь	-	-	-	2	2 / 10,0
Июль	-	-	-	1	1 / 4,5
Август	-	-	-	1	1 / 4,5
Сентябрь	1	2	-	-	3 / 13,0
Октябрь	1	-	1	-	2 / 10,0
Ноябрь	-	1	2	-	3 / 13,0
Декабрь	-	-	-	-	-
Итого, (гол / %)	2 / 9,1	11 / 50,0	3 / 13,6	6 / 27,3	22 / 100,0

Анализ случаев в период 2022-2025 гг. свидетельствует о сезонности заболевания бешенства. Наибольшее количество случаев регистрируется в весенне-летний период (14 гол./63,6 %). В 2023 году за весенний период установлено 8 случаев бешенства у животных. Основной пик заболеваемости пришёлся на март–май (10 гол / 45,5%), что связано с повышенной половой активностью диких животных и их миграции, что повышало контакт их с домашними плотоядными животными. В летний и осенний сезон сохраняется умеренный уровень заболеваемости (4 гол. / 18,2 %), что можно связать с активностью молодняка диких животных, покидающих родовые участки. В зимние месяцы (декабрь–февраль) случаев бешенства не отмечалось. Таким образом, планировать профилактическую вакцинацию плотоядных животных необходимо в период пика заболеваемости животных бешенством – весной.

Бешенство животных – природноочаговое заболевание, что связано с длительным вирусоносительством у зараженных диких животных. В период с 2022 по сентябрь 2025 года зарегистрировано 19 случаев бешенства животных (табл. 5). Наибольшее количество очагов зафиксировано в Слободзейском районе — 8 случаев, что составляет почти половину всех зарегистрированных случаев по Республике. Также неблагополучными по бешенству являются Каменский район (5 случаев) и Григориопольский район (5 случаев). В Дубоссарском районе зарегистрировано 2 случая заболевания. На территории Рыбницкого района, Тирасполя и города Бендеры случаев бешенства за рассматриваемый период не отмечалось.

Таблица 5. Очаговость бешенства по Приднестровью

Населенный пункт	Количество случаев			
	2023	2024	2025	Всего
Григориопольский	2	1	2	5
Дубоссарский	1		1	2
Слободзейский	7	1		8
Каменский	1	1	3	5
Рыбницкий	-	-	-	-
Тирасполь	-	-	-	-
Бендеры	-	-	-	-
Итого	11	2	6	19

Анализ пунктов возникновения случаев бешенства показывает, что наиболее подвержены территории сельских районов, где высока вероятность встречи диких и безнадзорных животных, а также сохраняется контакт их с сельскохозяйственными животными.

Сравнение динамики по годам свидетельствует, что пик заболеваемости пришёлся на 2023 год (11 случаев), после чего наблюдалось некоторое снижение активности вируса. Это, связано с проведением вынужденных комплексных профилактических мероприятий по массовой иммунизации домашних плотоядных и информационно-разъяснительной работе с населением.

Вместе с тем, сохранение очагов бешенства в Григориопольском и Каменском районах указывает на необходимость усиления контроля за эпизоотической ситуацией, своевременного проведения ревакцинации животных и контроля за численностью безнадзорных собак и кошек.

В целом, эпизоотическая обстановка по бешенству на территории ПМР остаётся контролируемой, однако требует постоянного внимания и координации действий ветеринарных и санитарных служб по недопущению распространения инфекции.

Для профилактики бешенства среди домашних животных можем рекомендовать осуществлять комплекс мероприятий по борьбе с заболеванием совместно служб эпизоотологической, эпидемиологической и охотоведческой.

В обязательном порядке проводить поголовную иммунизацию плотоядных, содержащихся как в государственном, так и в индивидуальном секторе при контроле ветеринарные учреждения совместно с государственной администрацией.

Ввести в практику ветеринарных врачей прием животных старше года обязательно иммунизированных против бешенства. Эти же условия необходимо строго соблюдать при проведении выставок животных.

Осуществить учёт поголовья на основе паспортизации и создания банка данных плотоядных подконтрольных территорий.

Законодательно закрепить ответственность владельцев плотоядных животных за проведение вакцинации против бешенства и положение констатации смерти животного специалистом ветеринарной службы обслуживающим данный район.

Создать нормативную базу для организационного захоронения трупов мелких домашних животных (в первую очередь плотоядных).

Разработать методы регулирования численности безнадзорных собак.

Осуществлять охрану границ территории республики от заноса возбудителей болезни и не допускать распространение инфекционных заболеваний среди хозяйств Приднестровья.

Противоэпизоотические мероприятия должны быть направлены на все звенья эпизоотического процесса, что включает изоляцию, обеззараживание, уничтожение источника возбудителя инфекции, разрыв механизма передачи возбудителя, создание невосприимчивости животных к бешенству.

Не допускать контакта домашних и сельскохозяйственных животных с дикими и бродячими животными.

Заключение

Анализ данных свидетельствует, что бешенство на территории Приднестровья остаётся ежегодно регистрируемым заболеванием, его эпизоотия находится под контролем. **Снижение количества заболевших животных** в последние годы, связано с проведением **плановой вакцинации** и другими профилактическими мероприятиями. Заболеваемость имеет **выраженную сезонность**; пик случаев регистрации животных павших от болезни приходится на весенне-летний период. Наибольшее количество случаев зарегистрировано в Слободзейском, Каменском и Григориопольском районах, здесь необходимо усилить мониторинг и вакцинацию домашних и диких животных по бешенству.

С целью профилактики бешенства необходимо ежегодно продолжить комплекс профилактических мероприятий по борьбе с заболеванием – иммунизацию животных, людей пострадавших от укусов зверей, соблюдать ветеринарно-санитарные правила по их содержанию и др. освещать и повышать санитарную грамотность населения о распространение бешенства, мотивировать людей своевременно вакцинировать домашних питомцев.

Цитированная литература

1. Кириллова А. В., Динамика выявления инфицированных бешенством животных в Крыму/ А. В. Кириллова, А. В. Янцев, С. А. Панова, И. А. Щербина /Ученые записки Таврического национального универси-

тета им. В. И. Вернадского// Серия «Биология, химия». № 4. Том 27 (66). 2014 – С. 31-42.

2. Макаров В. В. Реальная эпизоотология бешенства / В. В. Макаров // Вестник академии сельскохозяйственных наук. - 2002. – Том 5, № 8. - С. 102.

3. Ульмасова С. И., Проблема бешенства в современном мире (исторический обзор) / С. И. Ульмасова, И. Х. Маматкулов, Ш. Ш. Шомансурова // Медиаль № 1 (21). 2018. – Режимдоступа:<https://cyberleninka.ru/article/n/problema-beshenstva-v-sovremennom-mire-istoricheskiiy-obzor/viewer> [Электронный режим].

4. СанПиН МЗ и СЗ ПМР 3.1.4.096-07 «Профилактика и борьба с различными болезнями, общими для человека и животных. Бешенство». – Режим доступа: <https://www.ulpmr.ru/ul/show/7jLohXKERfeGqq33DLiXjOqJNkgc1Sk3UPz4=> (дата обращения 21.11.2025 г.)

ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В АПК

УДК 621.431.7

Королев Александр Иванович

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, доцент кафедры эксплуатации транспортных и технологических машин, кандидат технических наук, доцент, Россия, Воронеж

E-mail: sasha.korol70@yandex.ru

Сидорова Дарья Владимировна

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, обучающийся 4 курса специалитета агроинженерного факультета, Россия, Воронеж

E-mail: darya.ryabovo@yandex.ru

СОВРЕМЕННАЯ ДИАГНОСТИКА КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Аннотация: Статья посвящена современным методам диагностики кривошипно-шатунного механизма (КШМ) – ключевого узла поршневых двигателей. Рассматриваются характерные неисправности КШМ и комплексный диагностический подход, включающий акустический анализ, инструментальное измерение зазоров с помощью пневмотестеров и контроль давления моторного масла. Цель методов — точная оценка износа и состояния сопряжений для повышения надежности и продления ресурса механизма.

Ключевые слова: кривошипно-шатунный механизм, диагностика КШМ, износ подшипников, пневмотестер, акустическая диагностика, давление масла, зазоры в сопряжениях, техническое состояние двигателя.

Korolev Alexander Ivanovich

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Department of Operation of Transport and Technological Machines, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Voronezh, Russia,

E-mail: sasha.korol70@yandex.ru

Sidorova Daria Vladimirovna

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,
4th year specialist of the Faculty of Agroengineering, Russia, Voronezh
E-mail: darya.ryabovo@yandex.ru

MODERN DIAGNOSTICS OF THE CRANK MECHANISM OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Annotation: This article focuses on modern diagnostic methods for the crank mechanism (CMM), a key component of piston engines. Typical CMM malfunctions are discussed, along with a comprehensive diagnostic approach that includes acoustic analysis, instrumental clearance measurements using pneumatic testers, and engine oil pressure monitoring. The goal of these methods is to accurately assess wear and the condition of mating components to improve reliability and extend the life of the mechanism.

Keywords: crank mechanism, CMM diagnostics, bearing wear, pneumatic tester, acoustic diagnostics, oil pressure, joint clearances, and engine condition.

Роль кривошипно-шатунного механизма (КШМ) в современной технике трудно переоценить, она поистине фундаментальна. Ведь это не просто набор деталей, а краеугольный камень, важнейший принцип, который лежит в основе функционирования подавляющего большинства поршневых двигателей и множества других машин, где требуется преобразование движения. Без исправно работающего кривошипно-шатунного механизма вопрос о коэффициенте полезного действия, номинальной мощности или общем сроке службы агрегата теряет свою актуальность. Этот узел является поистине центральным элементом, функционирующим в условиях предельных динамических и температурных нагрузок, что неизбежно делает его наиболее нагруженной и критически важной кинематической группой в любой машине.

Именно исходя из этих соображений, задача увеличения его эксплуатационного ресурса приобретает стратегическое значение. Продление межремонтных интервалов и наращивание общего срока службы данного механизма влечет за собой целый ряд неоспоримых преимуществ начиная от значительного снижения эксплуатационных затрат и заканчивая принципиальным повышением общей надежности и безопасности.

Накопленный опыт эксплуатации двигателей внутреннего сгорания наглядно демонстрирует наличие ряда характерных неисправностей, которые преимущественно затрагивают кривошипно-шатунный механизм. В первую очередь, это проявляется в прогрессирующем износе как коренных, так и шатунных подшипников скольжения. Помимо этого, серьезному износу

подвержены и ключевые компоненты поршневой группы – сами поршни и рабочие поверхности цилиндров. Нередко к этим проблемам присоединяется износ поршневых пальцев и их посадочных мест, что неизбежно приводит к нарушению нормальной кинематики узла. Также достаточно распространены такие дефекты, как поломка или полная потеря подвижности (залегание) поршневых колец.

Причины возникновения и последующего развития этих дефектов, как правило, носят комплексный и многофакторный характер. Безусловно, основной предпосылкой является естественная выработка установленного конструктивного ресурса двигателя, что представляет собой неизбежный результат длительного воздействия циклических нагрузок и высоких температур. Однако не менее существенный вклад вносят и вторичные факторы, проистекающие из отклонений от регламентированных правил эксплуатации. К таким факторам относятся систематическое применение моторных масел, не соответствующих требуемым спецификациям, пренебрежение рекомендованными межсервисными интервалами, а также продолжительная работа силового агрегата в режимах повышенных механических и тепловых нагрузок. Все эти аспекты в совокупности значительно интенсифицируют процессы изнашивания, приводя к преждевременному выходу механизма из строя [1].

Диагностирование технического состояния КШМ представляет собой комплексный процесс, основанный на оценке ряда диагностических параметров, которые условно можно разделить на структурные и косвенные. Ключевое значение имеют прямые структурные параметры, характеризующие геометрию сопрягаемых деталей. В их число входят зазоры, непосредственно определяющие работоспособность узлов: зазор между поршнем и стенкой цилиндра в зоне верхнего пояса, радиальный зазор в шатунных и коренных подшипниках коленчатого вала. Существенную роль играют и параметры поршневых колец – зазор по высоте канавки поршня и величина стыкового (замкового) зазора, напрямую влияющие на герметичность камеры сгорания. Также контролируется зазор в соединении поршневого пальца с втулкой верхней головки шатуна.

Параллельно с этим для формирования объективной оценки применяются косвенные параметры, отражающие функциональное состояние механизма в рабочих условиях. Наиболее информативными среди них являются давление газов в камере двигателя и давление над поршневым пространством в финальной фазе такта сжатия, анализ которого, по сути, представляет собой построение индикаторной диаграммы. Кроме того, диагностическим признаком служат параметры сжатого воздуха, подаваемого в цилиндр при проведении пневматических испытаний, а также такая характеристика, как свободный ход поршня относительно оси коленчатого

вала, позволяющая судить о наличии люфтов в кривошипно-шатунном приводе [2].

Выявление косвенных признаков, таких как повышенный расход масла, падение компрессии или стуки, служит лишь индикатором потенциальных проблем КШМ. Подобные симптомы однозначно указывают на необходимость проведения комплексной инструментальной диагностики, которую должны выполнять исключительно квалифицированные специалисты.

Одним из наиболее фундаментальных и широко применяемых методов на начальном этапе является акустическая диагностика. Её основная задача – точно выявить и локализовать любые посторонние стуки и шумы, источник которых находится внутри блока цилиндров. Эта процедура осуществляется с помощью специального моторного стетоскопа – будь то механического или электронного типа (рис. 1.) и строится она по следующему четко определенному алгоритму:

1. Локализация источника шума: прикладываем стетоскоп к стенкам блока цилиндров, фокусируясь на зонах подшипников и хода поршней. Изменение высоты прослушивания помогает точнее определить источник звука.

2. Прогрев двигателя: для точности измерений двигатель обязательно прогревается до рабочей температуры (75–80 °С), когда тепловые зазоры устанавливаются.

3. Смена режимов работы: Оператор постепенно, а затем резко, увеличивает обороты коленчатого вала, что позволяет выявить дефекты за счет возникновения ударных нагрузок в местах с избыточными зазорами.

4. Интерпретация: Металлический стук в области подшипников обычно указывает на превышение критического зазора (примерно 0,1 мм). Однако для точной идентификации таких тонких шумов, легко маскирующихся общим фоном, от специалиста требуется значительный опыт и развитый слух [3].



Рисунок 1. Стетоскопы моторные: а – механический, б – комбинированный электронный

Чтобы количественно оценить степень износа сопряжений в кривошипно-шатунном механизме, при этом избегая трудоемких операций, таких как снятие масляного поддона и полная разборка двигателя, успешно применяются специализированные приборные комплексы. В качестве примера можно привести установку КИ-13907, которая используется в тандеме с индикаторным прибором КИ-11140 (рис. 2.). Данная методика позволяет нам с высокой точностью измерить суммарный зазор, сосредоточенный в головке шатуна. Этот показатель включает в себя как зазоры между поршневым пальцем и втулкой, так и зазоры в подшипниках шатуна, что делает его ключевым диагностическим параметром для всесторонней оценки текущего состояния всего узла.

Сама технология проведения измерений предполагает выполнение следующей последовательности операций:

1. Мы начинаем с точной установки поршня диагностируемого цилиндра в положение верхней мертвой точки (ВМТ) такта сжатия.

2. Затем коленчатый вал необходимо надежно зафиксировать, исключив любое его проворачивание. Для этого используется специальный фиксатор, который, как правило, устанавливается либо на месте форсунки, либо в ином, регламентированном конструкцией, месте.

3. Шток измерительного устройства прочно зажимается винтом, создавая необходимый натяг в дно поршня. Это обеспечивает жесткую кинематическую связь, критически важную для точности измерений.

4. К штуцеру, сообщающемуся с поршневым пространством, мы подключаем пневматический компрессор установки. Его основная задача – циклически создавать как разрежение (вакуум), так и избыточное давление с четко заданным значением, которое обычно поддерживается в диапазоне $\pm 0,06$ МПа.

5. После выполнения 2-3 циклов попеременной подачи давления и вакуума, мы наблюдаем, как показания индикатора стабилизируются. Это является важным свидетельством того, что усилия во всех сопряжениях выровнялись.

6. Далее индикатор настраивается на нулевую отметку. Этот процесс происходит в тот момент, когда над поршневым пространством двигателя действует избыточное давление.

7. В следующей фазе в полость цилиндра подается отрицательное давление, или вакуум. Под действием атмосферного давления поршень с шатуном смещается, и индикатор точно фиксирует величину этого смещения. Именно это смещение и соответствует искомому суммарному зазору.

Важное замечание: чтобы гарантировать высокую достоверность полученного результата, мы всегда рекомендуем определять среднее значе-

ние. Для этого необходимо провести измерения суммарных зазоров как минимум трижды [4].

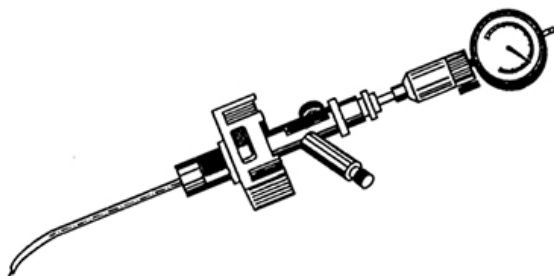


Рисунок 2. Прибор КИ-11140

Одним из ключевых, обобщенных показателей, который косвенно, но весьма информативно отражает общее состояние кривошипно-шатунного механизма и возможность его дальнейшей безопасной эксплуатации, является давление моторного масла в главной магистрали системы смазки. Если давление падает ниже установленной нормы, это прямо указывает на существенное увеличение потерь смазочного материала. Главной причиной таких утечек, как правило, становится критическое увеличение зазоров в опорных подшипниках скольжения коленчатого вала – как в коренных, так и в шатунных.

Для эффективного мониторинга данного параметра мы используем специализированное измерительное оборудование, например, прибор Cap-Tool СТ-Н024 (рис. 3.). В его комплектацию входят прецизионный контрольный манометр и соответствующий соединительный рукав.

Сама процедура измерения давления выполняется по четко определенному алгоритму:

1. Прежде всего, штатный датчик давления демонтируется, а на его место устанавливается контрольный манометр.

2. Затем двигатель тщательно прогревается до своей оптимальной рабочей температуры, которая составляет приблизительно 80 °С.



Рисунок 3. Car-Tool CT-H024

3. После этого снятие показаний манометра производится при работающем двигателе на холостом ходу [5].

Рассмотренный материал, представленный в статье, позволит специалистам по обслуживанию двигателей внутреннего сгорания правильно проводить диагностику и применять современное оборудование в своей профессиональной работе.

Цитированная литература

1. Волощенко В. Т. Диагностирование зазоров ГРМ и КШМ / В. Т. Волощенко, А. Ю. Ищенко // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 9. – С. 62-63. – URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=8790> (дата обращения: 23.10.2025).

2. Болоев П. А. Диагностирование двигателя автомобиля по ГОСТу 23435-79 / П. А. Болоев, Г. Д. Миронов, В. Н. Нечкин [и др.] // Вестник Бурятского государственного университета. Химия. Физика. – 2024. – Вып. 4. – С. 38–44.

3. Малахов А. Ю. Исследование нештатных (нехарактерных для исправной работы) звуков, возникающих в процессе эксплуатации автомобиля / А. Ю. Малахов, А. Н. Пронников, А. С. Кудинов, А. Н. Ливанский // Проблемы экспертизы в автомобильно-дорожной отрасли. – 2024. – № 1(10). – С. 3–25.

4. Малкин В. С. Техническая эксплуатация автомобилей: теоретические и практические аспекты: учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. «Автомобили и автомобильное хозяйство» напр. «Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования» / В. С. Малкин. – М.: Академия, 2007. – 288 с.

5. Инструкция по эксплуатации. Тестер давления масла в двигателе Car-Tool СТ-Н024: руководство пользователя / Car-Tool. — на русском языке.

УДК 631.312

Бурменко Феликс Юрьевич

Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко, профессор кафедры Агроинженерии, кандидат технических наук, доцент, Приднестровье, Тирасполь

e-mail: burmenco@mail.ru

Звонкий Виталий Георгиевич

Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко, доцент кафедры Инновационных технологий и машиноведения, кандидат технических наук, доцент, Приднестровье, Тирасполь

e-mail: mr.zvonkiy@mail.ru

***ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКТИВНОГО ИСПОЛНЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СУШКИ
И СОРТИРОВКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
И ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ***

Аннотация: В статье приведен анализ структурного состава и технического уровня установок для сушки и сортировки сельскохозяйственной и пищевой продукции. Выявлены такие конструктивно-технологические особенности установки, которые обеспечивают создания различных режимов сушки материала с последующей его сортировкой, создают удобства при использовании и в управлении, при этом снижают материалоемкость и упрощают конструкцию устройства регулирования состава сушильного агента, позволяя снизить удельный расход тепловой и электрической энергии на сушку.

Ключевые слова: ресурсосберегающие технологии сушки, оптимизация теплотехнической схемы, конструктивная преемственность, устройство для сепарирования, процесс термообработки продукции.

Burmenko Felix Yurievich

Pridnestrovian State University named after T.G. Shevchenko, Professor of the Department of Agricultural Engineering, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Pridnestrovia, Tiraspol

e-mail: burmenco@mail.ru

Zvonky Vitaly Georgievich

Pridnestrovian State University named after T.G. Shevchenko, Associate Professor of the Department of Innovative Technologies and Mechanical Engineering, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Pridnestrovia, Tiraspol

e-mail: mr.zvonkiy@mail.ru

FEATURES OF THE STRUCTURAL DESIGN OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT FOR DRYING AND SORTING AGRICULTURAL AND FOOD PRODUCTS

Annotation: The analysis of the structural composition and technical level of installations for drying and sorting agricultural and food products is carried out. The design and technological features of the installation have been identified, which ensure the creation of various drying modes of the material with subsequent sorting, create convenience in use and management, while reducing material consumption and simplifying the design of the device for regulating the composition of the drying agent, allowing to reduce the specific consumption of heat and electric energy for drying.

Keywords: resource-saving drying technologies, optimization of the heat engineering scheme, constructive continuity, separation device, product heat treatment process.

Повышение эффективности организации сушильного процесса включает в себя оптимизацию теплотехнических схем, конструкции сушильных установок, а также его режимных параметров. Температурный режим сушки зависит от свойств высушиваемого материала и условий технологического процесса его производства. В общем случае процесс сушки состоит из периода подогрева и периода обработки с интенсивностью удаления влаги, которые зависят от различных факторов, а интенсивность и экономичность процесса обезвоживания можно повысить если начальную температуру агента сушки принять максимальной в пределах, допускаемых свойствами материала. Интенсивность испарения с поверхности материала в период, когда она находится во влажном состоянии, определяет и интенсивность сушки. [1]

Устройство сушильных камер и процесс термообработки продукции, определяет ее качество и компоновку оборудования, которое содержит компоненты и отдельные модули отличаются по способу подвода теплоты, по виду сушильного агента, по давлению в сушильной камере, по способу организации процесса, по состоянию слоя влажного материала в аппарате. Конструктивная преемственность, т. е. использование при проектировании

предшествующего опыта машиностроения данного профиля и смежных отраслей, дает возможность прогнозировать показатели качества и, в частности, показатели надежности вновь создаваемого технологического оборудования. [2]

Предложенная авторами установка для сушки сельскохозяйственных культур и пищевой продукции относится к технике сушки сыпучих материалов и может использоваться также в смежных отраслях. В структуру установки входят: замкнутый циркуляционный контур, состоящий из вентилятора, калорифера, сушильной камеры с воздухораспределяющим, загрузочным и выгрузным устройствами; двухроторной мешалки, рециркуляционного канала и фильтра, в которой роторы мешалки установлены с возможностью реверсирования направления вращения; рециркуляционный канал, который снабжен двумя сообщающимися с атмосферой окнами с заслонками и перекрывающие шибера, размещенный между окнами и обеспечивающий с созданием избыточного давления в камере во время выгрузки изменение скорости движения теплоносителя во время сушки и переход на режим активного вентилирования. А фильтр, размещенный в рециркуляционном канале, снабжен пылеуловителем и влагопоглотителем.

Существенными признаками, определяющими конструктивно-технологические особенности установки, является:

- размещение ротора мешалки с возможностью реверсирования направления движения;

- обеспечение пневматической выгрузки продукции из камеры за счет установки в рециркуляционном канале перекрывающего шибера, что создает избыточное давление в сушильной камере;

- установка двух окон с заслонками в рециркуляционном канале при размещении перекрывающего шибера между ними, что позволяет обеспечить: активное вентилирование не подогретым воздухом; процесс сушки при рециркуляции теплоносителя; процесс сушки без рециркуляции теплоносителя; регулировку скорости движения агента сушки; создание избыточного давления в сушильной камере в момент выгрузки высушенных семян;

- установка фильтра внутри канала для улавливания пыли и поглощения влаги в рециркулирующем потоке теплоносителя.

Совокупность указанных признаков позволила повысить эффективность и экономичность сушки высоко влажной сыпучей продукцией и исключить негативные моменты, связанные с залипанием газораспределительной решетки и ее слипанием.

На рисунке 1 показана предлагаемая установка для сушки сельскохозяйственных культур и пищевой продукции, которая включает вентилятор 1, калорифер 2, сушильную камеру 3 с воздухораспределяющим устрой-

ством, содержащим газораспределительную решетку 4 и распределитель потока теплоносителя 5, установленный с возможностью дифференцированной регулировки по длине сушильной камеры 3 и снабженный направляющими лопастями 6 (рис. 2.).

Сушильная камера снабжена загрузочным устройством 7 (рис. 1.) и выгрузным патрубком 8 с заслонками 9. Внутри камеры установлены два ротора 10 (рис.1., 2.) мешалки на цапфах 11. Роторы 10 установлены с возможностью реверсирования направления движения. Сушильная камера 3 соединена с всасывающим окном вентилятора 1 рециркуляционного канала 12 (рис. 2.), оборудованным встряхивателем 14.

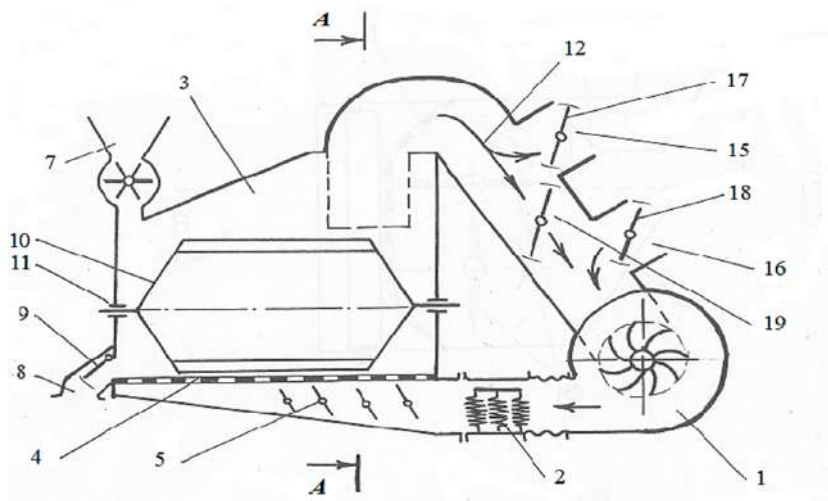


Рисунок 1. Общий вид установка для сушки

В рециркуляционном канале выполнено два окна 15 и 16 с заслонками 17 и 18 для сообщения с атмосферой. Между 15 и 16 окнами внутри рециркуляционного канала 12 установлен перекрывающий шибер 19. С помощью шибера 19 можно осуществить пневматическую выгрузку высушенного материала, создавая избыточное давление в сушильной камере 3. Система шиберов и заслонок 9, 17, 19, 18 образует выгрузное устройство пневматического типа.

A - A

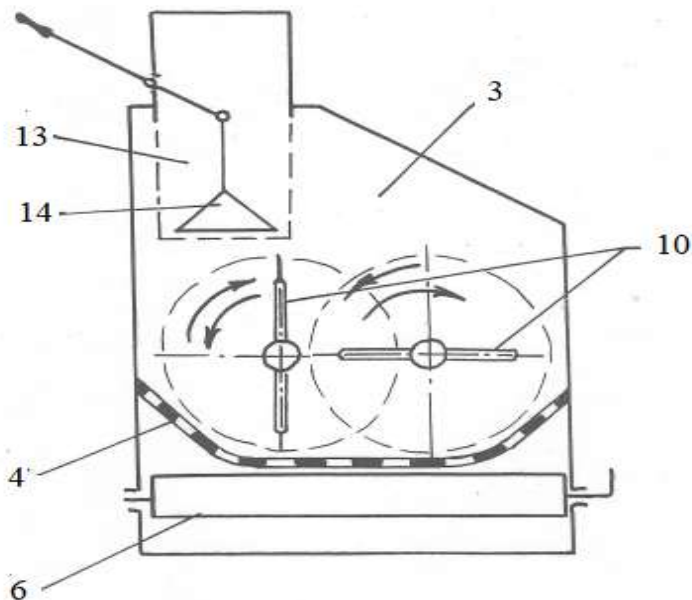


Рисунок 2. Сечение А-А фронтального вида установки

Работа установки (рис.1., 2.) осуществляется следующим образом, высушиваемый материал подлежащий сушке, загружают через загрузочное устройство 7 в сушильную камеру 3, закрывают шибер 9 выгрузного патрубка 8, приводят во вращение роторы 10, закрывают шибер 19 рециркуляционного канала 12, а шиберы 17 и 18 окон 15 и 16 открывают и включают вентилятор 1. При этом холодный воздух всасывается вентилятором 1 через окно 16 и направляется через газораспределительную решетку 4 в сушильную камеру 3, продувая слой высушиваемого материала, который постоянно перемещается роторами 10 мешалки. Отработавший воздух через фильтр 13 по рециркуляционному каналу 12 выбрасывается в атмосферу через окно 15. Активное вентилирование холодным воздухом ведут обычно до снятия поверхностной влаги. Затем включают калорифер 2 (рис.1, 2), закрывают заслонки 17 и 18 окон 15 и 16 на рециркуляционном канале 12 и открывают заслонку шибера 19. В этом случае идет процесс тепловой сушки. Подогретый теплоноситель от калорифера 2 поступает через газорас-

пределительную решетку 4 и слой перемешиваемого материала в камеру 3 и через фильтр 13 рециркуляционному каналу 12 возвращается во всасывающее окно вентилятора 1. Процесс осуществляется по замкнутому циклу. В фильтре 13 теплоноситель очищается от пыли и влаги. Рециркуляция теплоносителя значительно снижает расход энергии на сушку. В процессе сушки периодически осуществляется реверсирование вращения роторов 10 мешалки, что исключает образование «мертвых» (не продуваемых) зон высушиваемого материала, исключает залипание решета и повышает интенсивность перемешивания и сушки материала.

Периодически пылеуловитель фильтра 13 (рис.1., 2.) встряхивается встряхивателем 14, очищая фильтрующий элемент от пыли. После тепловой сушки семена охлаждают, переводя установку в режим активного вентилирования холодным воздухом, для чего отключают калорифер 2, открывают заслонки 17 и 18 окон 15 и 16 на рециркуляционном канале 12, а шибер 19 перекрывают.

Для выгрузки высушенного материала из камеры 3 (рис.1., 2.) закрывают заслонку 17 окна 15, перекрывают шибером 19 рециркуляционный канал 12. Заслонка 18 окна 16 остается открытой. В камере 3 создается избыточное давление. Открывают заслонку 9 загрузочного патрубка 8. Семена пневматически выгружаются из камеры 3 через патрубок 8 в тару.

Установка может работать в различных режимах: активное вентилирование, сушка с рециркуляцией потока, сушка без рециркуляции потока, сушка с чередованием режимов и т. д. Это достигается положением заслонок 17 и 18 и шибера 19 (рис.1.).

Таким образом, установка для сушки обеспечивает создание различных режимов сушки материала, создает удобства при использовании и в управлении, при этом упрощение конструкции устройства позволяет снизить удельный расход тепловой и электрической энергии на сушку.

Повышение эффективности процесса обработки сельскохозяйственной продукции после сушки является использование установок относящихся к технике классификации дисперсных материалов на фракции по аэродинамическим и гравитационным свойствам. С целью интенсификация и улучшения технологического процесса, которая достигается тем, что в устройстве для разделения сыпучего материала содержащем приемный бункер, аспирационный канал с осадочными камерами и систему регулирования воздушными потоками, осадочные камеры выполнены с воздушными патрубками, расположенными в нижней части последних и снабженными регуляторами притока.

Кроме того, для достижения наибольшей эффективности процесса разделения на фракции, максимальное суммарное проходное сечение воздушных патрубков всех осадочных камер составляет не менее половины

проходного сечения аспирационного канала. Воздушные патрубки с регуляторами притока позволяют изменять интенсивность движения воздуха в аспирационном канале отдельно в каждой его зоне без влияния друг на друга, за счет индивидуальной настройки каждой осадочной камеры. Это позволяет исключить из конструкции регулировочные заслонки, что упрощает конструкцию и снижает помехи движению вороха в аспирационном канале.

Создается также дополнительный эффект за счет того, что воздух, попадая в аспирационный канал через осадочную камеру, выносит из нее часть фракции, затянутой в осадочную камеру основным ворохом и направляет ее в аспирационный канал на повторную сепарацию. Выполнение суммарного проходного сечения воздушных патрубков всех осадочных камер не менее половины проходного сечения аспирационного канала позволяет достигнуть наибольшей эффективности процесса разделения за счет возможности широкого диапазона регулирования притока воздуха в аспирационный канал.

Конструктивная особенность такой установки показана на рисунке 3.

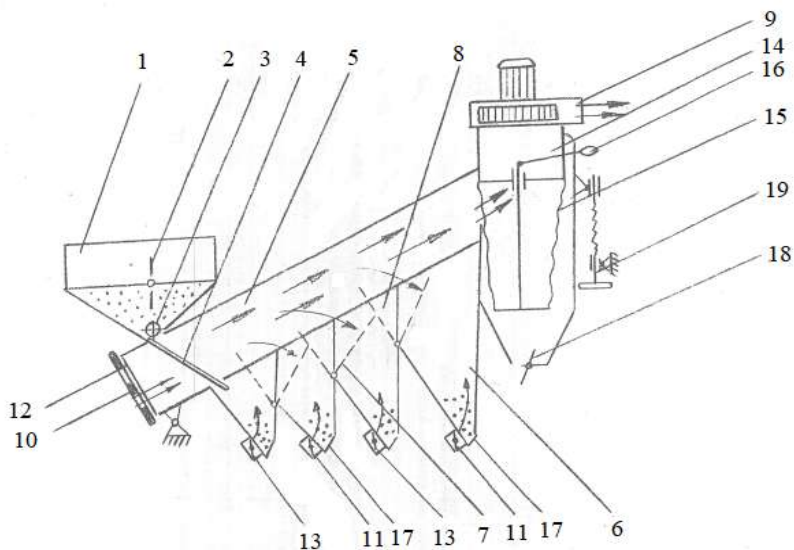


Рисунок 3. Принципиально-технологическая схема установки

Установка содержит приемный бункер 1 для семян с ворошителем 2, дозатором 3 и распределительной решеткой 4. Аспирационный канал 5 оснащен осадочными камерами 6, между которыми размещены поворотные

шиберы 7, меняющие положение входных окон 8. Воздух засасывается в аспирационный канал 5 вентилятором 9 через входное окно 10 канала и приточные патрубки 11 расположенные в нижней части каждой осадочной камеры 6, при этом соотношение поступаемого в аспирационный канал воздуха через входное окно 10 и осадочные камеры 6 изменяется регуляторами притока 12 и 13. Оставшаяся после сепарирования пыль осаждается в пылесборнике 14 снабженном фильтром 15 со встряхивателем 16. Для удаления из осадочных камер 6 каждой фракции предусмотрены клапана 17, а пыли из сборника 14 шибер 18. Угол наклона аспирационного канала 5 в зависимости от вида и состава обрабатываемого вороха может изменяться винтовой парой 19.

При рабочем состоянии установки (рис. 3.) сыпучий материал из бункера 1 дозатором 3 равномерно подается на распределительную решетку 4. Одновременно воздушный поток, создаваемый вентилятором 9, через входное окно 10 проходит через решетку 4. Фракции сыпучего материала, обладающие большей массой и малой критической скоростью (скоростью витания) скатываются по решетке 4 и накапливаются в осадочной камере 6, расположенной первой по ходу движения вороха в аспирационном канале. Фракции сыпучего материала, имеющие большую критическую скорость и меньшую массу, проходят через окна 8 между осадочными камерами и осаживаются в соответствующей камере в зависимости от массы частиц и их критической скорости. Меняя регуляторами притока 12 и 13 величину воздушного потока и поворотными шиберами 7 положение входных окон 8 можно изменять количество сепарируемого материала (размер фракции) поступающего в осадочные камеры, добиваясь требуемого распределения материала по выходам. Отработанный воздух, проходя через фильтр 15 пылесборника 14, очищается и вентилятором 9 направляется в атмосферу.

Регулятором притока 13 меняют интенсивность движения воздуха в аспирационном канале отдельно в каждой его зоне, чем обеспечивают индивидуальную настройку каждой осадочной камеры без влияния их друг на друга. Кроме того, часть фракции, затянутой в камеру основным потоком материала, выносятся за счет прохождения засасываемого из атмосферы воздуха и направляется в аспирационный канал на повторную сепарацию. Винтовой парой 19 можно изменять угол наклона аспирационного канала 5 к горизонту в зависимости от свойств обрабатываемого потока и траектории полета его частиц.

Установка для разделения сыпучего материала на фракции позволяет интенсифицировать технологический процесс за счет снижения аэродинамического сопротивления аспирационного канала, обеспечения возможности индивидуальной настройки режима, движения воздуха в зоне каждой осадочной камеры, улучшить качество сепарирования посредством повтор-

ного направления в аспирационный канал части не отсепарированного потока.

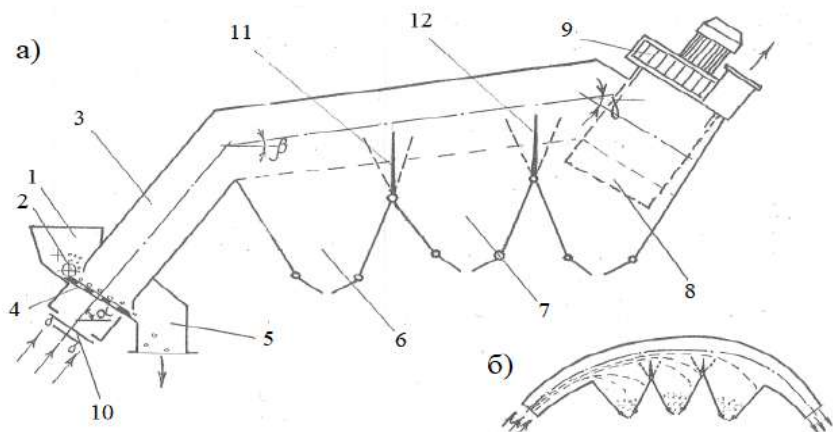


Рисунок 4. Принципиально схема установки для сепарирования
а) фронтальный вид установки; б) конфигурация аспирационного канала,
выполненного по форме параболической кривой

Например, за счет конструктивно-технологических решений обеспечивается повышение эффективности процесса разделения дисперсных материалов на фракции. В компоновку установки (рис. 4а) включены бункер, аспирационный канал с изменяющимся углом наклона и с осадочными камерами, вентилятор и пылеуловитель, аспирационный канал выполнен по форме параболической кривой (рис. 4б), тождественной траектории движения сепарируемого материала, угол наклона к горизонту которой уменьшается по ходу движения последнего.

Установка для сепарирования (рис. 4.) содержит бункер 1 с дозатором 2, аспирационный канал 3, который снабжен решеткой 4 и примыкающий к бункеру, осадочные камеры 5, 6, 7, пылеуловитель 8 и вентилятор 9, к всасывающему окну которого подключен аспирационный канал 3, который снабжен шибером 10, регулирующим величину воздушного потока. Аспирационный канал 3, имеющий форму параболической кривой, выполнен отдельными прямыми секциями, оснащенными осадочными камерами, угол наклона к горизонту параболической кривой в начальной части выбран $50...70^\circ$, а в конечной не больше 20° . Между осадочными камерами 6 и 7, и пылеуловителем 8 установлены перекидные шиберы 11 и 12.

Работа установки (рис. 4.) осуществляется следующим образом, высушенный материал из бункера 1 дозатором 2 равномерно подается на наклон-

ную решетку 4, установленную в аспирационном канале 3. Одновременно воздушный поток, создаваемый вентилятором 8, всасывается через шибер 10 и проходит через решетку 4. Фракции материала, обладающие большой массой и большой критической скоростью, скатываются с решетки 4 и поступают в осадочную камеру 5, и далее в мешок. Фракции семенного вороха, которые имеют несколько меньшие значения массы и критической скорости поступают в осадочную камеру 6, а фракции семян с еще более малой массой и скоростью витания осаждаются в камере 7. Из осадочных камер фракции отводятся в соответствующий мешок. В пылесборнике накапливаются легкие примеси и пыль.

Выполнение аспирационного канала с постепенно уменьшающимся углом наклона к горизонту, способствует снижению сопротивления движению фракции, вызванного соударениями со стенками аспирационного канала и повышает качество сепарирования. Наблюдая за траекторией движения компонентов высушенного материала по аспирационному каналу, регулируют величину воздушного потока шибером 10 с таким расчетом, чтобы добиться нужного распределения фракции по выходам (осадочным камерам).

Кроме того, место падения частиц потока можно регулировать перекидными шиберами 11 и 12, а следовательно, регулировать распределение материала между осадочными камерами 6 и 7, а также осадочной камерой 7 и уловителем 8.

Установка для сепарирования позволяет не только разделить высушенный материал по массе и аэродинамическими свойствами, но и обеспечивает утилизацию примесей.

Цитированная литература

1. Технологические основы сушильного процесса [электронный ресурс] <https://mehanizator-ua.ru/sushka-selskokhozyajstvennoj-produktsii/348-technologicheskie-osnovy-sushilnogo-processa.html>

2. Теоретические основы сушки пищевых продуктов [электронный ресурс] https://www.sinref.ru/000_uchebniki/04200produkti/008_pishevie_koncentrati_bachurskaia_gulaev_1976/007.htm

3. Промышленная сушка сырья для АПК – обзор технологий [электронный ресурс] <https://spark.ru/startup/yavadzhra/blog/16798/promishlennaya-sushka-siriya-dlya-apk-obzor-tehnologii>

Михайлов Владимир Сергеевич

Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко, доцент кафедры агроинженерии, кандидат технических наук, Приднестровье, Тирасполь

e-mail: voh_a@mail.ru

Димогло Анатолий Владимирович

Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко, доцент кафедры агроинженерии, кандидат технических наук, Приднестровье, Тирасполь

e-mail: tolikxd@gmail.com

Бурменко Феликс Юрьевич

Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко, доцент кафедры промышленных технологий и машиноведения, кандидат технических наук, Приднестровье, Тирасполь

e-mail: burmenco@mail.ru

Боунегру Тамара Васильевна

Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко, доцент кафедры промышленных технологий и машиноведения, Приднестровье, Тирасполь

e-mail: bounegrut63@gmail.ru

***АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ ВЫЧИСЛЕНИЯ НОРМАЛЬНЫХ
НАПРЯЖЕНИЙ В ЭЛЕМЕНТАХ РАМ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН С ПРИМЕНЕНИЕМ
МЕТОДА КОНЕЧНЫХ РАЗНОСТЕЙ***

Аннотация: В статье приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований по определению нормальных напряжений методами конечных разностей и теоретическим методом в зависимости от разных типов нагрузок, а также оценены погрешности определения нормальных напряжений в зависимости от шага и положения сечения по отношению к границе участка.

Ключевые слова: нормальные напряжения, погрешность, метод конечных разностей, нагрузка, сельскохозяйственные машины, фактор, исследование.

Mikhailov Vladimir S.

T.G. Shevchenko Pridnestrovian State University, Associate Professor of the Department of Agricultural Engineering, Candidate of Technical Sciences, Pridnestrovie, Tiraspol

e-mail: voh_a@mail.ru

Dimoglo Anatoly V.

T.G. Shevchenko Pridnestrovian State University, Associate Professor of the Department of Agricultural Engineering, Candidate of Technical Sciences, Pridnestrovie, Tiraspol

e-mail: tolikxd@gmail.com

Burmenko Feliks.Yu.

T.G. Shevchenko Pridnestrovian State University, Associate Professor of the Department of Industrial Technologies and Mechanical Science, Candidate of Technical Sciences, Pridnestrovie, Tiraspol

e-mail: burmenco@mail.ru

Bounegru Tamara.V.

T.G. Shevchenko Pridnestrovian State University, Associate Professor of the Department of Industrial Technologies and Mechanical Science, senior lecturer, Pridnestrovie, Tiraspol

e-mail: bounegrut63@gmail.ru

ANALYSIS OF THE ACCURACY OF CALCULATING NORMAL STRESSES IN FRAME ELEMENTS OF AGRICULTURAL MACHINERY USING THE FINITE DIFFERENCE METHOD

Abstract: The article presents the results of theoretical and experimental studies on the determination of normal stresses using finite difference methods and a theoretical method depending on different types of loads, and also estimates the errors in determining normal stresses depending on the step and position of the section in relation to the boundary of the site.

Keywords: normal stresses, error, finite difference method, load, agricultural machinery, factor, research.

На стадии доводки сельскохозяйственных машин требуются ускоренные эффективные методы определения нормальных напряжений в конструктивных элементах рам. Среди различных методов, применяемых для определения нормальных напряжений в элементах несущих металлоконструкций сельскохозяйственных машин, метод конечных разностей является одним из эффективных для решения задач сложных многократно статически и кинематически неопределенных систем [1].

Метод конечных разностей позволяет быстро и при малых трудовых затратах получить основную информацию о напряженно-деформированном состоянии элементов конструкций от действия изгибающих факторов. Как показывает статистика [2], нормальные напряжения при изгибе в статически неопределимых рамных конструкциях сельскохозяйственных машин являются в большинстве случаев определяющими факторами при расчете на прочность.

Для достоверной оценки величины напряжений в элементах рам следует прежде всего экспериментально проверить основные теоретические предпосылки метода, изложенные в работах [2, 3]. Точность определения напряжений зависит от погрешностей самого метода и измерения ординат прогибов.

Теоретически напряжения и перемещения в отдельных сечениях элемента конструкции связаны пропорциональной зависимостью с внешней нагрузкой, поэтому точность определения нормальных напряжений не зависит от величины нагрузки. В то же время точность определения нормальных напряжений должна обуславливаться особенностью силового нагружения элемента, шага измерений перемещений и точностью замера перемещений прибором.

В настоящем исследовании для расчета по методу конечных разностей использовались перемещения сечений, найденные экспериментально и расчетным путем по продольно-дольной оси элемента, что позволяет определить погрешность в нахождении максимальных нормальных напряжений методом конечных разностей по отношению к расчетному теоретическому методу. В качестве модели элемента рамы принята простая балка сечением $80,72 \times 80,72 \times 6$ мм и длиной $l = 1$ м. Такие квадратные трубы широко используются в конструкциях рам посевных машин. Так как длина элемента l много больше высоты поперечного сечения h , то расчетные формулы теории сопротивления материалов полностью применимы ($h \leq 0,1 l$).

Максимальные нормальные напряжения по теоретическому методу $\sigma_{т.м}$ определялись по формуле:

$$\sigma_{м.м} = M/Wz, \quad (1)$$

где M — изгибающий момент; Wz — осевой момент сопротивления.

По методу конечных разностей [2] — из соотношения:

$$\sigma_{м.к.р} = (E y_{max}/t^2) (-V_{лев} + 2V_c - V_{пр}), \quad (2)$$

где E — модуль продольной упругости; y_{max} — расстояние от нейтральной оси до наиболее удаленной точки в сечении; t — шаг измерения прогибов; $V_{лев}$ и $V_{пр}$ — прогибы соответственно слева и справа от сечения C ; V_c — прогиб в сечении C , в котором определяется напряжение.

Теоретически рассчитывались погрешности определения нормальных напряжений в среднем сечении элемента (рис. 1), нагруженного равномерно

распределенной нагрузкой интенсивностью $g=24\text{ кН/м}$ (тип нагрузки 1), сосредоточенной силой $P=12\text{ кН}$ в среднем пролете (тип нагрузки 2), моментом на правой опоре $M=3\text{ кН}\cdot\text{м}$ (тип нагрузки 3), которые создают во всех опасных сечениях максимальные нормальные напряжения $\sigma_{\max}=72,599\text{ МПа}$.

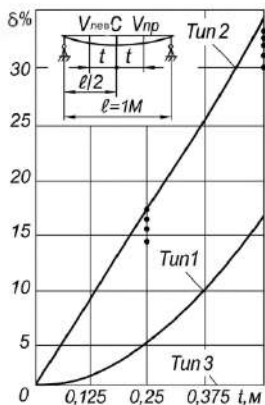


Рисунок 1. Погрешности определения нормальных напряжений для разных типов нагрузки.

На рисунке 1 приведены погрешности определения нормальных напряжений по методу конечных разностей расчетным путем по отношению к теоретическому методу в зависимости от шага t . Как следует из приведенного рисунка, с увеличением шага возрастает погрешность найденных значений нормальных напряжений. Для равномерно распределенной нагрузки с увеличением шага наблюдается криволинейная возрастающая зависимость, а при загрузении элемента сосредоточенной силой – линейная зависимость увеличения погрешности.

Экспериментальные исследования наиболее просто можно выполнить на модели элемента, нагруженного сосредоточенной силой посередине пролета. Диапазон изменения этой силы выбран от $P_{\min}=4\text{ кН}$ до $P_{\max}=40\text{ кН}$, что значительно отличается от $P_{\max}=12\text{ кН}$, принятой в теоретических исследованиях. Перемещения сечений фиксировались индикаторами часового типа с ценой деления 1×10^{-5} м относительно базовой линии на расстояниях 0,25; 0,5 (середина модели — точка C) и 0,75 м. По полученным перемещениям вычислялись максимальные нормальные напряжения методом конечных разностей по формуле (2) при шагах измерения перемещений $t=0,25$ и $t=0,5$ м; отклонения этих величин от теоретических значений находились в процентном отношении. Результаты исследований приведены в таблице 1 и в виде отдельных точек на рисунке 1.

Таблица 1. Результаты исследования для разных типов нагрузки.

Нагрузка P , кН	Показания индикаторов $\times 10^{-5}$, м			$t = 0,25$ м			$t = 0,5$ м		
	$V_{лев}$	V_c	$V_{пр}$	$\sigma_{м.к.р}$, МПа	$\sigma_{т.м.р}$, МПа	δ , %	$\sigma_{м.к.р}$, МПа	$\sigma_{т.м.р}$, МПа	δ , %
4	0,19	0,28	0,20	22,00	24,18	9,20	18,08	24,18	25,2
8	0,35	0,52	0,37	41,33	44,43	6,98	33,58	44,43	30,6
12	0,54	0,78	0,55	60,70	72,60	16,4	50,37	72,60	30,6
16	0,71	1,02	0,71	80,07	96,78	17,3	65,87	96,78	31,9
20	0,88	1,27	0,87	102,0	121,0	15,7	82,01	121,00	32,3
24	1,05	1,52	1,04	122,7	145,2	15,5	98,16	145,2	32,4
28	1,24	1,79	1,22	144,7	169,4	14,6	115,6	169,4	31,8
32	1,42	2,04	1,41	161,4	193,6	16,6	131,7	193,6	32,0
36	1,62	2,33	1,60	186,0	217,7	14,6	150,5	217,7	30,8
40	1,85	2,69	1,84	218,3	241,9	9,77	173,3	241,9	29,2

Примечание. При $t=0,5$ м V_c не меняется, а $V_{лев} = V_{пр} = 0$.

Как следует из анализа экспериментальных и теоретических данных, основные положения метода конечных разностей экспериментально подтверждаются достаточно хорошо. Экспериментальные погрешности мало зависят от величины нагрузки и находятся в пределах теоретических вычислений. На рисунке 1 и в таблице 1 приводятся максимальные погрешности, полученные на границе двух участков.

Закономерность изменения погрешности определения нормальных напряжений методом конечных разностей определялась также в зависимости от положения сечения С вдоль элемента по отношению к границе участка. Результаты исследований для типов 2 и 3 нагрузки приведены в таблице 2. Так как для длины участков нагружения этими типами нагрузок разные, то погрешности определялись в функции относительной координаты x/a , где x – расстояние от левой опоры до сечения С, а – длина участка нагружения.

Таблица 2. Определение нормальных напряжений методом конечных разностей при шаге 0,125 м.

Относительная координата x/a	Погрешность определения $\sigma_{м.к.р}$ %, при шаге 0,125 м и нагрузке	
	Тип 2	Тип 3
0,250	-	0,0056
0,500	0,0085	0,0014
0,625	0,0048	0,0016
0,750	0,0007	0,0019

0,875	0,0412	0,0035
0,9375	-	4,417
1,000	8,33	-

Данные таблицы 2 указывают на высокую точность определения нормальных напряжений методом конечных разностей при шаге 0,125 м, причем с приближением сечения к границам участка наблюдается резкое увеличение погрешностей. Следует также отметить, максимальные значения погрешностей для нагрузок типа 2, полученные равными 8,33 %, соответствуют случаю расположения сечения С на границе участка. Именно для этого случая на рисунке приведены значения погрешностей позволяющие рекомендовать метод конечных разностей для практического использования при определении нормальных напряжений в элементах конструкций при действии изгибающих факторов.

Цитированная литература

1. Основы теории и расчета сельскохозяйственных машин на прочность и надежность / Под ред. П. М. Волкова, М. М. Тененбаум. – М.: Машиностроение, 1977. – 310 с.

2. Сторожевский И. М., Кругленко Г. Х., Трушин В. А. Применение метода конечных разностей к определению напряжений в деформированных стержнях рам сеялок // Конструирование и технология пр-ва с.-х. машин: Респ. межвед. науч.-техн. сб. – 1979. Вып. 9. – С. 40 – 41.

3. Сторожевский И. М., Кругленко Г. Х. О точности определения нормальных напряжений методом конечных разностей в элементах рам сеялок // Конструирование и технология пр-ва с.-х. машин: Респ. межвед. науч.-техн. сб. – 1983. – Вып. 13. – С. 25 – 27.

УДК: 631.354.2

Михайлов Владимир Сергеевич

Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко, доцент кафедры агроинженерии, кандидат технических наук, Приднестровье, Тирасполь

e-mail: voh_a@mail.ru

Козлов Вячеслав Геннадиевич

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, заведующий кафедрой эксплуатации транспортных и технологических машин, профессор, доктор технических наук, Россия, Воронеж

e-mail: vya-kozlov@yandex.ru

Димогло Анатолий Владимирович

Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко, доцент кафедры агроинженерии, кандидат технических наук, Приднестровье, Тирасполь

e-mail: tolikxd@gmail.com

Козлова Елена Владимировна

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, доцент кафедры прикладной механики, кандидат технических наук, Россия, Воронеж

e-mail: nasevl@mail.ru

АНАЛИЗ ПОГРЕШНОСТИ ПОТОКОМЕРОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ, ОСНАЩЁННЫХ НЕСКОЛЬКИМИ ПЕРВИЧНЫМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ

Аннотация: В статье изложены результаты исследования погрешности потокомеров сельскохозяйственных продуктов, которые содержат несколько первичных преобразователей. Установлено, что из-за нелинейности зависимости между выходным сигналом и входной величиной возникает погрешность, достигающая 32%, которую можно уменьшить линеаризацией статистических характеристик первичного и вторичного преобразователей. Доказано, что выбором настроечных параметров первичных преобразователей $I\beta_n$ и k при заданной погрешности λ можно восстановить снижение чувствительности устройства из-за проведения линеаризации характеристик и с достаточной представительностью и точностью измерять поток материала, применяя 2-5 воспринимающих элементов. Погрешность измерения может достигнуть 1%.

Ключевые слова: потокомер, погрешность, первичный преобразователь, тарировочная прямая, сельскохозяйственная продукция, автоматизация, статистика.

Mikhailov Vladimir Sergeevich

T.G. Shevchenko Pridnestrovian State University, Associate Professor of the Department of Agricultural Engineering, Candidate of Technical Sciences, Pridnestrovie, Tiraspol

e-mail: voh_a@mail.ru

Kozlov Vyacheslav Gennadievich

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Head of the Department of Operation of Transport and Technological Machines, Professor, Doctor of Technical Sciences, Russia, Voronezh

e-mail: vya-kozlov@yandex.ru

Dimoglo Anatoly Vladimirovich

T.G. Shevchenko Pridnestrovian State University, Associate Professor of the Department of Agricultural Engineering, Candidate of Technical Sciences, Pridnestrovie, Tiraspol

e-mail: tolikxd@gmail.com

Kozlova Elena Vladimirovna

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Associate Professor of the Department of Applied Mechanics, Candidate of Technical Sciences, Russia, Voronezh

e-mail: naselvl@mail.ru

ERROR ANALYSIS OF AGRICULTURAL PRODUCT FLOWMETERS EQUIPPED WITH MULTIPLE PRIMARY TRANSDUCERS

Abstract: This article presents the results of a study examining the error of agricultural flowmeters containing multiple primary transducers. It was found that the nonlinear relationship between the output signal and the input variable results in an error of up to 32%, which can be reduced by linearizing the statistical characteristics of the primary and secondary transducers. It was demonstrated that by selecting the tuning parameters of the primary transducers, β_n and k , for a given error λ , it is possible to compensate for the decrease in device sensitivity due to the linearization of the characteristics and measure the material flow with sufficient representativeness and accuracy using 2–5 sensing elements. The measurement error can reach 1%.

Keywords: flow meter, error, primary transducer, calibration line, agricultural products, automation, statistics.

В процессах уборки, транспортирования и переработки сельскохозяйственной продукции в основном формируются открытые потоки материалов. Автоматизацию этих технологических процессов осуществляют с помощью потокомеров, измеряющих расход материала в отдельных точках цепи применяемых аппаратов [1, 2]. Известные устройства для измерения расхода материала, как правило, используют в закрытых потоках. Для измерения расхода сельхозпродуктов в открытых потоках эти устройства неприменимы [1]. Здесь наиболее целесообразно измерение по уровню материала относительно несущей плоскости при неизменной ширине заполнения. Ввиду неравномерного расположения материала по ширине потока прибегают или к его выравниванию (сложению), или к установке нескольких первичных преобразователей высоты заполнения в электрический сигнал

[3]. Так как выравнивание материала не во всех случаях технически осуществимо, требует дополнительного применения специальных устройств и приводит к повреждению сельхозпродуктов, предпочтительным является способ установки нескольких первичных преобразователей по ширине потока [1, 2].

Уровень материала на несущей поверхности можно измерять как контактным, так и бесконтактным способами. При управлении зерно- и картофелеуборочными комбайнами, а также другой сельскохозяйственной техникой применяют механические сканирующие устройства в виде полозков на шарнирах, прижимных транспортеров-комкодавителей, рычажных поворотных элементов. Рычажные сканирующие элементы являются наиболее перспективными, так как отличаются наибольшей простотой, высокой надежностью, минимальной силой воздействия на поток, практически не повреждают сельскохозяйственной продукции и могут быть выполнены в контактном и бесконтактном вариантах [3]. Ввиду высокой надежности и простоты широко применяют контактные сканирующие устройства, которые могут работать при транспортировании материала по горизонтальной поверхности и с наклоном вверх или вниз.

Рычажный сканирующий элемент выполняют в виде неподвижной оси, установленной над потоком перпендикулярно к направлению движения материала, на которую надевают втулку с закрепленной на ней лопаткой (воспринимающим элементом). При движении материала лопатка скользит по его поверхности, поворачивая втулку на угол β , зависящий от измеряемой величины. На оси можно располагать несколько таких элементов. С помощью рычажной передачи поворот втулки передается с соблюдением равенства углов вала вторичного электрического преобразователя. Выходные сигналы вторичных электрических преобразователей суммируют, делят и подают на измерительный прибор или в контур системы регулирования технологическим агрегатом. При отсутствии материала начальный угол β между воспринимающим элементом и нормалью к несущей плоскости потока принимают равным углу α между направлением движения измеряемой среды и горизонтальной плоскостью. Ось рычажного сканирующего элемента устанавливают на высоте, равной максимальному значению h_{max} измеряемого параметра. Между максимальной высотой потока h_{max} и длиной воспринимающего элемента l при этом выполняется соотношение:

$$h_{max} / l = \cos \beta_n = \cos \alpha. \quad (1)$$

Зависимость угла β от высоты материала h является нелинейной функцией [1, 4]. При градуировке измерительного прибора с учётом характера статической характеристики первичного преобразователя погрешность при определении расхода материала не возникает. Однако при установке нескольких первичных преобразователей, вследствие нелинейности их ста-

тических характеристик и различной высоты материала под воспринимаемыми элементами, возникает погрешность измерения. Абсолютная величина этой погрешности определяется выражением:

$$|\delta| = 1 - (1 - 1/\cos \alpha) \cos \{1/n\} \sum_{i=1}^n \arccos \{(1 - x_{1i}) \cos \alpha\} / 1 / (\sum_{i=1}^n x_{1i} / n) \quad (2)$$

где n – количество воспринимающих элементов; $x_{1i} = b/h_{\max}$ отношение текущей высоты потока к его максимальной. Величина x_{1i} в формуле в общем случае являются случайными функциями времени. В каждый рассматриваемый момент времени погрешность будет являться случайной величиной, изменяющейся в определённых пределах. Для определения возможных пределов изменения погрешности δ достаточно рассмотреть устройство с двумя первичными преобразователями при следующих условиях: $x_{11} = 0$; $x_{12} = x_1$; $x_{11} = x_1$, $x_{12} = x_1 + a$, где x_{11} и x_{12} – соответственно высота материала под первым и вторым воспринимающими элементами; a – неизменная разность высот x_{12} и x_{11} , выраженная в относительных единицах. Подставив соответствующие данные в формулу и выполнив расчеты с помощью ЭВМ получаем конкретные значения погрешностей. Результаты расчета при наклоне несущей плоскости $\alpha=10^\circ$ приведены в таблице 1. Анализ данных таблицы 1 показывает, что при первом условии погрешность достигает максимума, изменяясь от 0 до 31,93%. При втором условии погрешность составляет более 22,59% и убывает с ростом высоты материала. С увеличением разности высот материала погрешность существенно возрастает. Установлено, что при $\alpha=0$ погрешность имеет максимальное значение, а с повышением крутизны наклона несущей плоскости она уменьшается. Таким образом, погрешности, возникающие при измерении потока устройствами с несколькими преобразователями, достаточно велики и не позволяют непосредственно применять их при управлении процессами в сельскохозяйственных машинах.

Таблица 1. Результаты расчета при наклоне несущей плоскости $\alpha=10^\circ$.

Отношение текущей высоты потока к максимальной x_1	Погрешность устройства, %, при значениях высоты материала под первичными преобразователями			Отношение текущей высоты потока к максимальной x_1	Погрешность устройства, %, при значениях высоты материала под первичными преобразователями		
	Условие 1: $x_{11} = 0$ $x_{12} = x_1$	Условие 2: $x_{11} = x_1$ $x_{12} = x_1 + a$			Условие 1: $x_{11} = 0$ $x_{12} = x_1$	Условие 2: $x_{11} = x_1$ $x_{12} = x_1 + a$	
		$a = 0,1$	$a = 0,2$			$a = 0,1$	$a = 0,2$
0	0	22,59	27,58	0,6	31,93	0,07	0,23
0,1	22,59	2,36	5,46	0,7	31,88	0,04	0,13
0,2	27,58	0,81	2,23	0,8	31,62	0,02	0,05
0,3	29,88	0,38	1,14	0,9	31,17	0,01	-
0,4	31,08	0,21	0,65	1,0	30,54	-	-
0,5	31,69	0,12	0,39				

Параметры устройств с несколькими первичными преобразователями можно существенно улучшить линеаризацией их статических характеристик [1, 4] методом параллельного переноса координат (рис. 1). Поскольку статическая характеристика в первой системе координат с $\beta_n = \alpha$ описывается зависимостью:

$$\beta_1(x_1) = \arccos [(1-x_1) \cos \alpha] - \alpha, \quad (3)$$

то перенос системы координат в точку $O_2[x; \beta_1(x)]$ обуславливает установку воспринимающего элемента под углом $\beta_n > \alpha$ от нормали к несущей плоскости потока, равным:

$$\beta_n = \arccos [(1-x) \cos \alpha]. \quad (4)$$

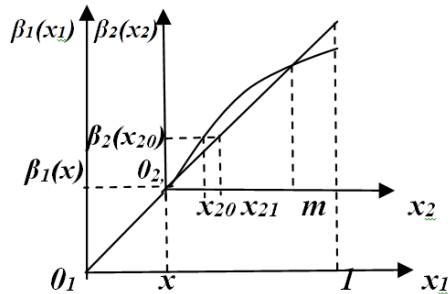


Рисунок 1. Параллельный перенос системы координат при линеаризации статической характеристики первичного преобразователя

Уравнение статической характеристики воспринимающего элемента во второй системе координат принимает вид:

$$\beta_2(x_2) = \arccos [(1-x_2) y] - \arccos y, \quad (5)$$

где $x_2 = h/h_{max}$ в новой системе координат, а $y = (1-x) \cos \alpha$.

При линеаризации статической характеристики первичного преобразователя высота слоя материала преобразуется в угол поворота вала с некоторой погрешностью. Так, значению высоты потока соответствует значение x_{21} . Относительная погрешность измерения высоты определяется выражением:

$$\delta = y_2(x_{20}) kx_{20} - 1. \quad (6)$$

Погрешность $\delta > 0$ на отрезке $[O_2; m]$ и $\delta < 0$ на отрезке $[m; 1]$. Поскольку выражение (6) является монотонно убывающей функцией (обращающейся в нуль в точке $x_2 = m$), то при проведении тарировочной прямой из условия равенства абсолютных величин относительных погрешностей в начале и в конце диапазона измерения получаем выражения для погрешности линеаризации λ и коэффициента k наклона линейной статической характеристики:

$$k = 1/2 ((y/\sqrt{1-y^2}) + \arcsin y); \quad (7)$$

$$\lambda = \{2 / (1 + (\sqrt{1 - y^2}) \arcsin y / y)\} - 1. \quad (8)$$

В случае $n > 1$ возникает дополнительная погрешность при суммировании сигналов первичных преобразователей. Величина этой погрешности определяется выражением:

$$\delta = (\sum_{i=1}^n \beta_2(x_{2i}) / k \sum_{i=1}^n x_2 i) - 1. \quad (9)$$

Проведем анализ формулы (9) для двух воспринимающих элементов. Рассмотрим два условия: 1. $x_{21} = 0$; $x_{22} = x_2$; 2. $x_{21} = x_2$; $x_{22} = x_2 + a$. Значение параметра y примем равным 0,241, что соответствует максимальной относительной погрешности, определенной по формуле (8), равной 1%. Подставляя соответствующие значения переменных в зависимости (9) и производя вычисления на ЭВМ, получаем значения погрешностей измерений в различных условиях (табл. 2).

Таблица 2. Значения погрешностей измерений в различных условиях.

Отношение текущей высоты потока к максимальной x_2	Погрешность устройства, %, при значениях высоты материала под первичными преобразователями			Отношение текущей высоты потока к максимальной x_2	Погрешность устройства, %, при значениях высоты материала под первичными преобразователями		
	Условие 1: $x_{21} = 0$ $x_{22} = x_2$	Условие 2: $x_{21} = x_2$ $x_{22} = x_2 + a$			Условие 1: $x_{21} = 0$ $x_{22} = x_2$	Условие 2: $x_{21} = x_2$ $x_{22} = x_2 + a$	
		$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,2$			$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,2$
0	+1,00	+0,70	+0,42	0,5	-0,26	-0,36	-0,47
0,1	+0,70	+0,52	+0,31	0,6	-0,45	-0,54	-0,63
0,2	+0,43	+0,27	+0,10	0,7	-0,62	-0,70	-0,77
0,3	+0,17	+0,04	-0,10	0,8	-0,77	-0,83	-0,90
0,4	+0,0,6	-0,17	-0,29	0,9	-0,89	-0,95	-
				1,0	-1,00	-	-

Из данных, приведенных в таблице 2, видно, что при первом условии максимальная величина погрешности равна максимальной относительной погрешности, получаемой при измерении одним воспринимающим элементом, так как в данном случае выражение (9) соответствует формуле (6), а, следовательно, максимальное значение погрешности определяется зависимостью (8).

При втором условии погрешность меньше величины, получаемой по формуле (8). С ростом числа воспринимающих элементов n и уменьшением разности a уровней материала под ними максимальная величина погрешности приближается к значениям, получаемым по формуле (8), но не пре-

вышает их. Таким образом, при линейризации статических характеристик первичных преобразователей вполне возможно измерение потоков материала с высокой точностью устройствами с несколькими воспринимающими элементами [1, 4, 5]. Погрешность измерения потока при этом не превышает погрешности линейризации статической характеристики одного элемента, определяемой по формуле (8).

Угол поворота воспринимающего элемента может быть преобразован в электрический сигнал с помощью реостатного, сельсинного, ферродинамического или емкостного датчиков. Реостатный и емкостный датчики имеют линейные статические характеристики, но практически применяются сравнительно редко из-за низкой надежности первого и сложности второго. Электромагнитные датчики надежны и позволяют легко выполнить преобразование величин в данном устройстве, однако имеют нелинейную статическую характеристику, определяемую выражением:

$$U = c \sin \beta, \quad (10)$$

где U — выходное напряжение; c — постоянный коэффициент; β — угол поворота вала.

Нелинейность статической характеристики вторичного преобразования будет оказывать влияние на параметры всего устройства, так как после подстановки зависимости (5) в выражение (10) получим нелинейную функцию и, следовательно, погрешность (2) при измерении потока материала. Подставив в формулу (8) зависимости (5) и (10), получим выражение для определения максимальной погрешности измерения расхода материала устройством с несколькими воспринимающими элементами с учетом нелинейности вторичных преобразователей:

$$\lambda = \frac{2}{I} + \sqrt{I - y^2} - I. \quad (11)$$

Так как при разработке потокомеров необходимо по заданной погрешности измерения λ находить параметр y переноса системы координат, уравнением (11) пользоваться затруднительно. Подставим выражение (11) в формулу (1) и получим зависимость длины воспринимающего элемента от заданной погрешности измерений с учетом нелинейности статической характеристики вторичного преобразования:

$$l = h_{\max} / \sqrt{I - (I - \lambda / I + \lambda)^2}. \quad (12)$$

Аналогично по выражениям (4) и (7) получаем формулы для начального угла наклона β_n воспринимающих элементов и коэффициента k наклона тарировочной характеристики:

$$\beta_n = \arccos \sqrt{I - (I - \lambda / I + \lambda)^2}. \quad (13)$$

$$k = c \sqrt{I / (I - \lambda)^2 - I / (I + \lambda)^2}. \quad (14)$$

Формулы (12) – (14) определяют настроечные параметры устройства по каждому каналу с учетом заданной погрешности измерения λ .

Перенос системы координат с целью использования более линейного участка статической характеристики приводит к существенному снижению чувствительности каждого канала. Чувствительность устройства в целом можно повысить, исключив делитель выходного сигнала, однако при этом она будет зависеть от числа воспринимающих элементов.

Рассмотрим условия, при которых можно изменить среднюю чувствительность устройства без потери точности измерений. Предположим, что делитель осуществляет деление выходного сигнала на p , а не на n , а шкала измерительного прибора проградуирована по зависимости $b k x_2$, а не по $k x_2$. Тогда:

$$1/p \sum_{i=1}^n \arccos [(1-x_2^i) y] - n/p \beta_n = b k x_2. \quad (15)$$

Погрешность измерений не изменится по сравнению с общим случаем ($p = n$, $b = 1$), если выполняется условие $p b = n$. Следовательно, при наличии делителя выходного сигнала для произвольного числа воспринимающих элементов можно получить любую требуемую чувствительность устройства при заданной точности измерений. Данное утверждение справедливо для любого типа воспринимающих элементов независимо от уравнений их статических характеристик.

Если из схемы исключить делитель напряжения, приняв $p = 1$, то b будет равно n . При этом по заданной погрешности измерений λ можно определить чувствительность устройства по формуле:

$$S = n S_2 = c n \sqrt{1 - (1 - \lambda/1 + \lambda)^2}. \quad (16)$$

где $S_2 = c \sin \beta_{max}$ — средняя чувствительность измерений при переносе системы координат, равная максимальному напряжению на преобразователе.

Из формулы (16) следует, что целые значения числа воспринимающих элементов n могут быть получены только для определенных значений заданной погрешности λ . Ввиду этого более удобно пользоваться выражением для максимальной погрешности измерений от количества воспринимающих элементов. Так как наиболее рационально выполнять измерения при начальной наибольшей чувствительности $S_1 = c \cos \alpha$ воспринимающих элементов, которая была до переноса системы координат, исходную зависимость находим при $S_2 = S_1$. Подставив выражение (11) в формулу (16), получим:

$$\lambda = 1/2 + \sqrt{1 - \cos^2 \alpha / n^2} - 1. \quad (17)$$

Результаты вычислений, выполненных по формуле (17), приведены в таблице 3. Из представленных данных видно, что при номинальной чувствительности устройства уже при наличии всего трех воспринимающих элементов можно производить измерения с максимальной погрешностью, меньшей 3%. При распространенных углах наклона несущей плоскости, равных 30° , двумя воспринимающими элементами обеспечивается погрешность измерений 5,19%. При наличии четырех воспринимающих элементов погрешность не превышает 1,2-1,6%. С увеличением числа элементов до пяти погрешность становится меньше 1,0%.

Таблица 3. Результаты вычислений

Число воспринимающих элементов n	Погрешность потокомера, % при углах наклона несущей плоскости α, \dots°				Число воспринимающих элементов n	Погрешность потокомера, % при углах наклона несущей плоскости α, \dots°			
	0°	10°	20°	30°		0°	10°	20°	30°
2	7,18	6,93	6,23	5,19	7	0,51	0,50	0,45	0,38
3	2,94	2,85	2,58	2,18	8	0,39	0,38	0,35	0,29
4	1,61	1,56	1,42	1,20	9	0,31	0,30	0,27	0,23
5	1,02	0,98	0,90	0,76	10	0,25	0,24	0,22	0,12
6	0,70	0,68	0,62	0,53	11	0,21	0,20	0,18	0,16

Таким образом, при разработке потокомеров сельскохозяйственных продуктов для обеспечения представительности измерений необходимо установить несколько первичных преобразователей. При таком измерении из-за нелинейности зависимости между выходным сигналом и входной величиной возникает погрешность, достигающая 32% [1, 3], которую можно уменьшить линеаризацией статических характеристик первичного и вторичного преобразователей. Доказано, что выбором настроечных параметров первичных преобразователей $l\beta_n$ и k при заданной погрешности λ можно восстановить снижение чувствительности устройства из-за проведенной линеаризации характеристик и с большей представительностью, а также достаточной точностью измерять поток материала, применяя 2-5 воспринимающих элементов.

Если необходимо обеспечить заданную точность измерений при чувствительности, находящейся в определенных пределах, следует выполнить следующие расчеты:

1. По формуле (12) определяем длину l воспринимающего элемента в зависимости от максимальной высоты потока h_{max} .
2. По выражению (13) вычисляем начальный угол β_n установки воспринимающего элемента от нормали к несущей плоскости потока.

3. Выражение (14) позволяет определить коэффициент k наклона тарировочной прямой.
4. Формула (16) позволяет определить число воспринимающих элементов устройства. При заданной чувствительности устройства и определенной погрешности по выражению (16) находим максимальную погрешность λ измерений и количество n воспринимающих элементов.
5. По формулам (12) (13) и (14) – настроечные параметры.

Цитированная литература

1. Гольдштейн, Р. В. Методы и средства измерения расхода и количества вещества / Р. В. Гольдштейн, Б. М. Лапидус. – Москва: Машиностроение, 2011. – 368 с.
2. Суслов, А. Г. Измерение параметров технологических процессов в агроинженерии / А. Г. Суслов. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 304 с.
3. Юнусов, А. А. Исследование погрешностей датчиков уровня и расхода сыпучих материалов / А. А. Юнусов, М. М. Рахимов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – № 10. – С. 125 – 131.
4. Lipták, B. G. Instrument Engineers' Handbook. Volume I: Process Measurement and Analysis / B. G. Lipták. – Boca Raton: CRC Press, 2003. – 1920 p.
5. Schuber M. Flow measurement of granular and bulk materials: sensors, accuracy, calibration / M. Schuber H. Jodl // Journal of Sensors and Sensor Systems. – 2020. – Vol. 9, № 2. – P. 181–194.

УДК 631.95:629.7.083

Косаченко Сергей Юрьевич

Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко,
преподаватель кафедры агроинженерии, Приднестровье, Тирасполь
e-mail: serera.1994@mail.ru

Димогло Анатолий Владимирович

Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко,
доцент кафедры агроинженерии, кандидат технических наук, Приднестро-
вье, Тирасполь
e-mail: tolikxd@gmail.com

Ставинский Анатолий Сергеевич

Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко,
старший преподаватель кафедры агроинженерии, Приднестровье, Тирасполь
e-mail: 28_03_91@list.ru

ТРАНСФОРМАЦИЯ АГРОСЕКТОРА ПОД ВЛИЯНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ СИСТЕМ

Аннотация: В статье рассмотрены тенденции развития и применения беспилотных летательных аппаратов (агродронов) в сельском хозяйстве за последние десять лет. Проведён анализ динамики рынка, нормативно-правовой базы, государственной поддержки и технологических инноваций. Представлены статистические данные, графики и таблицы, характеризующие масштабы внедрения агродронов и их влияние на эффективность сельскохозяйственного производства.

Ключевые слова: агродроны, сельское хозяйство, беспилотные технологии, цифровизация, инновации.

Kosachenko Sergey Yurievich

Pridnestrovian State University named after T.G. Shevchenko, lecturer of the Department of Agricultural Engineering, Pridnestrovie, Tiraspol
e-mail: sepera.1994@mail.ru

Dimoglo Anatoly Vladimirovich

Pridnestrovian State University named after T.G. Shevchenko, Associate Professor of the Department of Agricultural Engineering, Candidate of Technical Sciences, Pridnestrovie, Tiraspol
e-mail: tolikxd@gmail.com

Stavinsky Anatoly Sergeevich

Pridnestrovian State University named after T.G. Shevchenko, middle-lecturer of the Department of Agricultural Engineering, Pridnestrovie, Tiraspol
e-mail: 28_03_91@list.ru

TRANSFORMATION OF THE AGRICULTURAL SECTOR UNDER THE INFLUENCE OF UNMANNED SYSTEMS

Abstract: The article examines the trends in the development and application of unmanned aerial vehicles (agricultural drones) in Russian agriculture over the past decade. The dynamics of the market, regulatory framework, government support, and technological innovations are analyzed. Statistical data, charts, and tables are presented to illustrate the scale of drone adoption and its impact on agricultural production efficiency.

Keywords: agricultural drones, agriculture, UAV, digitalization, innovations.

За последние годы агродроны стали ключевым элементом цифровизации агропромышленного комплекса России. Рост потребления сервисов

с использованием беспилотников увеличился более чем втрое с 2020 по 2024 год, достигнув уровня 20,6 рублей на душу населения в 2024 году — это на 45,6% выше, чем в 2023-м. Такой стремительный рост отражает не просто технологический тренд, а переход к автоматизации и точному земледелию, позволяющему существенно повышать эффективность и устойчивость сельского хозяйства.

Аграрии получают возможность быстро и с высокой точностью мониторить состояние посевов, оптимизируя расход ресурсов и снижая потери урожая [1, 2].

Одним из важнейших направлений внедрения агродронов является технология дистанционного зондирования (ДЗЗ). Многоспектральные камеры, спектрорадиометры и тепловизоры позволяют аграриям получать данные о состоянии растений в видимом, инфракрасном и ближнем инфракрасном диапазонах. Такие технологии активно используются для оценки плотности всходов, выявления очагов заболеваний, определения степени увлажнённости и прогнозирования урожайности. Как подчёркивают исследования в области спектрального анализа, отражательная способность листьев в различных диапазонах спектра тесно связана с их физиологическим состоянием, что делает ДЗЗ незаменимым инструментом современного мониторинга [3].

Цифровизация агросектора на основе беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) подкрепляется аналитикой данных, индексацией растительности (например, NDVI), а также интеграцией с автоматизированными системами агробизнеса. Использование NDVI позволяет определять стрессовые зоны посевов и точно планировать внесение удобрений и средств защиты растений, что снижает затраты до 20% и повышает урожайность на 10–15%. Исследования спектральных характеристик растений показывают, что изменения в содержании хлорофилла и влаги отражаются в видимом и ближнем инфракрасном диапазонах, позволяя выявлять заболевания до появления визуальных симптомов

Российский рынок сельскохозяйственных беспилотников продолжает демонстрировать устойчивый рост с показателем более чем утроения объёма потребления агроуслуг с дронами за период 2020–2025 годов, как свидетельствуют данные компании «Гидмаркет». Важнейшим драйвером роста служит государственная поддержка, которая реализуется через несколько механизмов.

В частности, установлен экспериментально-правовой режим в 12 регионах, что облегчает легальное использование агродронов, а также действует государственное субсидирование закупок дронов и оборудования Минсельхозом и Минпромторгом. На 2024–2026 годы выделено около 360 млн. рублей на модернизацию и закупки БПЛА для сельхозпредприятий и образовательных учреждений.

Таблица 1. Объём потребления агроуслуг с дронами за период 2020-2025 годов

Год	Потребление (₽/чел)	Темп роста (%)
2020	6.2	-
2021	7.6	23.6
2022	9.6	26.4
2023	14.1	46.8
2024	20.6	45.6

Также растут производственные мощности российских компаний: в 2025 году выпускается около 16 тысяч единиц гражданских БПЛА, с прогнозом увеличения до 30 тысяч в 2026 году, включая специализированные агродроны с высоким уровнем локализации компонентов более 85% (например, АГДИ-50).

Мировой рынок агродронов (рис. 1.) в 2022 году оценивался в 7,9 млрд. долларов и ожидает роста до 48,8 млрд. к 2032 году, что отражает широкий потенциал этой технологии в глобальном сельском хозяйстве. Российский рынок оценивается примерно в 2 млрд. рублей ежегодно, с перспективой увеличить парк до 50 тыс. единиц в год при активном внедрении и государственной поддержке.

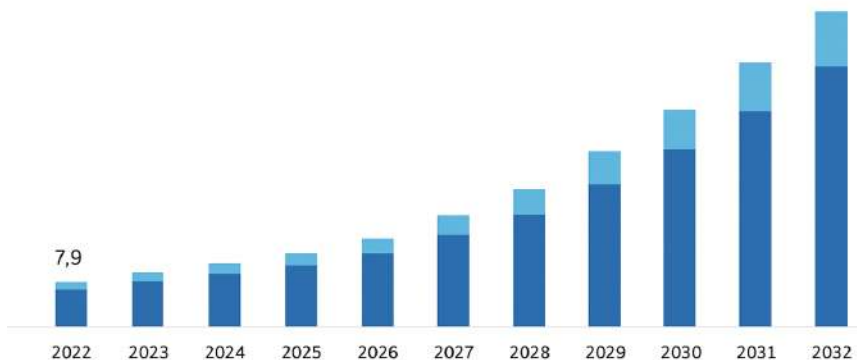


Рисунок 1. Мировой рынок агродронов

Современные агродроны обеспечивают ряд технологических преимуществ. Например, модель DJI Agras T16 способна быстро обрабатывать до 10 гектаров в час, а российский агродрон АГДИ-50 — до 18 гектаров. Бригада из двух операторов и двух дронов может обслужить порядка 200 гектаров за смену, а один оператор с дроном мониторит до 1–2 тысяч гектаров ежедневно. Использование мультиспектральных сенсоров, описанных в исследованиях дистанционного зондирования растений, обеспе-

чивает возможность раннего выявления дефицита элементов питания, засухи и заболеваний по изменению спектрального отклика листьев.

Использование мультиспектральных сенсоров и индекса NDVI позволяет выявлять признаки заболеваний, деформаций и стрессов растений, что способствует точечному внесению удобрений и средств защиты растений, снижая затраты на 20% и повышая урожайность на 10-15%.

Многоспектральные оптико-механические сканирующие устройства обеспечивают сбор информации в видимом и инфракрасном участках спектра в диапазоне 0,3-14,9 мкм (рис. 3.) [5]. Во время надземного перемещения, зеркало последовательно сканирует земную поверхность. Одновременно с этим аппарат движется вперед, поэтому в поле зрения прибора попадают все новые участки земной поверхности, что позволяет прозондировать сплошной участок поверхности в нескольких диапазонах, которые в сумме могут охватить весь оптический участок электромагнитного спектра [4].

Особое внимание уделяется интеграции дронов с системами агроаналитики и автоматизированного управления, позволяя формировать задания на обработку в режиме роевого интеллекта с безопасным хранением данных на российских серверах. Возможность прогнозирования и оценки предполагаемого урожая зависят от способности определить вид культуры и такие агрономические факторы, как спелость, плотность посева, жизнестойкость и болезни растений. Исследования показывают, что результаты дистанционных спектральных измерений коррелированы с урожаем овощных, а также с такими характеристиками растений, как индекс листового покрова и заболевания. Однако для того, чтобы эффективно использовать эти функциональные зависимости, необходимо располагать историческими сведениями об урожаях, почвах, фенологии и погоде. Пополнение дистанционного зондирования другой информацией повышает качество прогнозирования урожая [4]. Все это обеспечивает технологическую независимость и соблюдение законодательных требований.

Несмотря на динамичное развитие, отрасль сталкивается с серьезными вызовами. Сертификация и лицензирование новых моделей агродронов остаются сложными и продолжают тормозить массовое внедрение. Также отмечается нехватка квалифицированных операторов и технических специалистов, что требует расширения образовательных программ и подготовки кадров в аграрных и технических вузах.

Региональные ограничения по использованию беспилотников, особенно введенные Минобороны в некоторых регионах России, ограничивают возможности операторов и снижают потенциал рынка.

Кроме того, несмотря на значительный прогресс, российская промышленность испытывает сложности с производством высокотехнологичных

компонентов, что вызывает зависимость от импорта и влияет на себестоимость технологий.

Тем не менее, государство предпринимает меры для решения этих проблем — развиваются образовательные программы, совершенствуется нормативно-правовая база, увеличиваются инвестиции в локализацию производства и интеграцию современных технологических решений для обеспечения безопасности и эффективности работы агродронов.

За последние десять лет агродроны прочно заняли ключевое место в цифровизации и модернизации агропромышленного комплекса России. Рост потребления агросервисов с использованием БПЛА увеличился более чем втрое, а в 2024 году на душу населения приходилось более 20 рублей таких услуг, что свидетельствует о высокой востребованности технологий.

Цитированная литература

1. Кочергин В. П. Использование беспилотных авиационных систем в сельском хозяйстве России / В. П. Кочергин, А. Н. Дубровин // Техника и оборудование для села. – 2022. – № 7. – С. 25–30.

2. Мищенко И. В. Беспилотные летательные аппараты в системе точного земледелия / И. В. Мищенко // Вестник аграрной науки. – 2023. – № 4 (97). – С. 112–118.

3. Алексеев, А. А. Применение технологий дистанционного зондирования для мониторинга посевов в РФ / А. А. Алексеев, Н. Ю. Глинский // Земледелие. – 2021. – № 6. – С. 45–49.

4. Нестеренко Д. А. Применение средств дистанционного зондирования для оценки урожайности овощных культур / Д. А. Нестеренко, В. С. Михайлов, В. Г. Козлов, А. В. Димогло, Е. В. Козлова, А. В. Чернышов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2025. – № 209(05). – С. 1–12. – DOI: 10.21515/1990-4665-209-021.

5. Спеньков К. А. Обработка изображений с целью определения динамики развития растительного покрова / К. А. Спеньков, О. Р. Никитин, В. М. Гаврилов // Методы и устройства передачи и обработки информации. – 2019. – № 21. – С. 31-35.

Клинк Григорий Валентинович

Приднестровский государственный университет имени Т. Г. Шевченко, доцент кафедры агроинженерии, кандидат технических наук, доцент, Приднестровье, Тирасполь

e-mail: klink.grigoriy2016@yandex.ru

Ставинский Анатолий Сергеевич

Приднестровский государственный университет имени Т. Г. Шевченко, старший преподаватель кафедры агроинженерии, Приднестровье, Тирасполь

e-mail: 28_03_91@list.ru

Косаченко Сергей Юрьевич

Приднестровский государственный университет имени Т. Г. Шевченко, преподаватель кафедры агроинженерии, Приднестровье, Тирасполь

e-mail: cepera.1994@mail.ru

***ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИСПЫТАНИЙ
ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ
С УПРОЧНЯЮЩИМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ***

Аннотация: В статье приводятся результаты научных исследований и испытаний почвообрабатывающих машин и комплексов с упрочняющими режущими лезвиями рабочих органов в различных агрофирмах в условиях Приднестровья.

Ключевые слова: обработка почвы, режущие лезвия рабочих органов, почвообрабатывающие машины и комплексы.

Klink Grigory Valentinovich

Pridnestrovian State University named after T. G. Shevchenko, Associate Professor of the Department of Agricultural Engineering, Candidate of Technical Sciences, Pridnestrovie, Tiraspol

e-mail: klink.grigoriy2016@yandex.ru

Stavinsky Anatoly Sergeevich

Pridnestrovian State University named after T. G. Shevchenko, Senior Lecturer of the Department of Agricultural Engineering, Pridnestrovie, Tiraspol

e-mail: 28_03_91@list.ru

Kosachenko Sergey Yuryevich

Pridnestrovian State University named after T. G. Shevchenko, Lecturer of the Department of Agricultural Engineering, Pridnestrovie, Tiraspol

e-mail: cepera.1994@mail.ru

RESULTS OF RESEARCH AND TESTING OF TILLAGE MACHINES AND COMPLEXES WITH REINFORCING WORKING BODIES

Abstract: The article presents the results of scientific research and testing of tillage machines and complexes with reinforcing cutting blades of working bodies in various agricultural firms in Transnistria.

Keywords: tillage, cutting blades of working bodies, tillage machines and complexes.

Хозяйственный опыт возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Приднестровья показал, что в процессе обработки и подготовки почвы под посев и посадку, включающие вспашку, чизеливание, дискование, сплошную культивацию, часто на полях многих агрофирм из-за использования старых неэффективных технологий и технических средств происходит быстрый износ и сильное затупление режущих кромок рабочих органов (предплужников, чизельных долот, дисков, стрельчатых лап), вызывающие ухудшение качества обработки почвы (образование почвенной подошвы и других уплотнений), а также большие энергетические затраты (рис. 1.).



Рисунок 1. Последствия обработки почвы затуплёнными рабочими органами с. х. орудий при возделывании растения кукурузы

С целью повышения качества обработки почвы и износостойкости рабочих органов в хозяйственных условиях Приднестровья сотрудниками ПГУ им. Т. Г. Шевченко совместно со специалистами различных агрофирм

проводили, начиная с 2018 года и по настоящее время (2025 г.), исследования и испытания экспериментальных образцов упрочнённых рабочих органов машин и агрегатов в операциях технологического процесса возделывания с. х. культур. Результаты проведенных исследований и испытаний почвообрабатывающих машин и комплексов с упрочняющими режущими кромками рабочих органов в агрофирмах ПМР приведены ниже.

Поисковые и теоретические исследования выполнялись на кафедрах «Технические системы и электрооборудование в АПК», «Эксплуатация и ремонт машинно-тракторного парка» аграрно-технологического факультета.

Подбор материалов и методов нанесения износостойких покрытий на экспериментальные образцы рабочих органов – на кафедре «Машиноведения и технологического оборудования» Инженерно-технического института.

Экспериментальные и хозяйственные исследования и испытания экспериментальных образцов машин и агрегатов в различных агрофирмах ПМР: ООО «Агропарк», ООО «Слав-Град», ООО «МТС-Агро», ПК «Агрофирма Дружба».

Для улучшения качества классической отвальной технологии и совершенства почвообрабатывающих машин в 2018-22 гг. в производственных условиях на полях ООО «Агропарк» и ООО «МТС-Агро» проводились сравнительные испытания экспериментальных образцов с упрочнёнными рабочими органами плуга ПСКУ-5 в варианте отвального плуга и в варианте чизеля-глубококорыхлителя (рис. 2 и 3.).

По результатам проведенных исследований и испытаний были написаны и защищены две магистерские диссертации (2020 г. – Гончарук Александр Александрович ООО «Агропарк», 2022 г. – Рубан Андрей Николаевич ООО «МТС-Агро»).



Рисунок 2. Плуг скоростной комбинированный универсальный ПСКУ-5 с установленными отвальными корпусами, укомплектованными режущими лемехами



Рисунок 3. Плуг скоростной комбинированный универсальный ПСКУ-5ЧГ с установленными чизельными стойками и рабочими органами

В 2020-21 гг. для повышения качества обработки почвы при сплошной культивации по технологии Mini-till, в ООО «Слав-Град» с. Жура Рыбницкого района выполняли исследования и испытания экспериментальных образцов с упрочнёнными рабочими органами сплошного культиватора Chervona Zyrka POLARIS 8,5 (рис. 4. и 5.) [2]. Новая технология решала целый комплекс задач: сохраняла плодородие черноземов, помогала справиться с засухами, избавиться от вредителей и сорняков. По результатам проведенных исследований и испытаний была написана и защищена Григорием Геннадьевичем Грижанко магистерская диссертация.



Рисунок 4. Широкозахватный культиватор Chervona Zyrka POLARIS 8,5



Рисунок 5. Установленные упрочненные рабочие органы на культиватор Chervona Zyrka POLARIS 8,5 при полевых испытаниях

С 2022 года в ООО «Агротехнология» и в ПК «Агрофирма Дружба» с Протягайловка проводились исследования и испытания экспериментальных образцов с упрочнёнными рабочими органами посевного однопроходного многофункционального комплекса Mzuri Pro-Til 6T Select (рис. 6) при полосовой обработке почвы по технологии Strip-Till [1, 2].

В качестве экспериментальных образцов использовались серийные и упрочнённые электроискровым легированием режущие диски и крылья лап глубоких борозделителей, непосредственно установленные на посевном комплексе.

Результаты проведенных исследований и испытаний отражены в кандидатской диссертации аспиранта Ставинского Анатолия Сергеевича.



Рисунок 6. Шестиметровый посевной однопроходный многофункциональный комплекс Mzuri Pro-Til 6T Select для полосовой обработки почвы

Проведенные исследования и испытания экспериментальных образцов с упрочнёнными рабочими органами титан-кобальтовым сплавом Т15К6 в хозяйственных условиях показали, что качество обработки почвы и износостойкость рабочих органов различных почвообрабатывающих машин и агрегатов увеличилась в 1,5 – 2 раза.

Выводы

В результате проведенных теоретических и практических исследований и испытаний технических средств с упрочнёнными рабочими органами в агрофирмах ПМР установлено, что наиболее перспективным вариантом является метод электроискровой наплавки титан-кобальтовым сплавом Т15К6.

Данный метод позволяет:

уменьшить неравномерность изнашивания почворезущих поверхностей рабочих органов почвообрабатывающих машин и агрегатов;

обеспечить устойчивое самозатачивание лезвийной поверхности при деформировании контактного слоя почвы.

Кроме того, этот вариант обеспечивает следующие технологические преимущества упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин:

– интенсивное рыхление контактного слоя почвы твёрдыми сплавами без увеличения тягового сопротивления агрегата;

– многократное снижение затрат на материалы и электроэнергию;

– высокую производительность и точность нанесения твёрдых сплавов в зоне наибольшей интенсивности трения;

– равномерное заглубление почворезущих элементов при исключении возможности формирования уплотнённого почвенного ядра.

Цитированная литература

1. Клинк Г. В. Аналитический обзор и исследование применения многофункционального посевного комплекса для возделывания сельскохозяйственных культур по технологии *mzuri pro-til* / Г. В. Клинк, А. В. Димогло, А. С. Ставинский // Вестник Приднестровского университета. Сер.: Физико-математические и технические науки [Электронное издание]. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2023. – № 3 (75), – С. 93-95.

2. Клинк Г. В. Исследование процессов применения упрочнённых рабочих органов паровых культиваторов при сплошной обработке почв / Г. В. Клинк, Е. В. Юрченко, А. Н. Попескул, В. А. Антюхов, Г. Г. Грижанко // Продовольственная безопасность Приднестровья: Материалы республиканской научно-практической конференции с международным участием, 25 ноября 2021 года / редколлегия: А. В. Димогло, Л. Н. Сярова. – Тирасполь: ПГУ, 2022. – 214, [4] p.: fig., tab. – С. 58-64.

3. Ставинский А. С. Экспериментальные исследования и испытания упроченных рабочих органов многофункционального посевного комплекса mzuři pro-til 4t select /А. С. Ставинский, Е. В. Юрченко, Г. В. Клинк, С. Ю. Косаченко // Вестник Приднестровского университета. Сер.: Физико-математические и технические науки [Электронное издание]. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2023. – № 3(75), – С. 96-103.

УДК 631.67

Цвинкайло Петр Станиславович

Государственное образовательное учреждение среднего профессионального образования «Рыбницкий политехнический техникум» преподаватель высшей категории, Приднестровье, Рыбница
ptsvinkaylo@mail.ru

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ НАСОСАМИ И ДОЖДЕВАЛЬНЫМИ УСТАНОВКАМИ

Аннотация: Орошение в Рыбницком районе (хозяйство «Михайловка–Агро») осуществляется способом авто полива, с применением различных механизированных установок. Как правило, система орошения строится на базе существующих насосных станций с применением различных систем орошения.

С развитием научно–технического прогресса вопрос автоматизации систем орошения становится очень актуальным. Цель работы разработка рекомендаций по автоматизации системы орошения и насосной станции с использованием технологий Wi-Fi на ООО «Михайловка–Агро».

Ключевые слова: мелиорация, оросительные системы, дождевальные установки, умные розетки.

Tsvinkailo Peter Stanislavovich

State Educational Institution of secondary vocational Education “Rybnitsa Polytechnic College” teacher of the highest category, Pridnestrovie, Rybnitsa
e-mail: ptsvinkaylo@mail.ru

INNOVATIVE METHODS OF AUTOMATED CONTROL OF PUMPS AND SPRINKLERS

Abstract: Irrigation in the Rybnitsa district (Mikhaylovka–Agro farm) is carried out by automatic irrigation using various mechanized installations. As a rule, the irrigation system is built on the basis of existing pumping stations using various irrigation systems.

With the development of scientific and technological progress, the issue of automation of irrigation systems is becoming very relevant. The purpose of the work is to develop recommendations on automation of the irrigation system and pumping station using Wi-Fi technologies at Mikhailovka–Agro LLC.

Keywords: land reclamation, irrigation systems, sprinklers, smart sockets.

После распада СССР в 1991 году, система мелиорации пришла в упадок, в частности, из-за раздела колхозной земли между частными пользователями, так называемые земельные паи. В это время каждый собственник производил ту продукцию, которая приносила максимальную прибыль, в первую очередь это подсолнечник, не заботясь о дальнейшем состоянии выделенной земли, да и денег на мелиорацию не выделялось. В целом ситуация с мелиорацией земель была плачевная, однако основные насосные станции, подающие воду из р. Днестр, были сохранены в рабочем состоянии. [2]

Одним из видов мелиорации является орошение.

В 2021 году была принята Государственная целевая программа восстановления и развития мелиоративного комплекса ПМР на 2022–2026 годы в которой с основными задачами по развитию мелиоративного комплекса обращается внимание на экономию и бережное использование воды, что достигается высоким уровнем автоматизации мелиоративных систем, в частности систем орошения.

В таблице 1 приведены показатели работы мелиоративного комплекса ПМР, из которой видна реальная динамика в его развитии.

Таблица 1. Показатели работы мелиоративного комплекса ПМР

Показатели	Год				Изменение в 2024 году в сравнении с 2021 годом
	2021	2022	2023	2024	
а) подача воды на цели орошения (тысяч кубических метров)	17 098	17 236	24 315	49 302	Увеличение в 4,3 раза

б) физическая площадь полива (гектаров)	9 568	11 078	12 823	18 551	Увеличение в 2,1 раза
в) количество насосных станций, задействованных в поливе (единиц)	42	44	46	52	Увеличение на 9 (с учетом 2020 года)
д) тариф на подачу одного кубического метра воды для целей орошения (рублей)	0,90	0,85	0,80	0,70	Снижение на 20 копеек

Мелиорированные земли в несколько раз продуктивнее немелиорированных. Так, в мире мелиорированные земли составляют 18% площади пашни, а дают до 50% продукции. В ПМР мелиорированные земли составляют только 6,2% площади пашни, но дают около трети всей продукции, в том числе зерновые культуры (пшеница, рожь), 70% овощей, 25% кормов, 20% зерна кукурузы.



Рисунок 1. Способы и техника полива

Для дождевания характерно:

- поливы проводятся периодически, вода аккумулируется в верхних слоях почвы;
- увлажняется не только почва, но и растения, что активизирует их физиологические процессы;
- глубина увлажнения почвы, как правило, меньше, чем при поверхностном орошении;

- можно давать частые поливы малыми поливными нормами и тем самым создавать более равномерный режим влажности почвы;
- дождевание более сильно влияет на микроклимат приземного слоя воздуха, чем поверхностное орошение.

Необходимость в проведении мелиораций вытекает из потребностей развития сельского хозяйства в определенных природных условиях.

В аграрном хозяйстве, расположенном в с. Михайловка, Рыбницкого района, используется гидротехническая мелиорация, способом дождевания.

Для повышения урожайности сельскохозяйственных культур необходимы системы искусственного полива, в частности дождевальные установки.

Основные виды дождевальных установок – это фронтальные, круговые, барабанные и установки спринклерного орошения, навесные и переносные представлены на слайде.

В хозяйстве применяется дождевальные установки фронтального типа. Это дождевальные машины «Valley (Валлей)», производства США, которые обеспечивают универсальность водного источника благодаря подаче воды из канала и по шлангу (трубопровод под давлением), а также имеет различные варианты оснащения тележки.

Подача воды для полива производится из реки. Днестр через насосную станцию в с. Выхватинцы (два подъема), мелиоративного комплекса Рыбницкого филиала «Приднестровские оросительные системы» через накопительные резервуары, на насосную станцию в селе. Михайловка, и затем через насосы непосредственно к дождевальным установкам.



Рисунок 2. Насосная станция с. Выхватинцы (Основные насосы НС-1 находятся на отметке (-16,5) м и предназначены для непрерывной подачи речной воды в систему водоводов мелиоративного комплекса. Установленные насосные агрегаты обеспечивают суточную производительность насосной станции 27 000 м³)

В настоящее время управление оросительной системой осуществляется при заполненном канале в следующем порядке:

- необходимость полива определяется агрономом при ревизии состояния полей;
- выдается команда дежурному оператору, который находится на насосной станции на включение насосного оборудования;
- через шкаф управления насосами и задвижками (ШУЗ) оператор включает сначала один насос, если подачи насоса не хватает, то приводится в действие последующие насосы (расчёт выхода воды на полях у агронома). Время включения последующих насосов определяется агрономом при непосредственном осмотре поля.

В хозяйстве довольно часто происходили случаи с несвоевременным отключением оросительного оборудования по различным причинам, связанным с человеческим фактором. Задержка в отключении составляла до 3 часов, особенно в ночное время.

Очень длительное и сильное переувлажнение почвы может привести к опадению листьев и даже гибели растений. В 2024 году время только учтенное время переработки составило 44 часа, общие потери по перерасходу воды, что в денежном отношении составила около 20 тысяч рублей.

Кроме вреда, нанесенного переувлажнением почвы, возникают проблемы с перерасходом воды.

Предложено осуществить управление поливом с использованием оборудования Wi-Fi, технология осуществления управления показана на рисунке 1.

В систему включены задвижки с электроприводом, PN10 DN40-600 управление которыми осуществляется в автоматическом режиме и использованием частотных преобразователей с базовым пультом управления ВОР-2 «Siemens – Micromaster 430» путем нажатия на соответствующую кнопку электропривода задвижек, расположенных в шкафах управления задвижками.

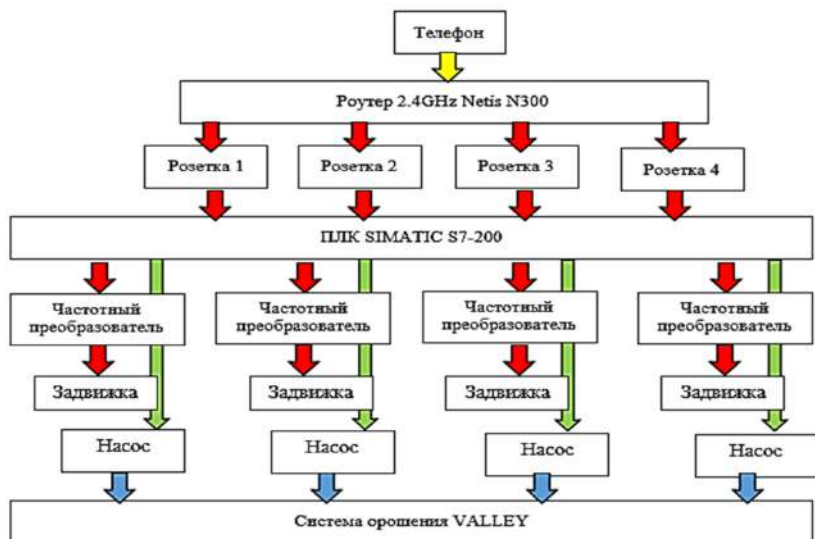


Рисунок 3. Управление оросительной системой с использованием оборудования Wi-Fi (оборудование системы управления: программируемый контроллер SIMATIC S7-200–1, текстовый дисплей TD200– 1, сенсорная панель оператора SIMATIC TP 070–1, Wi-Fi роутер 2.4GHz Netis N300–1, умные розетки Xiaomi Mi Smart Power Plug–4)

Для реализации предлагаемой системы управления необходимо:

- в ШУЗ установить программируемый контроллер SIMATIC S7-200 (CPU 224) (рис. 2.),
- в помещении насосной станции установить роутер для распределения сигнала Wi-Fi, управлять роутером TP-Link можно не только подключившись непосредственно к самому роутеру по кабелю или по Wi-Fi, но и через интернет,
- установить на свой телефон, или планшет приложение TP-Link Tether,
- в местах кнопок управления насосами (Н1–Н4) установить умные розетки Xiaomi Mi Smart Power Plug Xiaomi Mi Smart Power Plug.

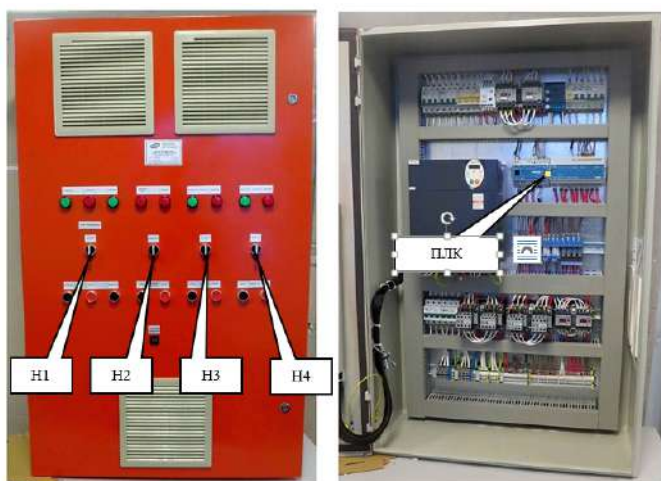


Рисунок 4. Шкаф управления насосами и задвижками (ШУЗ)

Соединение происходит через облачный сервис компании TP-Link. Управлять можно с телефона или планшета, через приложение TP-Link Tether.

Если необходим доступ через браузер (с компьютера и т. д.), то можно получить уникальный адрес для своего роутера (используя TP-Link DNS). И использовать этот адрес для доступа к веб-интерфейсу роутера из любого устройства, где бы вы не находились.

Таблица 2. Настройки работы Wi-Fi розетки

№ п/п	Алгоритм настройки
1	Установить с приложение на смартфон на базе Android или iOS. Как правило производители маркируют коробку или инструкцию специальным QR-кодом, сканировав который получаем ссылку на загрузку необходимого приложения для управления розеткой. проверить наличие и работоспособность подключения к беспроводному интернету
2	Открыть скачанное приложение Запустить функцию поиска нового Wi-Fi соединения;
3	Обнаружить нужную беспроводную сеть;
4	Задать беспроводной сети пароль для подключения
5	После подтверждения пароля Wi-Fi розетка подключается к сети и в дальнейшем происходит её включением и выключением с помощью нажатия на кнопку включить/выключить. Работоспособность розетки можно определить благодаря световому индикатору на ней

6	После завершения всех настроек, подключить ПЛК Провести индивидуальную настройку под него. Сброс Wi-Fi розетки к заводским настройкам происходит нажатием кнопки вкл/выкл в течении 6 секунд
7	После проведения всех настроек можно управлять работой насосов в дистанционном режиме

Применение системы управления оросительным оборудованием с использованием технологий Wi-Fi на базе существующей насосной станции, что позволит:

- организовать процесс полива в установленные сроки, без задержек в его отключении;
- сократить количество персонала, обслуживающего оборудование насосной станции;
- существенно сократить объем воды для производства полива;
- свести к минимуму площадь переувлажнённых земель
- даст возможность применения в дальнейшем системы автоматического контроля, с внедрением оборудования «Метео-Агро».

Цитированная литература

1. Курбанов С. А. Сельскохозяйственная мелиорация, Санкт-Петербург, Лань, 2021.
2. Лашкинский Е. П., Слабожанин Г. Д. Наружные сети водоснабжения и водоотведения: учебное пособие. Томский государственный архитектурно-строительный университет Издательство «Лань», 2019 г.
3. Страшун Ю. П. Технические средства автоматизации и управления на основе ИТ/ИоТ: учебное пособие для ВО Издательство «Лань» 2020 г.
4. Плодистый Р. С., Арсентьев О. В. Эффективность применения частотно-регулируемого электропривода на НС: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Иркутск, 21-25 апреля 2015 г.

ЭКОНОМИКА В АПК

УДК 330.3

Яблоновская Светлана Ивановна

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, доцент кафедры экономики АПК, кандидат экономических наук, доцент, Россия, Воронеж
e-mail: alandd@yandex.ru

ГОЛОД КАК ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПАТОЛОГИЯ

Аннотация: В статье отмечены глобальный характер и актуальность проблемы голода. Проанализированы данные Всемирной продовольственной и сельскохозяйственной организации о количестве голодающих в мире в 2016 и 2024 гг. Рассмотрены определения голода, виды и причины возникновения голода. Дано определение голода с позиций теории экономических патологий. Отмечено, что голод относится к общим патологиям, является патологией сферы отношений потребления, а также крайним проявлением ещё одной экономической патологии в сфере личного потребления – бедности. Показано негативное влияние голода на экономический рост.

Ключевые слова: голод, потребности, продовольствие, экономические патологии, бедность

Jablonovskaya Svetlana Ivanovna

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Associate Professor of the Department of Economics of the Agro-Industrial Complex, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Russia, Voronezh
e-mail: alandd@yandex.ru

HUNGER AS AN ECONOMIC PATHOLOGY

Annotation: This article highlights the global nature and relevance of the problem of hunger. It analyzes data from the Food and Agriculture Organization on the number of hungry people worldwide in 2016 and 2024. It

examines definitions of hunger, its types, and its causes. It defines hunger from the perspective of economic pathology theory. It notes that hunger is a general pathology, a pathology of consumption relations, and an extreme manifestation of another economic pathology in the sphere of personal consumption – poverty. The negative impact of hunger on economic growth is shown.

Keywords: hunger, needs, food, economic pathologies, poverty

16 октября является Международным днём продовольствия. В этом году Дата приурочена к 80-й годовщине учреждения Продовольственной и сельскохозяйственной организации – специализированного учреждения ООН, возглавляющего международные усилия по борьбе с голодом.

С развитием сельского хозяйства и мировой торговли проблема дефицита продовольствия во многих странах не стала историей, а высокая продуктовая инфляция последних лет привела к тому, что 2,6 млрд чел. (более $\frac{1}{4}$ населения мира) не могут питаться полноценно.

Глобальный характер проблемы голода и её актуальность подтверждаются, с одной стороны, принятием всеми государствами – членами ООН Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, где ликвидация голода и всех форм неполноценного питания к 2030 году определена в качестве одного из главных приоритетов международной политики. С другой стороны, данными, регулярно публикующимися специализированными учреждениями ООН, в частности, Всемирной продовольственной и сельскохозяйственной организацией (ФАО) и Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). Так, в ежегодном докладе «Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире» 2025 года отмечено, что в последние годы в мире имело место сокращение масштабов голода: в 2022 г. с проблемой голода сталкивалось 8,7% населения планеты, в 2023 г. – 8,5%, а в 2024 г. – 8,2%. Всего же в 2024 году с проблемой голода столкнулись от 713 до 757 млн человек, то есть каждый 11-й человек в мире, и каждый 5-й – в Африке [7].

Большая часть населения, сталкивающегося с проблемой голода, живет в странах Африки и Азии, Латинской Америки и Карибского бассейна (рис. 1.).

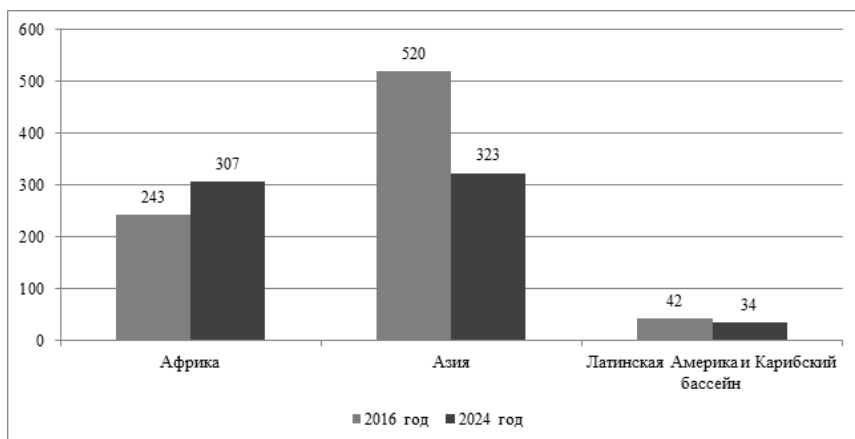


Рисунок 1. Количество голодающих в мире, млн. чел.

Источник: составлено автором по данным [7, 8]

Как видим, если в 2016 году более половины голодающих жили в Азии и Тихоокеанском регионе, а в странах Африки проживало еще около четверти всех голодающих в мире, то в 2024 году в странах Африки голодали 307 млн человек, Азии – 323 млн человек, Латинской Америки и Карибского бассейна – 34 млн. Ожидается [7], что в будущем число недоедающих в мире сократится, и все же, по прогнозам, в 2030 году с проблемой голода будут сталкиваться 512 млн человек, почти 60% из которых будут проживать в Африке.

Но что же такое голод? Традиционно голод определяется как отсутствие или нехватка жизненно необходимых компонентов в рационе питания человека. В широком смысле слова, голод – это массовое явление и социальное бедствие, вызванное длительной нехваткой продовольствия, приводящее к высокой смертности населения на определенных территориях.

Выделяют явный и скрытый голод. Явный (абсолютный) голод характеризуется отсутствием минимального количества продуктов питания, необходимого для поддержания жизни организма; в научной литературе такой вид голода также называется дефицитным. Скрытый голод (относительный), который иначе называется недоеданием, характеризуется хроническим недопотреблением питательных веществ (белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов), необходимых для поддержания активной жизнедеятельности организма.

Отметим, что голод в любой форме является причиной возникновения у человека многочисленных заболеваний и снижения средней продолжительности его жизни.

В научной литературе наряду с термином «голод» используются также термины «недоедание», «недостаточное питание», «неполноценное питание». Возникает вопрос: насколько близки они по значению и в чем состоят различия между ними?

Исследовав содержание перечисленных понятий, был сделан вывод о близости их значений и способности замещать друг друга.

Причины появления голода можно разделить на три группы: природные, социальные и экономические (рис. 2.).

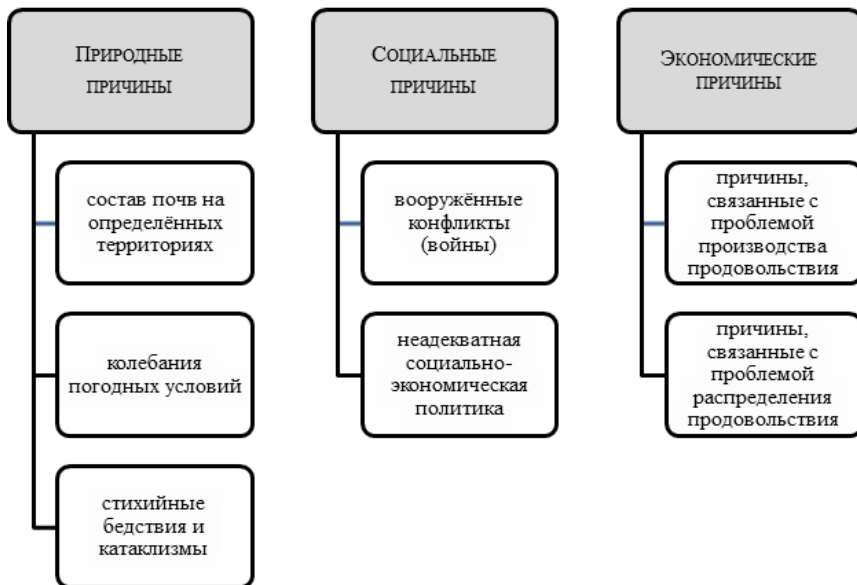


Рисунок 2. Основные причины возникновения голода

Источник: составлено автором по [4]

Касаемо экономических причин, следует отметить следующее: если на ранних этапах развития общества первостепенное значение имело производство продовольствия, то в настоящее время основной причиной голода является существование общественного неравенства. Так, Жозуэ де Кастро в своей книге «География голода» отмечал, что «...скелеты первобытных людей не носят следов недостаточного питания, зато скелеты людей, живших в более развитых обществах ..., носят на себе биологическую печать голода ..., иными словами, голод возник вместе с трудностями, созданными человечеством в области распределения природных богатств» [2].

Ограниченность ресурсов для удовлетворения потребностей и быстрый рост населения планеты, приводят к усиливающемуся соперничеству за доступ к ресурсам, предопределяют необходимость их эффективно использования.

Рост производства продовольствия сам по себе не обеспечивает роста потребления продуктов питания каждого человека, а значит, не свидетельствует и о более полном удовлетворении его потребности в пище.

Рассматривая причины возникновения голода с позиций возможности предотвращения наступления событий, являющихся причинами голода, следует их разделять на две группы:

– форс-мажорные, то есть непреодолимого воздействия (войны, стихийные бедствия и др.);

– не форс-мажорные, которые могут быть предотвращены своевременными рациональными действиями.

Примечательно, что до самой середины XIX века голод считался бедствием, неподвластным воле человека, а смерть от голода признавалась вполне естественной.

В настоящее же время голод как социальное бедствие, в основном, характерен для стран с низким уровнем экономического развития, не имеющих необходимых резервов и запасов продовольствия. Причинами голода в таких странах являются не только природные катаклизмы (засухи, наводнения и др.), но и социальные – военные конфликты, например. Так, в Африке, где, как отмечалось ранее, голодает каждый 5-й человек, военизированные (террористические) группировки в борьбе за ресурсы и власть расширяют своё влияние по всему континенту, погружая в хаос многие государства – Судан, Демократическую Республику Конго, Руанду, Нигерию и др.

Заметим, что ограничение доступа к продовольствию и голод могут использоваться и как способ подавления и принуждения к послушанию, как метод ведения войны. Это было наглядно продемонстрировано в конфликте на Ближнем Востоке.

Потребление продуктов питания, необходимо для поддержания основных процессов жизнедеятельности человека и восстановления его способности к труду. «В процессе питания, представляющем собой одну из форм потребления, человек производит свое собственное тело» [5], – говорил К. Маркс.

Являясь главным моментом, обеспечивающим воспроизводство рабочей силы, потребление продуктов питания, следовательно, является и условием непрерывного продолжения процесса расширенного воспроизводства. За пределом необходимых потребностей в продуктах питания начинается необеспеченность условий даже простого воспроизводства населения – голод.

Таким образом, с позиций теории экономических патологий, определяемых как отношения, тормозящие экономический прогресс, а тем более, разрушающие экономику [3-4, 6], голод – это тот уровень недопотребления продовольствия, который нарушает процесс воспроизводства населения в обеспечивающих экономику рабочей силой социальных группах, становясь фактором снижения рождаемости и роста смертности.

Преодоление дефицита или полного отсутствия продуктов питания для поддержания жизнедеятельности (абсолютного голода) можно считать нижней границей продовольственной безопасности, обеспечение которой во многом зависит от достигнутого в конкретный момент времени уровня социально-экономического развития страны.

Голод, как и милитаризм, инфляция, дифференциальная и монополярная рента, ростовщичество, и др., относится к группе общих патологий, то есть к таким экономическим отношениям, которые тормозят развитие производительных сил в нескольких формациях, но не во всех.

Кроме того, рассматривая патологии отдельно по таким сферам экономических отношений, «... как отношения присвоения условий и результатов хозяйственной деятельности, отношения организации и управления процессом производства, отношения обмена, распределения и потребления» [6], голод следует отнести к патологиям сферы отношений потребления.

Очевидно, что голод является крайним проявлением ещё одной экономической патологии в сфере личного потребления – бедности, отражающей «... эффективность (или неэффективность) системы социально-экономических отношений, сформированной с учетом доходов населения, его занятости, квалификации трудовых ресурсов, доступности продовольствия и др.» [1].

Негативное влияние голода (недопотребления продовольствия) на экономический рост представлено на рисунке 3.

Не менее существенно негативное влияние недопотребления на динамику показателей развития социальной сферы: рождаемость, смертность, ожидаемую продолжительность жизни при рождении.

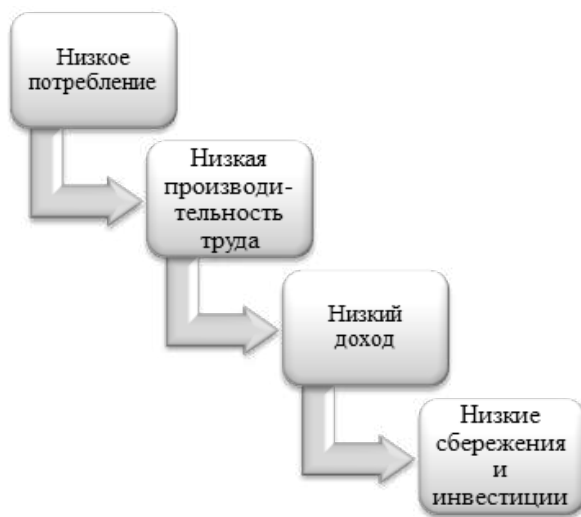


Рисунок 3. «Ловушка» голода

Сокращение голода, а так же различных форм неполноценного питания, представляется возможным только на основе комплексного подхода к проблеме, который должен предусматривать меры по улучшению ситуации в сельском хозяйстве, в здравоохранении, в системе социальной защиты населения и др.

Цитированная литература

1. Глобализация и экономико-правовые вызовы современного мира / Г. Н. Андреева, О. В. Ахрамеева, Е. А. Козлобаева [и др.]. – Нижний Новгород, 2018. – 176 с.
1. Жозуэ де Кастро. География голода. – М., 1954. – С. 41.
2. Загайтов И. Б. Экономические патологии / И. Б. Загайтов // – Воронеж, 1995. – 51 с.
3. Загайтов И. Б. Основы аграрной теории / И. Б. Загайтов, К. С. Терновых // – Издание 3-е, исправленное и дополненное. – Воронеж, 2010. – 319 с.
4. Маркс К. Введение (Из экономических рукописей 1857-1858 годов) / К. Маркс, Ф. Энгельс // – Соч., Т.12. – С. 716.
5. Загайтов И. Б. Основы теории экономических патологий. Часть 2. Патологии отношений обмена, распределения и потребления / И. Б. Загайтов, Л. П. Яновский, С. И. Яблоновская [и др.]; Под общей редакцией

профессора И. Б. Загайтова, профессора Л. П. Яновского. – Воронеж, 2008. – 233 с.

6. ФАО, МФСР, ЮНИСЕФ, ВПП и ВОЗ. 2025. Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире – 2025. Решение проблемы высокой продовольственной инфляции в интересах обеспечения продовольственной безопасности и питания. Рим. – Режим доступа: <https://doi.org/10.4060/cd6008ru> [электронный ресурс]¹.

7. SOFI 2017 – Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире. – Режим доступа: <https://www.fao.org/interactive/state-of-food-security-nutrition/2017/ru/> [электронный ресурс].

УДК 658:3

Белоплипов Роман Павлович

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, доцент кафедры управления и маркетинга в АПК, кандидат экономических наук, доцент, Россия, Воронеж

e-mail: rom-bp@yandex.ru

УПРАВЛЕНИЕ МЕХАНИЗМОМ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ СДВИГИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Аннотация: В статье рассматриваются структурные изменения механизма экономического развития. Особое внимание уделяется идеологической основе. Подчеркивается, что существующие модели управления социально-экономическими отношениями не решили проблему сбалансированности глобальной системы общественных отношений.

Ключевые слова: механизм экономического развития, социально-экономические отношения, управление, плотность пространства, процесс, система, идеология, квантовый эффект, глобализация, демография, миграция населения, полярность, социальная среда обитания, экономическое развитие территорий.

¹ Данный перевод не был выполнен Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО), Международным фондом сельскохозяйственного развития (МФСР), Детским фондом Организации Объединенных Наций (ЮНИСЕФ), Всемирной продовольственной программой (ВПП) или Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). ФАО, МФСР, ЮНИСЕФ, ВПП и ВОЗ не несут ответственности за содержание или точность данного перевода. Достоверной редакцией является издание на английском языке.

Belolipov Roman Pavlovich

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Associate Professor of the Department of Management and Marketing in the Agro-Industrial Complex, PhD in Economics, Associate Professor, Russia, Voronezh

e-mail: rom-bp@yandex.ru

MANAGEMENT OF THE MECHANISM OF ECONOMIC DEVELOPMENT AND SPATIAL SHIFTS IN THE SOCIO-ECONOMIC ENVIRONMENT

Annotation: This article examines structural changes in the mechanism of economic development, focusing on its ideological foundation. It emphasizes that existing models for managing socioeconomic relations have failed to address the issue of balancing the global system of social relations.

Keywords: mechanism of economic development, socio-economic relations, management, spatial density, process, system, ideology, quantum effect, globalization, demography, population migration, polarity, social habitat, economic development of territories.

Глобальные социально-экономические трансформации заставляют по-новому взглянуть на существующий механизм экономического развития. Действующая система взаимосвязей и взаимодействий не обеспечивает эффективное функционирование экономики страны и его регионов.

Развитие социально-экономических отношений все отчетливее показывает не состоятельность действующих моделей управления экономическим механизмом. Одна из причин – отсутствие общей идеологии, позволяющей гармонизировать социально-экономические отношения. Обострение отношений происходит во всех сферах человеческой деятельности. Это – общественные отношения, производство, экономика, политика и прочее.

На пороге научно-технических перемен, это становится очевидным.

Опыт последнего столетия показал, что капиталистическая, социалистическая и рыночная экономики не решили проблему сбалансированности глобальной системы общественных отношений. По-прежнему наблюдается конфликт интересов, выраженный наличием бедных и богатых, борьбой за территориальные ресурсы, многочисленными войнами [2].

Очевидно, что в любой системе отношений имеется базис и надстройка. Базис – социальные отношения, надстройка – производственные, экономические и политические отношения. Современная социально-экономическая система имеет смещение центра тяжести в сторону производственных и экономических отношений, основанных на оптимизации параметров. Со-

циальные отношения занимают значительно меньший удельный вес. Между ними нужен баланс.

Каждая из этих систем является частью общей глобальной системы отношений и характеризуется индивидуальными параметрами: пространственно-временными масштабами, скоростью, динамикой, жизненным циклом. Именно несовпадение по данным параметрам приводит к асинхронности и возникновению деградации. Это так, как если бы мы представили космическую галактику и звездные системы с определенным набором планет вращающихся по определенной траектории. Каждый элемент системы, обладая энергией ресурсов, постоянно переходит в новое состояние. Синергия элементов системы пропорциональна частоте изменений происходящих на уровне ее компонентов.

Кроме того, любые явления, процессы, а тем более носящие системный характер занимают пространство, которое имеет условную массу. И здесь нельзя игнорировать открытие Эйнштейна, выраженное формулой $E = mc^2$. Чем больше будет вовлечено ресурсов и энергии в процесс, тем больше будет размер и масса системных отношений, а следовательно меньше скорость и больше времени на достижение результата. Ситуация обостряется тем, что в современных условиях активно применяются информационные технологии, требующие ускорения процессов. Именно высокая масса пространственных изменений приводит к необходимости применения еще большего количества ресурсов, энергии необходимых для ускорения процессов. И здесь важно понять предельную величину скорости изменения системных процессов в социальных, производственных, экономических, политических системах и граничащих состояниях.

Единственным возможным вариантом, позволяющим сохранить или уменьшить затраты ресурсов, энергии – изменение самого пространства.

Идея искривленного пространства не нова. Прежде всего, это социальная среда (мировоззрение, ценности, культура, традиции, образование и пр.). Изменив данные параметры социальной среды, можно легко манипулировать ресурсами и энергией придавая необходимое ускорение процессам для достижения желаемых результатов. Вместе с тем, любые пространственные искривления путем создания искусственных «вакуумных пузырей» может привести к разрушению социально-экономических отношений, так как в основе процесса было ложное восприятие действительности. В историческом плане, данная модель была апробирована в СССР. В период с 1917 по 1991 гг. формировалась и развивалась идея социализма и соответствующие условия ее реализации. В кратчайшие сроки государство превратилось из отстающего аграрного государства в индустриально развитую страну, составив конкуренцию США и государствам Европы. По мере разрушения искусственной идеологической оболочки, в СССР ста-

ли возникать межсистемные сдвиги, связанные с нарушением пропорций социального, экономического, промышленного и политического развития. Система исчерпала энергию ресурсов и ускорение замедлилось [1].

Аналогичная ситуация складывалась на западе – в США и Европе. Несмотря на полярную идеологию демократии, ориентирующую на рыночные отношения, подразумевающие экономическую свободу, формирование равновесной цены под влиянием спроса и предложения, в начале 2000-х годов предложенная модель рыночной экономики начала стремительно разрушаться – трансформироваться в санкционную экономику.

Несмотря на кажущиеся различия в форме, описанных социально-экономических систем, причины деградации идентичны в содержании данных процессов. Пространственные изменения привели к увеличению объемов и массы указанных систем, потере ускорения и волатильности. На первоначальной стадии развития, данным системам требовалось меньше энергии и времени на ускорение, но по мере их развития (увеличения массы) требовалось больше времени и энергии на ускорение (эффективное функционирование). Таким образом, возник непреодолимый барьер, состоящий из ограничений.

Очевидно, необходимо искать новую модель позволяющую синхронизировать социально-экономические отношения. Возможно, объектом должна выступать не только форма, но и содержание идеологии.

В данном случае важна «плотность» пространства идеологии выраженная отношением массы ее элементов к объему системных отношений (рис. 1.). Каждый элемент системы имеет разную массу, часто не зависящую от своего объема и наоборот. Это явление, создающее избыточную плотность известно как «квантовый эффект».

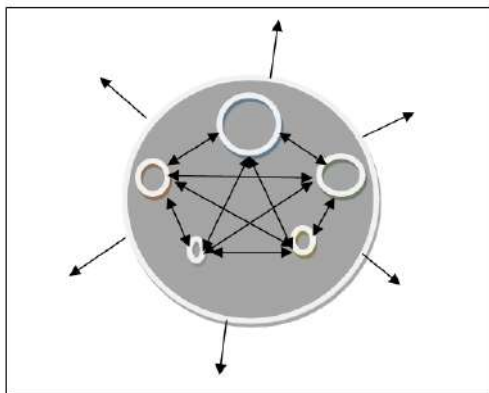


Рисунок 1. Структура и плотность идеологического пространства социально-экономических отношений

Видимо предел плотности социально-экономического пространства настал и привел к изменению реальности пространства и времени. Это философский вопрос о природе пространства и времени как меры развития.

Помимо всех прочих, одной из причин возникновения разбалансированности современного механизма экономического развития можно считать нарушение пропорций потребления материальных и нематериальных ресурсов.

Данная диспропорция связана с множеством факторов, к числу которых можно отнести:

- изменение социальной среды обитания;
- изменение демографии;
- изменение экономического развития территории;
- глобализацию.

Изменение социальной среды обитания. Характер общественных отношений создает условия для развития производственной и экономической деятельности, приводя к совершенствованию или деградации. Не благополучие общественных отношений приобрело глобальный характер и выражается изменением национальных традиций, культурных ценностей, религиозных канонов и пр. Точнее, популяризация многополярности в социуме приводит к обесцениванию нациокультурных особенностей субъектов страны. Против многополярности выступали многие. Еще 2 тыс. лет до н.э. Вавилонский царь Хаммурапи ввел свод законов для упорядочения многообразия общественных отношений. Хаммурапи считал, что именно многополярность (многообразие) противоречащих друг другу нациокультурных особенностей является главной причиной ослабляющей управление государством. Данная позиция проецируется на все сферы социально-экономических отношений, в том числе на мезо- и микро-уровнях. Таким образом, в поле зрения попадают предприятия и организации.

И. В. Сталин пытался сохранить нациокультурные особенности и локализовать производственно-экономические отношения в пределах границ республик СССР. Сталин И. В. понимал, что миграция населения союзных республик приведет к столкновению нациокультурных систем, а следовательно, приведет к национальным конфликтам. Поэтому на территории СССР многополярность рассматривалась как многообразие, и ограничивалась территорией республик. На территории же СССР в целом, формировалось однополярное идеологическое пространство, обезличивающее нациокультурные особенности. Таким образом, исторический опыт показывает несостоятельность многополярности без ограничения регионально-географическими единицами.

Изменение демографии. За последние несколько десятилетий изменились численность и плотность населения РФ. В период с 1991

по 2025 гг. численность населения России уменьшилась почти на 2 млн. чел. и составила 146 млн. чел. Одной из причин снижения численности населения является миграция населения за пределы РФ и высокая смертность. В 2025 году убыль составила 596 тыс. чел. что на 20% больше уровня 2024 года. Изменения происходят по возрастным группам (рисунок 2).

Статистические данные показывают, что за в период 2020-2025 гг. удельный вес молодого и старшего населения снизился соответственно на 1,67 и 7,21 процентных пункта. Вместе с тем удельный вес работающего населения увеличился почти на 9 процентных пункта.

Средний возраст населения РФ в 2025 году составил 40,3 года.

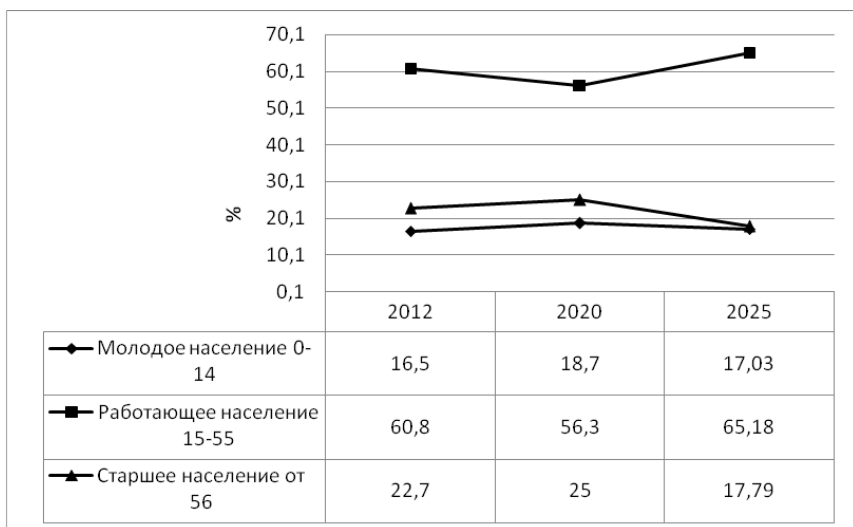


Рис. 2. Удельный вес возрастных групп населения РФ, %

Данные Росстат свидетельствуют, что в РФ медианная плотность населения составляет 9 чел./км². Значение плотности населения увеличивается с востока на запад до 5 тыс. чел./км², так как более 69 % населения проживает в европейской части России. Таким образом, увеличивается нагрузка на социальную, производственную и экономическую инфраструктуру, что приводит к неравномерности потребления ресурсов.

Изменение экономического развития территории. Экономическое развитие регионов РФ зависит от географического положения, природных ресурсов, демографии и социального фактора. Практика показывает, что зачастую отсутствует связь между наличием ресурсов и экономическим развитием. Так, наличие полезных ископаемых и низкий уровень демографии и социального развития не означает высокий уровень экономического разви-

тия. В настоящее время, практически все регионы реально и потенциально имеющие значительные природные ресурсы в целом имеют низкий уровень экономического развития. Одной из проблем является низкая демография. В силу разрушения социальной инфраструктуры в северо-восточных регионах РФ, наблюдается обезлюдивание, сопровождающееся миграцией населения в социально развитые регионы европейской части России. Исчезают села, поселки, города, закрываются медицинские и образовательные учреждения, торговые точки, падают доходы населения, снижается спрос. Таким образом, возникший дефицит трудовых ресурсов не позволяет предприятиям и организациям не только развивать хозяйственную деятельность, но и осуществлять простое воспроизводство. Как следствие, данные регионы становятся экономически не привлекательными, что приводит к снижению удовлетворения потребностей населения и социально-экономической деградации.

Глобализация. Особенностью глобализации является формирование универсальной системы социальных, экономических, производственных отношений, абсолютно не учитывающей национально-культурные особенности и интересы государств. Мировая практика показывает, что принцип универсализма приводит к обезличиванию социально-экономических отношений и человека в частности. Имеется в виду стирание границ гуманизации человеческих отношений. Итогом является создание человека нового типа – «потребителя», целью которого является удовлетворение личных потребностей быстрее, чаще и больше. Общественно-ценные интересы приобретают второстепенный характер или исчезают вовсе. Усиление данного эффекта наблюдается за счет цифровизации. Она, так же обезличивает человека, приводя его к простой математической единице. Следствием механистического подхода лежащего в основе цифровизации, является деградация культурно-нравственных ценностей и вытеснение отдельных групп населения с последующим их замещением. Таким образом, нарушается очередность и последовательность в получении материальных и нематериальных благ. В частности, более молодое население старается занять экономические источники существования, пренебрегая принципами преемственности поколений.

Очевидно, современный механизм экономического развития должен нивелировать выше описанные проблемы. Это позволит сбалансировать компоненты комплексной системы и обеспечить поступательное развитие.

По нашему мнению, при формировании новой идеологии социально-экономических отношений необходимо начинать с условия – система изначально должна быть однородной. Плотность пространства должна соответствовать оптимальным параметрам, учитывающим гармоничное раз-

витие социально-экономических отношений, допуская радикально иные начальные условия.

Цитированная литература

1. Коновалова С. Н. Особенности управления развитием рыночных отношений / Р. П. Белолипов, С. Н. Коновалова // Современное состояние и организационно-экономические проблемы развития АПК. Национальная научно-практическая конференция, приуроченная к Десятилетию науки и технологий и посвященной 90-летию со дня рождения профессора Загайтова И.Б. (18-19 сентября 2024 г.) – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ», 2024. – С.21-23.

2. Костюкова И.П. К вопросу об управлении развитием рыночным механизмом / Р.П. Белолипов, И.П Костюкова // Управление инновационным развитием агропродовольственных систем на национальном и региональном уровнях. Материалы VI международной научно-практической конференции (23-24 октября 2024 г.). – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2024. – С.57-60.

УДК 341.655:631.3(470.324)

Шалаев Алексей Владимирович

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, доцент кафедры организации производства и предпринимательской деятельности в АПК, кандидат экономических наук, доцент, Россия, Воронеж

e-mail: shalaev1979@rambler.ru

ВЛИЯНИЕ САНКЦИЙ НА СОСТОЯНИЕ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: В статье рассмотрено современное состояние АПК Воронежской области, оценивается влияние санкций на финансовое состояние крупнейших агрохолдингов области в 2023-2025 гг. Также рассматривается влияние санкций на состояние МТП Воронежской области и РФ в целом. Определяются ключевые задачи по развитию импортозамещения в сфере производства сельскохозяйственной техники.

Ключевые слова: АПК Воронежской области, агрохолдинг, санкции, машинно-тракторный парк, самоходная техника, импортозамещение.

Shalaev Alexey V

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Associate Professor of the Department of Organization of Production and Entrepreneurial Activity in the Agro-Industrial Complex, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Russia, Voronezh
e-mail shalaev1979@rambler.ru

THE IMPACT OF SANCTIONS ON THE MACHINERY AND TRACTOR FLEET OF THE VORONEZH REGION

Abstract: The article examines the current state of the Voronezh Region's agro-industrial complex and assesses the impact of sanctions on the financial situation of the region's largest agricultural holdings in 2023-2025. It also examines the impact of sanctions on the machine and tractor park of the Voronezh Region and the Russian Federation as a whole. The article identifies key challenges for developing import substitution in the production of agricultural machinery.

Keywords: Voronezh Region's agro-industrial complex, agricultural holding, sanctions, machine-tractor fleet, self-propelled equipment, import substitution.

Воронежская область стабильно входит в тройку лидеров в России по объему сельскохозяйственного производства, так как располагает значительными посевными площадями, занимая лидирующие позиции в Центральном федеральном округе. Воронежская область является крупным производителем различных культур, таких как зерно (особенно пшеница), сахарная свекла, подсолнечник, картофель и овощи. В регионе активно развиваются направления животноводства, включая строительство современных племенных репродукторов, как, например, в сфере производства индейки. Также Воронежская область занимает высокие позиции по объему произведенного молока, свинины и птицы.

По итогам 2024 года сельскохозяйственный сектор Воронежской области демонстрирует положительную динамику: объем сельхозпродукции увеличился на 2,8%, а выпуск продуктов питания – на 13,6%. В сфере выращивания культур достигнуты почти рекордные значения, животноводство показало устойчивость или дальнейшее развитие, а успехи перерабатывающей промышленности укрепили положение региона среди ведущих производителей в стране. Так, в сфере переработки сельскохозяйственного сырья Воронежская область подтвердила свое первенство по выпуску подсолнечного масла, став безоговорочным лидером среди всех регионов России.

Обладая внушительным масштабом производства сельскохозяйственной продукции, АПК Воронежской области обладает значительным экспортным потенциалом и реализует эффективную внешнеориентированную политику. Сельскохозяйственные товаропроизводители не только увеличили объемы выпускаемой продукции, но и успешно начали ее экспортировать. За первые десять месяцев 2024 года экспорт сельскохозяйственной продукции достиг 1 383,1 тысячи тонн, что на 20% превышает показатель за тот же период прошлого года (1 149 тысяч тонн), а в денежном исчислении составил 472,6 миллиона долларов США, продемонстрировав рост на 110% относительно уровня 2023 года (429,1 миллиона долларов США) [1].

Эти достижения свидетельствуют о том, что Воронежская область уверенно укрепляет свои позиции как один из основных поставщиков сельскохозяйственной продукции в России, обеспечивая вклад в национальную продовольственную безопасность.

Санкции оказали смешанное воздействие на АПК Воронежской области, вызвав как негативные, так и позитивные эффекты. Из-за санкций выросли цены на импортные семена, удобрения, запчасти для сельскохозяйственной техники и некоторые ветеринарные препараты. Возникли проблемы с доступом к некоторым импортным технологиям и оборудованию, что может замедлить модернизацию агропромышленного комплекса. В настоящее время наблюдаются сложности с логистикой, в том числе с доставкой импортных комплектующих и экспортом готовой продукции в некоторые страны.

С другой стороны санкции стимулировали процесс импортозамещения, в частности, в производстве семян и других видов продукции, включая производство сельскохозяйственной техники.

Возрос спрос на продукцию местного производства внутри России, что помогает сельхозпроизводителям Воронежской области стабилизировать свою деятельность. Воронежские производители стали более конкурентоспособными, поскольку получили преимущество перед импортными аналогами на внутреннем рынке.

Правительство РФ оказывает поддержку аграриям, в том числе и в Воронежской области, чтобы компенсировать негативные последствия санкций.

Рассмотрим положение крупных агрохолдингов за период 2023-2025 годы.

Молочный холдинг «ЭкоНива» девятый год подряд стал лидером среди производителей сырого молока. В 2023 году ООО «ЭкоНива-АПК Черноземье» получило прибыль в 120 млн руб, но в 2024 году компания зафиксировала убыток в размере 44,2 млн руб. В то же время, выручка ООО «ЭкоНиваАгро» за 2023 год составила 28,2 млрд руб. В 2024 году выручка

«ЭкоНивыАгро» составила 30,2 млрд руб (+7% к предыдущему году). По этому показателю компания заняла первое место в Воронежской области в отрасли «смешанное сельское хозяйство».

Основным направлением деятельности «Агроэко» является производство высококачественной «мраморной» свинины – мяса свиней породы дюрок. Для обеспечения производства компания сформировала собственную кормовую базу, включающую в себя сельскохозяйственный комплекс, возвела предприятия по производству комбикорма, свиноводческие комплексы и организовала переработку мясной продукции.

В 2024 году выручка воронежского ООО «АПК Агроэко» составила +1,4 млрд руб, показав рост на 18% по сравнению с 2023 годом. В прошлом году компания обеспечила выпуск 780 тысяч тонн комбикорма, 273 тысяч тонн свинины и 7 тысяч тонн молока на территории региона. Инвестиции компании АГРОЭКО в экономику Воронежской области продолжают увеличиваться. По итогам I квартала 2025 года Воронежская область заняла второе место в России по производству свинины.

Результатом работы ООО «АГРОТЕХ-ГАРАНТ» за 2024 год стала прибыль в размере 1,3 млрд руб. Это на 100% больше, чем в 2023 г.

Таким образом, санкции не оказали заметного негативного влияния на работу агрохолдингов в Воронежской области, хотя перед аграриями по-прежнему стоят проблемы в области модернизации и обновления машино-транспортного парка.

Модернизация техники сельскохозяйственных предприятий в 2023 году способствовала внедрению инновационных технологий в АПК, уменьшила влияние неблагоприятных погодных факторов и привела к повышению урожайности. Благодаря значительной государственной поддержке и стимулированию отечественного производства сельхозмашин, регионы Черноземного пояса, особенно Воронежская область, лидирующая по уровню технического оснащения, смогли обновить парк оборудования, что положительно сказалось на урожайности и объёмах выпускаемой растительной продукции.

Несмотря на санкционное давление, воронежские аграрии продолжили обновлять парк сельскохозяйственной техники. За 2024 год закуплено 457 новых тракторов, 160 зерноуборочных и 12 кормоуборочных комбайнов, 22 машины для уборки сахарной свеклы и погрузчиков, а также 1675 единиц различного специализированного оборудования [5].

Так, например, компанией ООО «АГРОТЕХ-ГАРАНТ» в 2024 году было приобретено 25 трактора, 11 зерноуборочных комбайнов в т.ч. 6 АКРОС, кормоуборочный комбайн марки РСМ-200, а так же свеклоуборочный комбайн HOLMER TERRA DOS T4-30. Приобретен свеклопогрузчик–очиститель ROPA MAUS 6S. В результате энергонасыщенность маши-

нотракторного парка выросла на 9 единиц и составила 173 лошадиных сил на 100 га обрабатываемой площади [5].

Такая возможность стала доступна за счет налаженных альтернативных каналов поставок и реализации механизма параллельного импорта. Сельскохозяйственная техника и комплектующие к ней изготавливаются как на российских производствах, так и на заводах в Беларуси, Китае и Турции.

Воронежская область занимает прочные позиции на рынке сельскохозяйственной техники, обеспечивая свыше 40% его объема. Согласно планам развития региона, доля в этом секторе, особенно в производстве прицепной сельхозтехники, планируется дальнейшее увеличение.

«Воронежсельмаш», открывшийся в сентябре 2012 года в рамках индустриального парка «Масловский» занимается изготовлением оборудования для хранения и обработки зерна, включая элеваторное, транспортное оборудование, а также установки для очистки зерна, хранилища и сушилки, фотосепараторы.

К 2026 году Воронежем запускается новый завод по производству прицепного оборудования для сельского хозяйства в России. Предприятие, строящееся российским инвестором KOBLiK GROUP в индустриальном парке «Масловский», получило статус особо важного проекта от экспертного совета по социально-экономическому развитию региона. Новое предприятие станет уникальным в России, поскольку оно изначально разрабатывалось и возводилось специально для производства разнообразной сельскохозяйственной техники на базе прицепов и полуприцепов. Изначально планируется выпускать от 100 до 120 прицепов в месяц, начиная от универсальных моделей с толкательной стенкой, пользующихся постоянным спросом, и заканчивая бункерами-перегрузчиками и другим специализированным оборудованием.

В отношении производства отечественной сельхозтехники по всей РФ, то согласно данным Росстата, объем выпуска зерноуборочных комбайнов в 2023 году увеличился на 21,5% по сравнению с предыдущим годом – до 5300 единиц. При этом в ноябре 2024 года наблюдалось снижение производства на 39,9% (выпущено 243 машины) относительно аналогичного периода прошлого года, хотя объемы превышали показатели октября 2023-го почти в два раза [3].

Рост производства зерноуборочных комбайнов обусловлен сравнительно небольшим уровнем производства в 2022 году. В то же время, выпуск сельскохозяйственных тракторов за прошедшие одиннадцать месяцев сократился на 10,8%, составив 8,5 тысячи штук. В частности, в ноябре 2023 года было произведено 665 тракторов, что на 25,4% ниже, чем в ноябре 2022 года, и на 12,4% меньше, чем в октябре текущего года [4]. Здесь

в первую очередь большую роль играет практически полное отсутствие собственных заводов, специализирующихся на сельхозтракторах и зависимость от импортных комплектующих деталей. Для перевода производства отечественной самоходной сельхозтехники на российские детали потребуются определенный период времени. И это одна из главных проблем – восстановление производства отечественных тракторов в масштабах, удовлетворяющих запросы аграриев.

В других сегментах рынка сельскохозяйственной техники отмечены следующие изменения.

В 2024 году объем производства жаток вырос на 25%, а вот выпуск опрыскивателей снизился на 23% [2].

Производство машин для внесения удобрений увеличилось на 20%, тогда как выпуск косилок и пресс-подборщиков сократился на 9,7% (до 2,1 тысячи штук) и на 8,6% (до 1,45 тысячи штук), соответственно [2].

Увеличение показателя зафиксировано в производстве сеялок (+12%), а производство плугов и бороновых инструментов уменьшилось на 22% и 28% соответственно [2].

В середине 2024 года стоимость сельскохозяйственной техники поднялась примерно на 25-30%, однако позднее ситуация с ценами несколько стабилизировалась [2].

Основной поток импорта, преимущественно тракторов тяговых классов 1,4 и 2,0, приходится на Китай – за десять месяцев 2023 года он увеличился в полтора раза и достиг 47%. В то же время, экспорт российской сельскохозяйственной техники за тот же период снизился на 18%, составив 14,2 миллиарда рублей [2]. Несмотря на это, сохраняется тенденция к росту экспорта в Венгрию, Беларусь, Египет, Монголию, Армению и другие государства СНГ. Также расширяются поставки в Азербайджан, ЮАР и другие страны Африки, Австралию.

Значительное снижение объемов отгрузок российской техники наблюдается по направлению в Германию, Францию, Польшу, Литву, Словакию и Румынию.

Таким образом, можно судить, что Воронежская область продемонстрировала готовность к воздействию санкций: к моменту их начала регион уже достиг значительных результатов по ключевым направлениям развития. Наложение санкций мало повлияло на развитие АПК региона, тем не менее, сохраняются определенные проблемы с обновлением и содержанием машинно-тракторного парка.

В основном это связано с недостаточным на данный момент объемом выпуска отечественной техники, что в свою очередь объясняется высоким уровнем зависимости от импортных комплектующих и низким уровнем развития импортозамещения тракторов.

Определены ключевые задачи для стимуляции производства отечественной сельскохозяйственной техники в рамках импортозамещения до 2030 года:

1) Развитие отечественного станкостроения, расширение локализации производства и увеличение объемов выпуска компонентов, деталей и комплектующих.

2) Повышение финансовой устойчивости фермеров, улучшение рентабельности и эффективности их бизнеса, а также всесторонняя поддержка малого и среднего фермерства параллельно со стимулированием производства и поставок сельхозтехники.

3) Укрепление сотрудничества с дружественными государствами и надежными партнерами.

4) Преодоление дефицита кадров в сфере сельского хозяйства и машиностроения, включая привлечение квалифицированных специалистов – конструкторов, инженеров и практиков – на предприятия по производству сельхозтехники.

Стратегическая цель — увеличение доли отечественной сельскохозяйственной техники на территории России до 80% к 2035 году (сейчас этот показатель составляет 61%). Также к этому времени планируется обеспечить, экспортные поставки не менее 25% от общего объема отгруженной продукции на внутреннем рынке к указанному.

В качестве приоритетных направлений для российского сельхозмашиностроения определены: зерноуборочные и кормоуборочные комбайны, а также тракторы и различная навесная и прицепная техника. Планируемый объем выпуска данной приоритетной продукции составляет 73,11 тысяч – в 2030 году и 86,2 тысячи – в 2035 году [4].

В рамках стабилизации производства и наращивания объемов выпуск сельскохозяйственной техники должен достигнуть следующих показателей: производство зерноуборочных комбайнов – 9,48 тыс. единиц в 2030 году и 10 тыс. единиц в 2035 году. Кормоуборочные комбайны планируется выпускать в количестве 460 – штук в 2030 году и 1,2 тысячи – к 2035 году. Производство тракторов для сельского хозяйства установлено на уровне 10,17 тысяч машин – в 2030 году и 13,5 тысяч – к 2035 году [4].

При этом, планируя развитие машинно-тракторного парка, стоит учитывать потенциальные риски: волатильность спроса на сельхозтехнику из-за ценовых изменений на рынке зерна, скачки курса рубля, повышение стоимости сырья, материалов, комплектующих и энергии, увеличение расходов на логистику, а также сужение экспортных возможностей.

Цитированная литература

1. Воронежская область в цифрах. 2024: Стат. сб. / Воронежстат. – Воронеж, 2025 – 84 с.
2. Главпахарь, – Режим доступа <https://glavpahar.ru/> [электронный ресурс].
3. Данилова А. С. Уровень оснащенности основными средствами сельскохозяйственных предприятий в России/ А. С. Данилова, Е. К. Клинова, Е. В. Воронцова, А. В. Шалаев // Развитие АПК на основе формирования эффективного механизма хозяйствования. Сборник научных трудов VI международной научно-практической конференции: Киров, 2024 – С. 19-23.
4. Дьяков С. А. Импортозамещение и продовольственная безопасность: новая эра для АПК России/ С. А. Дьяков, О. А. Бабкина, А. С. Кихаева // ЕГИ. – 2024. – №3 (53). – Режим доступа <https://cyberleninka.ru/article/n/importozameschenie-i-prodovolstvennaya-bezopasnost-novaya-era-dlya-apk-rossii> [электронный ресурс].
5. Логвинов Виктор: «Воронежский АПК сохраняет лидирующие позиции». – Режим доступа <https://vniks.ru/news/viktor-logvinov-voronezhskij-apk-sohranyaet-lidiruyushhie-pozitsii/?ysclid=mi4i70tj5n447863289> [электронный ресурс].

УДК 338.43:631.115

Самойлов Владислав Олегович

Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, кафедра Управления и маркетинга в АПК, аспирант, Россия, Воронеж

e-mail: samoylov.vladislav@yandex.ru

Научный руководитель:

Закшевская Елена Васильевна

Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой Управления и маркетинга в АПК, Россия, Воронеж

e-mail: elenazak@inbox.ru

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ЭКСПОРТА ЗЕРНОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Аннотация: В статье рассматриваются современные экономические механизмы обеспечения продовольственной безопасности России в условиях роста экспортной ориентации аграрного сектора. Особое внимание уделено анализу взаимосвязи между развитием экспортного потенциала зернового производства и поддержанием внутренней продовольственной устойчивости. Определены ключевые инструменты государственного регулирования, направленные на сбалансированное сочетание экспортных интересов и внутреннего обеспечения населения продовольствием. Раскрыты приоритетные направления совершенствования механизмов аграрной политики, способствующие формированию конкурентоспособного и устойчивого продовольственного рынка страны.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, экспорт зерновой продукции, агропромышленный комплекс, экономические механизмы, устойчивое развитие, государственное регулирование, продовольственный рынок.

Samoilov Vladislav Olegovich

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, Department of Management and Marketing in the Agro-Industrial Complex, Postgraduate Student, Russia, Voronezh,
e-mail: samoylov.vladislav@yandex.ru

Scientific Advisor:

Zakshevskaya Elena Vasilievna

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Management and Marketing in the Agro-Industrial Complex, Russia, Voronezh,
e-mail: elenazak@inbox.ru

ECONOMIC MECHANISMS FOR ENSURING FOOD SECURITY OF RUSSIA IN THE CONTEXT OF THE DEVELOPMENT OF GRAIN EXPORTS

Abstract: The article examines modern economic mechanisms for ensuring Russia's food security amid the increasing export orientation of the agro-industrial complex. Particular attention is paid to the relationship between

the development of grain export potential and the maintenance of internal food stability. The main tools of state regulation aimed at balancing export priorities with domestic food supply are identified. The study highlights the key directions for improving agrarian policy mechanisms that contribute to the formation of a competitive and sustainable national food market.

Keywords: food security, grain export, agro-industrial complex, economic mechanisms, sustainable development, state regulation, food market.

В современных условиях продовольственная безопасность приобретает стратегическое значение, выступая ключевым элементом национальной экономической и социальной стабильности государства. С одной стороны, Россия в последние годы укрепила позиции мирового экспортёра сельскохозяйственной продукции, прежде всего зерна, обеспечив значительный положительный вклад аграрного сектора в развитие внешней торговли. С другой стороны, возрастающая экспортная ориентация агропромышленного комплекса (АПК) формирует новые вызовы для обеспечения устойчивости внутреннего продовольственного рынка и стабильности потребительских цен [1, 2].

Формирование сбалансированной системы продовольственной безопасности в условиях активного роста экспорта зерновой продукции требует комплексного подхода, сочетающего меры государственного регулирования, рыночные механизмы и инновационные инструменты управления аграрным производством. Особую актуальность приобретает необходимость поиска баланса между интересами экспортёров и задачами обеспечения внутреннего спроса населения на продовольствие, что определяет ключевое противоречие современного этапа развития АПК [3].

По данным ФАО, Россия стабильно входит в тройку мировых лидеров по объёмам экспорта пшеницы, занимая долю свыше 22 % мирового рынка в 2023 году [6]. При этом рост экспортных поставок сопровождается усилением зависимости внутреннего продовольственного обеспечения от ценовой конъюнктуры мирового зернового рынка, что требует внедрения эффективных механизмов регулирования и прогнозирования.

Целью исследования является анализ и систематизация экономических механизмов, направленных на обеспечение продовольственной безопасности России в условиях наращивания экспортного потенциала зернового производства. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- определить теоретико-методологические основы продовольственной безопасности как элемента экономической устойчивости страны;
- проанализировать текущее состояние и тенденции развития экспорта зерновой продукции;

- выявить роль государственных и рыночных механизмов регулирования в поддержании продовольственной устойчивости;
- определить приоритетные направления совершенствования аграрной политики в долгосрочной перспективе.

Методологическую основу исследования составляют системный, экономико-аналитический и сравнительный методы, позволяющие оценить взаимосвязь между экспортной активностью и внутренними параметрами продовольственной безопасности. В процессе анализа использованы статистические данные Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральной службы государственной статистики (Росстат), а также материалы международных организаций — Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединённых Наций (ФАО) и Организации сотрудничества и экономического развития (ОЭСР).

Таким образом, исследование направлено на выявление оптимальных подходов к формированию устойчивой продовольственной системы России, сочетающей экспортные возможности с необходимостью гарантированного обеспечения внутреннего продовольственного рынка и повышения эффективности функционирования агропромышленного комплекса.

Понятие продовольственной безопасности занимает центральное место в современной системе экономических исследований, поскольку отражает способность государства обеспечивать население основными продуктами питания в необходимых объёмах, ассортименте и по доступным ценам. В научной литературе продовольственная безопасность рассматривается как составная часть национальной безопасности, определяющая уровень социально-экономической устойчивости страны [2].

Согласно методологии ФАО, продовольственная безопасность существует тогда, когда все люди в любое время имеют физический и экономический доступ к безопасной и питательной пище, достаточной для удовлетворения их диетических потребностей и предпочтений для активной и здоровой жизни [6]. В российской экономической науке продовольственная безопасность трактуется как состояние экономики и агропромышленного комплекса, обеспечивающее независимость страны от внешних поставок продовольствия, гарантированный доступ населения к продуктам питания и устойчивость производства [2, 3].

На данный момент происходит комплексное развитие агропромышленного комплекса и интеграция России в мировое экономическое пространство. Продовольственная безопасность трактуется как результат сбалансированного взаимодействия производственного, экспортного и потребительского сегментов аграрного рынка. Устойчивость продовольственного сектора в этом случае должна обеспечиваться за счёт повышения эффективности производства, наращивания экспортного потенциала и

стимулирования внутреннего спроса, что позволяет формировать экономически стабильную и социально ориентированную модель агропродовольственного развития [1, 5].

В теоретико-методологическом аспекте продовольственная безопасность включает три ключевых компонента:

- физическую доступность продовольствия, характеризуемую объёмом внутреннего производства и логистикой поставок;
- экономическую доступность, зависящую от уровня доходов населения и цен на продукты питания;
- качественную составляющую, связанную с безопасностью, питательной ценностью и экологичностью продукции [4, 6].

На национальном уровне оценка продовольственной безопасности осуществляется на основе совокупности индикаторов, закреплённых в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации (ред. 2020 г.). К ним относятся уровень самообеспеченности основными видами продукции (зерно, мясо, молоко, сахар, растительное масло), доля импорта в потреблении, динамика запасов и ценовая стабильность [6]. В частности, пороговое значение самообеспеченности зерном установлено на уровне не ниже 95 %, что полностью обеспечивается отечественным производством в последние годы.

Методологически продовольственная безопасность оценивается через систему балансовых и индикативных моделей. Балансовый метод позволяет сопоставить объёмы производства, потребления и экспорта, выявить возможные дефициты или излишки продовольствия. Индикативный подход основан на комплексном анализе совокупных факторов: аграрного производства, внешней торговли, продовольственных запасов, платежеспособности населения и эффективности государственного регулирования [5, 7].

В современных исследованиях всё большее внимание уделяется взаимосвязи продовольственной безопасности с устойчивым развитием АПК и энергетической эффективностью. Это связано с тем, что снижение энергоёмкости и ресурсопотребления в аграрном секторе напрямую влияет на себестоимость продовольствия и конкурентоспособность продукции как на внутреннем, так и на внешнем рынке. Следовательно, продовольственная безопасность выступает не только экономическим, но и энергетическим, технологическим и социальным феноменом, требующим комплексного подхода к управлению [5].

Таким образом, теоретико-методологические основы продовольственной безопасности России определяются совокупностью экономических, социальных и институциональных факторов, формирующих устойчивое продовольственное пространство. В условиях растущей роли России на мировом рынке зерна особое значение приобретает исследование механизмов,

позволяющих сочетать развитие экспортного потенциала с обеспечением внутренней продовольственной стабильности, что требует системного анализа инструментов экономической политики.

За последнее десятилетие Россия прочно закрепилась среди мировых лидеров по экспорту зерновых культур, особенно пшеницы, и сформировала устойчивую репутацию надёжного поставщика продовольствия на глобальный рынок. В 2023–2024 годах объём российского экспорта зерна достиг исторических максимумов, превысив 55 млн тонн, из которых около 45 млн тонн составила пшеница. Это позволило России занять около четверти мирового рынка, обогнав традиционных конкурентов — США, Канаду и Францию.

Рост экспортных объёмов обеспечивается сочетанием крупных валовых сборов и возрастающей результативности сельскохозяйственного производства. В 2023 году совокупный сбор зерновых культур в России достиг приблизительно 145 млн тонн, из которых 92–93 млн тонн пришлось на пшеницу. Эти показатели сформировали устойчивую ресурсную основу для внешних поставок и внутреннего потребления. Одновременно экспортный потенциал страны в зерновом сегменте поддерживает благоприятная агроклиматическая динамика, развитие технологий возделывания культур и постепенное расширение логистических возможностей.

Существенным фактором поступательного роста экспорта стало расширение структуры внешнеэкономических партнёров. К ключевым импортёрам российской пшеницы по-прежнему относятся Египет, Турция, Саудовская Аравия, Алжир и ряд государств Юго-Восточной Азии. В последние годы усиливается интерес к российскому зерну со стороны Китая и Индии, что способствует диверсификации рынков и снижению зависимости от отдельных направлений. Одновременно возрастает объём поставок по альтернативным транспортным маршрутам, включая коридоры «Север–Юг» и «Восток–Запад», что повышает манёвренность логистики и сокращает удельные затраты на перевозку.

Заметное влияние на динамику экспорта оказывают механизмы государственного регулирования. Применение плавающей экспортной пошлины, периодическое квотирование и проведение интервенций позволяют сглаживать ценовые колебания и предотвращать дефицит зерна на внутреннем рынке. Эти инструменты обеспечивают баланс интересов производителей и потребителей, поддерживая при этом конкурентоспособность отечественной продукции на международных рынках.

Важную роль в управлении экспортом приобретает развитие цифровых сервисов. Созданная единая цифровая платформа АПК и электронные торговые площадки позволяют отслеживать ценовую конъюнктуру, формировать партии экспорта, контролировать логистические процессы и обе-

спечивать прозрачность внешнеторговых операций. Внедрение таких инструментов существенно укрепило координацию между производителями, трейдерами, перевозчиками и государственными институтами.

Несмотря на позитивную траекторию, экспорт зерновой продукции сталкивается с рядом ограничивающих факторов. Среди них — зависимость от мировых цен, рост транспортных и энергетических расходов, дефицит пропускной способности портовой инфраструктуры, а также нестабильность глобальной торговой среды. В этих условиях важным направлением государственной политики становится поддержание баланса между экспортными задачами и внутренней продовольственной устойчивостью.

В целом современный этап развития зернового экспорта России характеризуется устойчивым ростом поставок, расширением географии рынков и укреплением роли страны как значимого участника мировой продовольственной системы. Дальнейшее развитие экспортного направления требует совершенствования экономических механизмов регулирования, модернизации логистической инфраструктуры, повышения энергоэффективности производства и укрепления продовольственной безопасности на национальном и региональном уровнях.

В целом, современный этап развития зернового экспорта России характеризуется устойчивым ростом объёмов поставок, расширением географии рынков и усилением роли страны как системообразующего участника глобального продовольственного обмена. Дальнейшее развитие экспортного направления требует совершенствования экономических механизмов регулирования, модернизации логистической инфраструктуры, повышения энергоэффективности производства и укрепления продовольственной безопасности как на национальном, так и на региональном уровнях.

Развитие экспортного потенциала агропромышленного комплекса создаёт новые возможности для роста национальной экономики, однако одновременно усиливает зависимость внутреннего продовольственного рынка от мировых цен и внешней конъюнктуры. В таких условиях особое значение приобретают экономические механизмы, направленные на обеспечение баланса между экспортными интересами и продовольственной стабильностью страны. Эти механизмы включают комплекс инструментов государственного регулирования, финансово-кредитной поддержки, ценовой политики, инфраструктурного и институционального развития.

Существенную роль играют механизмы бюджетного стимулирования и кредитной поддержки. Государственные субсидии и льготные кредиты способствуют увеличению объёмов производства, развитию сельских территорий и укреплению продовольственной базы. Программа льготного кредитования в АПК, реализуемая через Россельхозбанк и ряд региональных институтов, обеспечивает сельхозтоваропроизводителям доступ к финан-

совым ресурсам под сниженные процентные ставки, стимулируя инвестиции в обновление техники, внедрение энергоэффективных технологий и расширение экспортноориентированных мощностей.

Значимым направлением является регулирование внутреннего рынка посредством товарных интервенций и формирования государственного продовольственного резерва. Зерновые интервенции позволяют стабилизировать рыночную конъюнктуру и предотвращать спекулятивные колебания цен. Наличие государственных запасов продовольствия обеспечивает возможность оперативного реагирования на внешние и внутренние кризисные ситуации, что особенно важно при резких изменениях экспортных потоков или неблагоприятных урожайных условиях.

Немаловажную роль играют ценовые и налоговые инструменты, обеспечивающие поддержание рациональных пропорций между экспортом и внутренним потреблением. Предоставление налоговых стимулов предприятиям, инвестирующим в переработку и хранение зерна, способствует повышению добавленной стоимости продукции и укреплению национальной продовольственной базы. Приоритетным направлением становится развитие агропереработки, позволяющее не ограничиваться вывозом сырья, а формировать экспортные партии более глубокой переработки, что увеличивает валютные поступления и снижает ценовые риски участников внешней торговли.

Значимое место в системе экономических инструментов занимает инфраструктурная поддержка. Модернизация портовых терминалов, обновление железнодорожных линий и формирование логистических хабов усиливают пропускную способность экспортных маршрутов и сокращают себестоимость транспортировки. Особое внимание уделяется развитию региональных зерновых кластеров, объединяющих производителей, переработчиков и логистических операторов. Такой формат взаимодействия способствует оптимизации расходов, повышению энергоэффективности транспортных процессов и расширению возможностей хранения и экспорта зерна в периоды сезонных колебаний.

Существенный потенциал для укрепления продовольственной устойчивости в условиях экспортной направленности формируют цифровые инструменты управления аграрными потоками. Использование систем искусственного интеллекта и анализа больших данных при прогнозировании урожайности и экспортных параметров повышает обоснованность управленческих решений, снижая риск возникновения дефицита либо перепроизводства.

Среди институциональных мер особое значение приобретают механизмы межведомственной координации, обеспечивающие согласованность действий Министерства сельского хозяйства, Министерства экономиче-

ского развития, Федерального агентства резервов и торговых структур. Формирование единого информационного пространства АПК повышает прозрачность регулирования и согласованность решений по управлению экспортными потоками. Одновременно возрастает роль Российского экспортного центра, предоставляющего услуги в сфере страхования, логистического сопровождения и финансовой поддержки экспортных операций.

Таким образом, система экономических механизмов обеспечения продовольственной безопасности России в условиях развития экспорта зерновой продукции представляет собой комплекс взаимосвязанных инструментов, направленных на формирование устойчивого аграрного сектора, способного одновременно удовлетворять внутренний спрос и успешно конкурировать на мировом рынке. Эффективная реализация этих механизмов требует согласованности между участниками рынка, совершенствования государственной политики и дальнейшего внедрения цифровых технологий управления агропромышленным производством.

Институциональная структура продовольственной политики России формируется на основе взаимодействия государственных органов, финансовых институтов, экспортных агентств и отраслевых объединений. Их деятельность направлена на координацию аграрного производства, поддержку внешнеэкономических операций и обеспечение устойчивого функционирования внутреннего продовольственного рынка.

Значительный вклад в развитие институциональной инфраструктуры вносит Российский экспортный центр (РЭЦ), выполняющий функции сопровождения экспортных операций, предоставления страховых и финансовых инструментов, а также консультирования производителей. Центр активно внедряет механизмы «одного окна» и цифровые сервисы для аграрных компаний, обеспечивая сокращение административных процедур и повышение эффективности выхода на внешние рынки. Дополнительную роль играют институты развития — такие как АО «Росагролизинг» и ПАО «Россельхозбанк», предоставляющие льготные лизинговые программы и финансовые продукты, ориентированные на экспортноактивные предприятия.

В последние годы приоритетное внимание уделяется цифровизации управления агропромышленным комплексом. Реализуемая государственная программа «Цифровая трансформация АПК России – 2030» предусматривает формирование единой цифровой платформы, интегрирующей производственные, логистические и торговые данные. На её основе обеспечивается мониторинг урожайности, экспортных поставок, состояния продовольственных резервов и прогнозирование динамики цен. Это позволяет органам власти оперативно реагировать на изменения рыночной конъюнктуры и предотвращать возможные дисбалансы между внутренним и внешним рынками.

Внедрение цифровых систем аналитики и прогнозирования существенно повышает качество управленческих решений в аграрной сфере. Применение технологий больших данных, алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта обеспечивает построение более точных моделей продовольственного баланса и экспортных траекторий. Так, цифровые сервисы Минсельхоза РФ и Росстата интегрируют информацию о производстве, потреблении и запасах, формируя на этой основе динамические прогнозы, необходимые для принятия решений о квотировании, интервенциях или корректировке форм государственной поддержки.

Особую значимость приобретает развитие региональных информационно-аналитических систем и цифровых агрокластеров. Они обеспечивают оперативное взаимодействие между производителями, логистическими компаниями и государственными структурами, создавая условия для прозрачного обмена данными. Такие платформы способствуют рациональному использованию ресурсов, сокращению энергетических потерь и повышению эффективности экспортных цепочек, что особенно актуально для зернового сектора.

Важным направлением становится интеграция цифровых решений в систему «зелёных» стандартов и сертификации продукции. Электронные реестры позволяют отслеживать происхождение, качество и экологическую устойчивость товаров, что повышает доверие зарубежных партнёров и облегчает выход российских производителей на новые рынки. Одновременно цифровизация формирует спрос на новые профессиональные компетенции, обеспечивая подготовку специалистов, владеющих современными инструментами агроаналитики и управления рисками.

Таким образом, институциональные и цифровые инструменты реализации продовольственной политики образуют целостную систему, обеспечивающую прозрачность, управляемость и адаптивность агропромышленного комплекса к внутренним и внешним вызовам. Их развитие укрепляет продовольственную безопасность, повышает устойчивость экспортных поставок и способствует формированию современной модели аграрного управления, основанной на принципах инновационности, энергоэффективности и цифровой интеграции.

Долгосрочные приоритеты продовольственной политики России до 2035 года направлены на формирование устойчивой, конкурентоспособной и сбалансированной агропродовольственной системы, способной обеспечивать внутреннюю продовольственную безопасность и поддерживать активное участие страны в мировом зерновом рынке. Согласно прогнозам, при сохранении позитивной динамики валовой сбор зерновых может достигнуть 150 млн. тонн, а экспортный потенциал — 55–60 млн. тонн еже-

годно. При этом ключевым ориентиром остаётся обеспечение стабильного внутреннего снабжения и поддержание продовольственной независимости.

Наиболее значимыми направлениями государственной политики становятся модернизация логистической инфраструктуры, повышение энергоэффективности, развитие цифровых систем управления и внедрение ресурсосберегающих технологий. Рост экспортно ориентированных отраслей предполагает меры по стимулированию внутреннего производства, расширению переработки и продвижению продукции с высокой добавленной стоимостью. Такая комбинация инструментов позволит повысить валютную отдачу экспортных операций и снизить уязвимость внутреннего рынка перед внешними ценовыми рисками.

В целом обеспечение продовольственной безопасности России в условиях растущей экспортной ориентации АПК требует согласованности экономических, институциональных и технологических решений. Ключевым условием устойчивого развития выступает формирование комплексного механизма регулирования, обеспечивающего баланс между экспортными интересами и потребностями внутреннего рынка. Эффективная реализация государственной политики позволит укрепить продовольственную независимость, повысить конкурентоспособность агропромышленного комплекса и обеспечить его устойчивое развитие в долгосрочной перспективе.

Цитированная литература

1. Закшевская Е. В. Экспортно-импортные отношения на агропродовольственном рынке: состояние и перспективы // *Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы XVIII Международной научно-практической конференции.* – Барнаул, 2023. – С. 37-40.
2. Чарыкова О. Г. Экспортно-ориентированный агропродовольственный рынок в условиях трансформации аграрной структуры / О. Г. Чарыкова, В. Ф. Печеневский, М. Е. Отинова, А. А. Тютюников и др. // под ред. О. Г. Чарыковой. – Воронеж: ФГБНУ НИИЭОАПК ЦЧР России, 2020. – 197 с.
3. Ушачёв И. Г. Экономика агропромышленного комплекса / И. Г. Ушачёв, А.Г. Папцов: учебник. – М.: Колос, 2021. – 424 с.
4. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Доклад о результатах деятельности агропромышленного комплекса за 2024 год. – М.: Минсельхоз РФ, 2025. – 182 с.
6. Росстат. Сельское хозяйство в России. 2024: статистический сборник. – М.: Федеральная служба государственной статистики, 2024. – 310 с.
7. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). *The State of Food and Agriculture 2023: Reimagining Food Systems for a Sustainable Future.* – Rome: FAO, 2023. – 224 p.
8. OECD – FAO. *Agricultural Outlook 2024–2033.* – Paris: OECD Publishing and FAO, 2024. – 265 p.

Научное издание

**ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ**

Материалы V Международной научно-практической конференции
27 ноября 2025 года

Редактор: В. Н. Абабий
Компьютерная верстка: Ю. А. Запорожан

ИЛ № 06150. Сер. АЮ от 21.02.02.
Подписано в печать 12.02.26. Формат 60×90/16.
Усл. печ. л. 15,6. Электронное издание. Заказ № 699.

Подготовлено в Издательстве Приднестровского университета
3300, г. Тирасполь, ул. Мира, 18