

ISSN 2410-2911

ГОРНОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

*Научно-практический журнал
№1 (43)*



Махачкала 2026

ISSN 2410-2911

ГОРНОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО
Научно-практический журнал

Учредитель журнала:

ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан»

Издается с 2015 г.

Периодичность – 4 номера в год

**Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций.**

Свидетельство ПИ № ФС 77-71446 от 26.10.2017г.

Редакционный совет:

Ниматулаев Н.М. – председатель, к.с.-х. наук, (г. Махачкала, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан»)

Овчинников А.С. – д.с.-х. наук, профессор, академик РАН (г. Волгоград, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»)

Воронов С.И. – д.б. наук, (г. Москва, ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Немчиновка»)

Курбанов С.А. – д.с.-х. наук, профессор (г. Махачкала, ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова»)

Багиров В.А. – д.б.н., профессор, член-корр. РАН (г. Москва, Министерство науки высшего образования РФ)

Батукаев А.А. – д.с.-х. наук, профессор, (г. Грозный, ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»)

Рындин А.В. – д. с.-х. наук, член-корр. РАН (г. Сочи, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур»)

Селионова М.И. – д. с.-х. наук, профессор РАН (г. Ставрополь, Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»)

Алиев А.Ю. – д. вет. наук (г. Махачкала, Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан»)

Шарипов Ш.И. – д.э. наук, профессор (г. Махачкала, ГОУ ВПО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства»)

Ханмагомедов С.Г. – д.э. наук, профессор (г. Махачкала, ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова»)

Редакционная коллегия:

Казиев М-Р.А. – д.с.-х.н. (гл. редактор)
Магомедова Д.С. – д.с.-х.н. (зам. гл. редактора)
Галимова А.А. – ответственный секретарь
Теймуров С.А. – к.с.-х.н.
Гусейнова Б.М. – д.с.-х.н.
Баратов М.О. – д.в.н.
Караев М.К. – д.с.-х.н.
Магомедов Н.Р. – д.с.-х.н.
Мусалаев Х.Х. – д.с.-х.н.
Сердеров В.К. – к.с.-х.н.
Ханбабаев Т.Г. – к.э.н.
Хожоков А.А. – к.с.-х.н.

Адрес издателя и редакции:

367014, Россия, РД, г. Махачкала, мкр. Научный городок, ул. Абдуразака Шахбанова, 30.
Редакционно-издательский совет ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр
Республики Дагестан»

Тел/факс:

8(8722) 60-07-26;

E-mail: info@fancred.ru

БЕСПЛАТНО

Электронная версия журнала размещена на сайте Центра <https://fancred.ru>

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА

ЭФФЕКТИВНАЯ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ СИСТЕМА — ОСНОВА ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА

Ханбабаев Т.Г., Велибекова Л.А., Казиев М-Р.А. 6

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРЕДПРИЯТИИ

Алемсетова Г.К., Алемсетов К.С. 14

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

ВЛИЯНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ РИСА

Сулейманов Д.Ю., Караева Л.Ю., Магомедов А.М., Муртазалиев М.М., Мирзоев Г.З. 18

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ВНЕСЕНИИ РАСЧЕТНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПЛАНИРУЕМЫЕ УРОВНИ УРОЖАЙНОСТИ

Абдуллаев Ж. Н., Абдуллаев А. А. 22

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

Судзеровская Е.А., Чепанова А.С., Фатьянова Я.К. 30

ВЛИЯНИЕ ЦИТОКИНИНА НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН TRITICUM AESTIVUM

Таймазова Н.С., Нурмагомедов Г.М. 35

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ИНСЕКТИЦИДОВ НА ИНФЕКЦИОННОСТЬ, РАЗВИТИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ НЕМАТОД STEINERNEMA FELTIAE (FILIPJEV, 1934) В ИМАГО КОЛОРАДСКОГО ЖУКА LEPTINOTARSA DESEMLINEATA (SAY, 1824)

Рубцова Л.Е. 38

ВЛИЯНИЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПИЩЕВОЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ ПОД ПОДСОЛНЕЧНИКОМ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

Бочарникова И.И. 43

САДОВОДСТВО

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ ТЕРСКО-СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

Караев М.К., Казиев М-Р.А. 49

ВИНОГРАДАРСТВО В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН

Магомедова А.А., Шамхалов У.М. 55

ЖИВОТНОВОДСТВО

К ИССЛЕДОВАНИЮ ПСЕВДОАЛЛЕРГИЧЕСКИХ ПРИЧИН В СЕНСИБИЛИЗАЦИИ МАКРООРГАНИЗМА К ППД-ТУБЕРКУЛИНУ

Баратов М.О. 59

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРЕНОСИМОСТИ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ МАСТИТА У КОРОВ

Алиев А.Ю., Джабраилов Д.Д. 65

АНАЛИЗ РОЛИ ГЕНОВ ВРОЖДЕННОГО ИММУНИТЕТА В ФОРМИРОВАНИИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОГО ПРОДУКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВИНЕЙ

Ларченкова В.С. 68

ЭКОНОМИКА

УДК 332.1(338.2)

DOI: 10.33580/24102911_2026_1_43_6

**ЭФФЕКТИВНАЯ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ СИСТЕМА –
ОСНОВА ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА****Ханбабаев Т.Г., к.э.н., вед. научный сотрудник****Велибекова Л.А., д.э.н., вед. научный сотрудник****Казиев М-Р.А., д.с-х.н., главный научный сотрудник****ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», Махачкала,
Россия**

Аннотация: статья посвящена актуальной проблеме стратегии устойчивого развития агропромышленной сферы. Устойчивое развитие агропромышленного комплекса имеет особое значение для повышения конкурентоспособности и обеспечению продовольственной безопасности. АПК больше другой отрасли экономики зависит от специфических местных условий регионального характер. Поэтому научно обоснованное размещение, специализация производства, улучшение его структуры играет определяющую роль в производстве продуктов сельского хозяйства и удовлетворения потребностей в них населения. В статье представлены необходимые меры по наращиванию производства сельскохозяйственной продукции более высокими темпами.

Ключевые слова: потенциал, производство, продуктивность, урожайность, продовольственная безопасность, господдержка.

**EFFECTIVE AGRO-FOOD SYSTEM- THE BASIS OF LONG-TERM DEVELOPMENT
PROGRAM OF AGRICULTURAL AND INDUSTRIAL COMPLEX OF THE REGION****Khanbabaev T.G., PhD, Leading Researcher****Velibekova L.A., D.E.S., Leading Researcher****Kaziev M-R.A., D.S.A., Chief Researcher****«Federal Agricultural Research Center of the Republic of Dagestan», Makhachkala,
Russia**

Abstract: The article is devoted to the actual problem of strategy of sustainable development of the agro-industrial sphere. Sustainable development of the agro-industrial complex is of particular importance for increasing competitiveness and ensuring food security. The agro-industrial complex is more dependent on specific local conditions and regional characteristics than any other sector of the economy. Therefore, scientifically based placement, specialization of production, and improvement of its structure play a crucial role in the production of agricultural products and meeting the needs of the population. The article presents the necessary measures to increase agricultural production at a faster rate.

Key words: potential, production, productivity, yield, food security, state support.

Введение. АПК региона представляет собой сложную развивающуюся систему, обладающую определенными признаками, структурой и закономерностями развития. Исходя из этого, мы можем выделить агропродовольственную систему (АПС), которая

отвечает характеристикам социально-экономических систем и представляет собой совокупность объектов и процессов, взаимосвязанных и взаимодействующих между собой, которые образуют единое целое. Основной целью осуществления такой системы является обеспечение продовольственной безопасности региона. Необходимость системного подхода к проблемам обеспечения населения продовольствием объясняет актуальность данного исследования.

В целом по данным Росстата агропромышленный комплекс Дагестана характеризуется ростом объема сельскохозяйственной за 2010-2024гг. валовой сбор зерновых культур в 2024 году возрос в 2,4 раза, картофеля – на 24,2%, овощей – на 51,3%, плодов и ягод - в 2,4 раза, винограда – в 2,3 раза, произведено более - 167,0 тыс. тонн мяса скота и птицы в убойном весе (рост в 1,9 раза), 966,7 тыс. тонн молока (рост на 63,3%), 252,0 млн. штук яиц (рост на 19,3%) (рисунок 1) [2].

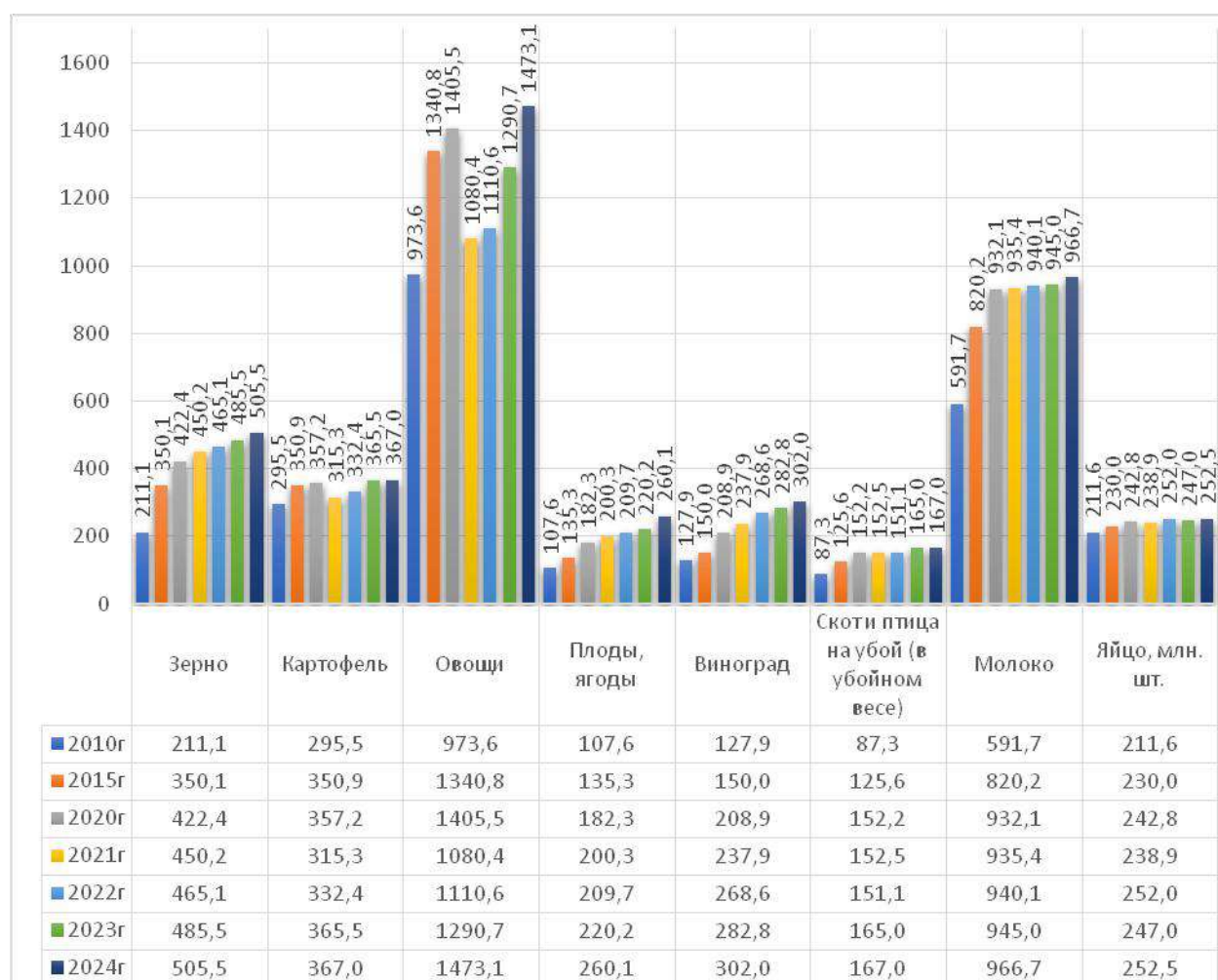


Рисунок 1 — Гистограмма производства продукции сельского хозяйства в Республике Дагестан, тыс. тонн (в хозяйствах всех категорий)

*Примечание - составлен на основе данных Дагестанстата [2].

Объемы производства зерновых, плодово-ягодных культур и винограда увеличиваются как за счет роста посевных площадей, так и роста урожайности.

По материалам таблицы 1 видно, что прирост посевных площадей составил соответственно: под зерновыми и зернобобовыми культурами – 58,0%, плодово-ягодными культурами – 20,0%, винограда – 67,7%, сократились площади лишь под картофелем на 10,0% Урожайность по всем культурам имеет рост по зерновым на– 37,1%, винограду – 67,2%, овощам - 43,5%, плодам и ягодам в - 2,2 раза, картофелю - 36,5%.

Проведенный статистический анализ выявил, что в республике отрасль растениеводства развивается по пути значительного роста, как объемов производства, так и повышения урожайности.

Таблица 1 — Посевные площади и урожайность основных сельскохозяйственных культур в Республике Дагестан (все категории хозяйств)

Продукция	Годы							2024 г. к 2010 г., (%)
	2010	2015	2020	2021	2022	2023	2024	
Площадь, тыс. га								
Зерновые культуры и зернобобовые культуры	104,6	134,2	157,5	165,2	167,6	168,6	166,1	158,8
Картофель	20,9	20,8	19,1	16,8	17,6	19,2	18,8	90
Овощи	40,4	41,6	40,1	29,2	30,2	41,8	42,2	104,5
Плоды, ягоды	25,0	27,9	28,9	28,8	28,1	30,7	30,0	120,0
Виноград	16,4	16,8	21,2	22,4	22,7	27	27,5	167,7
Урожайность, ц/га								
Зерновые культуры и зернобобовые культуры	22,4	26,8	27,3	27,5	27,9	29,1	30,7	137,1
Картофель	143,1	168,8	187	187,1	188,7	190,8	195,3	136,5
Овощи	243,0	321,0	349,9	369,4	364,8	307,8	348,8	143,5
Плоды, ягоды	52,3	67,9	84,8	93,7	94,7	101,1	115,5	220,1
Виноград	77,7	95,4	104,1	112,1	120	124,2	129,4	167,2

*Примечание - составлена на основе данных Дагестанстата [2].

Отрасль животноводство исторически определяет социально-экономический уровень жизни сельского населения республики. Рост объемов производства достигается за счет роста поголовья и продуктивности скота. Основная задача, в дальнейшем росте, состоит в бесперебойном обеспечении животных кормами в полной потребности, необходимом ассортименте и высоком качестве. Поголовье КРС за последние годы возросло - на 1,6%, в т. ч. коров на 13,1%, овец и коз - на 10,4% и птицы на 74,1%, что позволило увеличить производство молока - на 63,3%, а продукцию выращивания скота и птицы - на 1,9 раза (табл.2). В этом большой социально-экономический смысл проделанной работы, обеспечивающий нынешний уровень снабжения населения продуктами питания.

Таблица 2 — Поголовье и продуктивность сельскохозяйственных животных в Республике Дагестан (все категории хозяйств)

Продукция	Годы							2024 г. к 2010 г., (%)
	2010	2015	2020	2021	2022	2023	2024	
Поголовье, тыс. голов								
Крупный рогатый скот (КРС)	881,9	1007,9	934	942,4	949,4	940,1	896,7	101,6
в том числе коровы	416,6	484,6	463,9	476,1	483,3	486,4	471,4	113,1
Овцы и козы	4391,4	5306,3	4533,8	4652,4	4778,4	4855,3	4852,4	110,4

Птица	2377,2	6575,6	4109,2	4027,8	4045,8	4065,5	4138,8	174,1
Продуктивность, кг*								
Надой молока на одну корову	1829	1780	2277	3757	3486	3572	3521	167,2
Средняя годовая яйценоскость кур-несушек, шт.	219	282	272	185	138	93	50	22,8
Средний годовой настриг шерсти с одной овцы (в физическом весе) кг.	2,0	2,4	3,6	3,1	3,2	3,5	3,5	175,0

*Примечание - по сельскохозяйственным организациям, не относящимся к субъектам малого предпринимательства составлена на основе данных Дагестанстата [2].

Возможности в аграрном секторе позволили республике самообеспечить себя продукцией, о чем свидетельствуют данные таблицы 4. За анализируемый период достигнуты и превышены пороговые значения рациональных норм потребления Доктрины продовольственной безопасности по зерну - на 13,9 %, по овощам - на 132,2%, по картофелю – на 10,7 %, по фруктам - на 25,0 %, по мясу - на 10,0 % и молоку - на 20,5 % (табл.3). Особо следует отметить полученные результаты в овощеводстве защищенного грунта, произведено - 70 тыс. тонн тепличной продукции.

Таблица 3 — Уровень самообеспеченности основными продуктами питания Республики Дагестан, %

Вид продукции	Рациональные нормы потребления на 1 чел., кг/год	Пороговое значение Доктрины продовольственной безопасности	Годы					2024г.	
			2019	2020	2021	2022	2023	РД	РФ
Зерно	96	95	94,1	98,1	97,9	98,5	104,6	108,9	149,0
Овощи	140	90	196,3	194,6	172,2	174,9	195,2	222,2	89,4
Картофель	90	95	105,6	106,0	94,6	96,7	105,3	105,7	101,0
Фрукты	100	60	66,5	68,6	70,9	72,5	72,0	85,0	46,7
Мясо	73	85	95,9	96,3	99,7	96,1	94,3	95,0	101,7
Молоко	325	90	101,7	101,6	101,7	100,5	98,6	110,5	85,7
Яйцо, шт	260	-	43,4	43,5	44,4	43,8	40,3	41,1	98,6

*Примечание - составлена на основе данных Дагестанстата [2].

Сегодня почти все отрасли АПК Дагестана обеспечены государственной поддержкой, что дает возможность наращивать объемы сельскохозяйственной продукции и обеспечивать продовольственную безопасность региона [3].

Одной из ведущих отраслей в республике является садоводство, особенно в горной и предгорной провинциях.

В 2024 г. в четыре раза перевыполнен план закладки новых садов, при установленных индикаторах на закладку садов вместо - 650 га заложено - 2,7 тыс. га новых насаждений.

Орошаемая площадь республики составляет - 395,6 тыс. га или 60% от всей пашни. Мелиорация напрямую отразилась на показателях развития традиционно важной культуры, каким является рис. В последние годы рисоводство республики развивается интенсивно, растут объемы производства, урожайность и эффективность в регионе сосредоточено более 18% от посевных площадей риса в стране.

Потребность республики в дополнительных мощностях по хранению сельхозпродукции составляет - 234,8 тыс. тонн. В этом направлении ведется активная работа и оказывается государственная поддержка. В 2025 г. планируется доведение

мощностей - до 37 тыс. тонн, а к 2030 г. до 100 тыс. тонн единовременного хранения. Ключевое значение имеет и переработка сельхозпродукции, это связано, прежде всего, с формированием добавленной стоимости, налогооблагаемой базы, созданием новых рабочих мест.

В решении проблемы повышения темпов экономического роста аграрной экономики, следует акцентировать внимание на структуре аграрного производства. В этих условиях создается возможность более последовательно ориентировать экономический механизм на получение максимума конечной продукции высокого качества. В условиях Дагестана аграрная реформа и реорганизация форм собственности видов хозяйствования на земле осуществлялись с учетом разнообразия природных, демографических и национальных интересов. Сложившаяся в прошлом общинная система землепользования, мелкие размеры сельхозпредприятий, ограниченность земельных ресурсов их территориальная разобщенность, не возможность их перераспределения между хозяйствами отразились при реформировании данного аграрного уклада [4].

В структуре объема продукции сельского хозяйства доля ЛПХ в 2024 г. составляла - 76,1%, сельскохозяйственных организации - 14,6% и крестьянские (фермерские) хозяйства - 9,3%. Сегодня владельцы ЛПХ вынуждены учитывать экономические интересы семьи, соизмерять натуральное потребление в своем хозяйстве с обменом на рынке, а также с возможными доходами от реализации продукции. Хозяйства населения свои позиции понизили практически по всем видам продукции: зерно – с 52,3 до 39,5%, картофель – с 96,2 до 93,4%, овощам с 93,0 до 91,9 %, плоды и ягоды – с 87,9 до 80,7%, мясо скота и птицы – с 77,8 до 62,3%, молоко – с 79,9 до 65,9%, шерсти – с 57,2 до 31,5 % и только по яйцу есть рост- с 75,3 до 79,1 % (таблица 5).

Спад объемов производства в категории личных подсобных хозяйств, можно связать не только с повышением эффективности работы сельскохозяйственных предприятий и их удельного веса в структуре объема производства, но и с тем, что количество хозяйств населения в сельской местности сокращается. Число личных подсобных хозяйств, ведущих сельскохозяйственную деятельность, по данным последней переписи населения, в 2016г. составляло 403,9 тысяч, а к 2021 г. уже 294,3 тысяч снижение - 27 %. Можно было бы предположить, что идет ожидаемый и необходимый процесс укрупнения личных подсобных хозяйства населения и их трансформация в крестьянские (фермерские) хозяйства, но площадь пашни, используемая фермерами, по данным переписи, сократилась - с 196,8 тыс. га в 2016 г. до 163,5 тыс. га в 2021 год или на - 17% [2]. Это говорит об сокращении площади землепользования на одно хозяйство, а, следовательно, и снижению объемов производства. Основная причина миграция населения из сельской местности из-за низкого качества уровня жизни на селе.

Сельскохозяйственные организации за анализируемый период увеличили свою долю в производстве зерна – с 33,2 до 39,2%, картофеля – с 0,7 до 3,6%, овощей – с 0,4 до 4,3%, плодов и ягод – с 0,9 до 17,0%, мясо скота и птицы – с 8,0 до 20,0%, молоко – с 12,9 до 16,0%, шерсти – с 20,4 до 26,7 %. Фермерские хозяйства соответственно в производстве таких видов продукции, как зерно – с 14,5 до 21,3%, мясо скота и птиц – с 14,2 до 16,9%, молоко – с 7,2 до 18,0%, яйцо – с 4,5 до 19,0%, шерсти – с 22,4 до 44,7% (табл.4).

Таблица 4 — Структура производства основных видов сельскохозяйственной продукции в Республики Дагестан по категориям хозяйств, %

Продукция	Годы							
	2010	2015	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Сельскохозяйственные организации								

Зерно (в весе после доработки)	33,2	47,6	36,6	38,4	40,5	42,4	40,8	39,2
Картофель	0,7	6,7	0,7	1,3	1,8	2,6	4,8	3,6
Овощи	0,4	3,0	2,6	2,7	2,8	3,9	4,8	4,3
Плоды и ягоды	0,9	4,2	2,3	5,5	8,3	9,9	12,5	17,0
Скот и птица на убой (в убойном весе)	8,0	20,5	21,9	22,0	22,1	22,3	20,0	20,0
Молоко	12,9	15,5	16,5	16,4	16,2	16,2	16,1	16,0
Яйца	20,2	17,9	10,7	7,6	5,5	4,2	3,4	1,9
Шерсть (в физическом весе)	20,4	25,0	23,0	33,0	26,2	26,9	26,7	26,7
Хозяйства населения								
Зерно (в весе после доработки)	52,3	41,0	48,4	44,7	41,9	38,1	38,7	39,5
Картофель	96,2	93,1	99,1	98,4	97,7	95,7	93,4	93,4
Овощи	93,0	96,6	96,3	96,2	96,5	95,0	91,8	91,9
Плоды и ягоды	87,9	92,3	97,1	92,5	88,0	85,2	80,7	75,2
Скот и птица на убой (в убойном весе)	77,8	59,0	59,1	59,2	59,8	60,9	62,4	62,3
Молоко	79,9	66,1	65,9	66,0	66,3	66,5	66,2	65,9
Яйца	75,3	71,9	71,3	73,3	78,7	78,8	82,7	74,1
Шерсть (в физическом весе)	57,2	38,0	37,0	30,4	32,9	31,4	31,4	31,4
Крестьянские (фермерские) хозяйства								
Зерно (в весе после доработки)	14,5	11,4	15	16,9	17,6	19,5	20,5	21,3
Картофель	3,1	0,2	0,2	0,3	0,5	1,8	1,8	3,0
Овощи	6,5	0,3	1,1	1,1	0,7	1,1	3,4	3,8
Плоды и ягоды	11,2	3,5	0,6	2,0	3,7	4,9	6,8	7,8
Скот и птица на убой (в убойном весе)	14,2	20,5	19,0	18,8	18,1	16,7	17,6	16,9
Молоко	7,2	18,4	17,6	17,5	17,5	17,4	17,7	18,0
Яйца	4,5	10,2	18,0	19,1	15,9	17,0	13,9	19,0
Шерсть (в физическом весе)	22,4	37,0	40,0	36,5	40,8	41,8	41,9	41,9

**Примечание - составлена на основе данных Дагестанстата [2]*

В настоящее время необходима всесторонняя поддержка малых форм хозяйствования, особенно горных районах республики. В первую очередь – это развитие таких ключевых подотраслей сельского хозяйства, как животноводство, овощеводство, садоводство. Поэтому необходима кооперация и интеграция мелких нетоварных хозяйств на селе (слабые сельхозорганизации, мелкие региональные аграрные структуры, низкая техническая оснащенность). К сожалению, в республике пока нет сильных сельскохозяйственных кооперативов, особенно потребительских. Необходимо реанимировать потребкооперацию в республике. Процесс инвестирования является одним из основных факторов развития форм хозяйствования, укрепления экономики отраслей растениеводства и животноводства, он способствует повышению рентабельности, росту производительности, развитию научно-технического прогресса, активизации инвестиционного процесса. [11].

Для активизации инвестиционной деятельности всех сельхозтоваропроизводителей, вне зависимости от форм собственности, следует шире использовать рычаги стимулирующее налогообложение, безвозмездные дотации на создание крупных объектов инфраструктуры и природоохраны, беспроцентные займы. При этом должны осуществляться следующие основные принципы: увеличение бюджетного финансирования преимущественно для социально значимых объектов; размещение централизованных капитальных вложений и государственное финансирование инвестиционных проектов в соответствии с федеральными целевыми программами; повышение доли внутренних источников накоплений предприятий для финансирования инвестиционных проектов. Кроме того, в сложившихся условиях, необходимо шире

использовать разработку инвестиционных проектов и инвестиционно-стратегических планов с учетом финансового состояния сельхозтоваропроизводителей. В проектах и планах следует предусматривать: рост производства сельскохозяйственной продукции и улучшение качества; кооперацию и интеграцию производства продукции, направления переработки и реализации продукции окупаемость инвестиций; мероприятия по мотивации труда [6,7].

Соответственный рост эффективности сельхозпроизводства, обеспечивающий дальнейшее развитие возможно при комплексном подходе решения проблемы на основе интенсификации отраслей, улучшения использования земли, материально-технических и трудовых ресурсов. Недостаточное обеспечение сельхозтоваропроизводителей основными видами сельхозтехники ведет к систематическому увеличению нагрузки на 1 трактор, анализ поступления и выбытия основных фондов опережает их поступление, объемы производства сельскохозяйственной продукции определяют не столько рыночным спросом на нее, сколько техническими возможностями хозяйств по посеву, выращиванию и уборки [8,9].

Мы считаем, что в последние годы сложное положение материально-технической базы сельхозтоваропроизводителей одна из причин невысоких темпов роста и эффективности сельхозпроизводства. Техническая оснащенность сельского хозяйства не достигла оптимального уровня. При нынешнем значении фондовооруженности неизмеримо возрастает значение инвестиционных факторов углубления интенсификации производства, роста его эффективности. Данная ситуация усложняется тем, что продолжается сокращение и износ парка сельскохозяйственных машин.

Низкие финансовые возможности не дают выйти на необходимые темпы технико-технологического обновления, потребность в различных сельскохозяйственных и мелиоративных машинах, по официальным расчетам, составляет – 30 тыс. единиц.

В республике оказывается поддержка данного направления в 2023 г. при господдержке хозяйствующими субъектами было закуплено – 309 единиц сельхозтехники на сумму – 1,1 млрд. рублей. Это достигнуто за счет федерального лизинга, доля которого в общем объеме приобретенной техники составила – 57%, некоторую часть техники приобрели еще с привлечением кредитных средств.

Экономические показатели сельского хозяйства, в первую очередь, зависят, насколько умело используется главное средство производства – земля. Для обеспечения устойчивого развития АПК региона необходимо:

- создание равных возможностей для нормального функционирования различных типов хозяйств и форм, что даст возможность активизировать сельское население;
- интеграция науки и производства на взаимовыгодных условиях. Возможность получить необходимую помощь в организации производства с учетом местных условий, и оперативному решению возникающих проблем.

Благоприятный инвестиционный климат в аграрном секторе и активизации инвестиционной деятельности всех хозяйствующих субъектов – задача, требующая качественного изменения подходов к управлению АПК в целом, каждой его отраслью и хозяйствующим субъектом, как в совершенствовании экономических рычагов, так и организации управленческих решений [10].

Для улучшения управляемости аграрной сферой необходимо перераспределить функции между государственными и органами регионального и местного управления, максимально ликвидировать параллелизм в работе государственных органов различных уровней. Для централизации и оперативного рассмотрения и решения необходимо все государственные инспекции и службы сельского хозяйства, работающих на территории республики, ввести в состав (или в подчинение) МСХ и П РД. В системе государственного управления земельными ресурсами особое внимание необходимо уделить вопросам

государственной политики в сфере рационального использования и охраны земель сельскохозяйственного назначения, сохранения и воспроизводства плодородия почв.

Одним из элементов повышения эффективности системы управления агропромышленного развития, является совершенствование кадрового потенциала управленцев.

Выводы. Формирования ресурсов основных видов продовольствия и каналы их использования региона показывают рост объемов собственного производства, подтверждают наличие резервов, для наращивания производства, более высокими темпами, обеспечивая качество и конкурентоспособность своей продукции, для усиления устойчивости необходимы действенные меры по укреплению позиций республиканских производителей, из которых к ключевым можно отнести:

- изучения качества земельных ресурсов и их экономической оценки, почвенные-мелиоративные обследования и геоботаническое изучение территорий республики;

- организацию собственного семеноводства зерновых, овощных культур и картофеля, плодового питомниководства, селекционно-генетических центров в животноводстве;

- усилить внимание на развитие инфраструктуры АПК, в частности размещение предприятий по переработке, хранению, торговле, ремонту и обслуживанию, созданию оптовых рынков, информационное и научное обеспечение;

- активизацию межхозяйственной кооперации, что даст возможность углубить процессы интенсификации, специализации и концентрации производства;

- подготовку квалифицированных работников для АПК.

Эффективный экономический механизм функционирования и развития регионального АПК даст дополнительный импульс развитию сельскохозяйственной кооперации и агропромышленной интеграции на основе формирования кооперативно-корпоративных структур с ЛПХ. Кооперацию целесообразно развивать по следующим ступеням взаимодействия с ЛПХ: снабженческо-сбытовая, кредитная, перерабатывающая, агросервисная, информационно-консалтинговая.

На наш взгляд, в специализации АПК РД можно выделить две группы отраслей комплекса. В первую группу отрасли специализация которых определяет достаточно высокий уровень их развития в масштабах Российской Федерации: плодоовощная, виноградо-винодельческая и овцепродуктовые подкомплексы.

А ко второй группе отрасли- хозяйственная деятельность которых направлена на удовлетворение внутренних потребностей региона в обеспечении продовольственной безопасности. Данное разделение отраслей агропромышленного комплекса АПК РД обусловлено региональной стратегией развития отдельных его производств. Реализация данных принципов позволит сформировать баланс между социальными, экономическими и экологическими компонентами модели устойчивого развития региона.

Список литературы

1. Идзиев Г.И., Гасанов М.А., Курбанов К.К., Юнусова П.С., Балянец К.М. Совершенствование отраслей структуры экономики регионов СКФО // Коллективная монография. Махачкала «Апробация». - 2020. - 181 с.

2. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Дагестан: офиц. сайт. – URL: <https://05.rosstat.gov.r> (дата обращения 18.03.2024).

3. Ханбабаев Т.Г., Алиева М.М. Эффективное управление основа сельскохозяйственного производства // Сборник м-пр. конференции ДАГ.ГАУ. / Махачкала, - 2021. – С. 485-489.

4. Муртузалиев М.М., Догеев Г.Д., Ханбабаев Т.Г. О модели формирования стратегии устойчивого развития АПК // *Аграрная наука* – 2019. - №9(19). - С.56-59.

5. Ушачев И.Г., Колесников А.В., Здоровец Ю.И. Состояние и стратегические направления развития агропродовольственной и экспортной политики России // *АПК: экономика, управление*. – 2022. – № 10. – С.3-21.

6. Ханбабаев Т.Г., Садыков М.М., Алиева М.М. Резервы производства говядины в свете решений продовольственной безопасности Дагестана // *Проблемы развития АПК региона*. - 2023 - № 3 (51) - С.162-166.

7. Крылатых Э.Н. Продовольственная безопасность в условиях интеграции: тенденции, достижения, угрозы // *Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий*. – 2013. – № 4.- С.55-60.

8. Огневцев С.Б., Сиптиц С.О., Моделирование макроэкономических процессов в аграрной сфере // *Труды ВИАПИ* - М. – 1997.- С.124-130.

9. Сердеров В.К., Ханбабаев Т.Г. Организация селекции картофеля и продовольственная безопасность Дагестана // *Труды Кубанского Государственного Аграрного Университета* - 2024 № 115. - С. 109-115.

10. Колесников А.В. Парадигма аграрной политики России (в порядке дискуссии) // *Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве*. – 2023. – № 3(97). – С. 48-54.

УДК 338.24

DOI: 10.33580/24102911_2026_1_43_14

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРЕДПРИЯТИИ

Алемсетова Г.К., к.с.-х.н., доцент кафедры «Экономики и управления в АПК»

Алемсетов К.С., студент экономического факультета

Дагестанский государственный аграрный университет им.М.М.Джамбулатова,
Махачкала, Россия

Аннотация. В условиях современной экономики инновации становятся драйвером развития всех отраслей, включая агропромышленный комплекс. Внедрение передовых технологий в АПК позволяет не только повысить производительность и качество продукции, но и минимизировать экологический след сельскохозяйственной деятельности. В настоящей статье анализируются ключевые инновационные технологии, их потенциал и практические возможности применения в аграрном секторе.

Ключевые слова: инновации, агропромышленный комплекс, эффективность производства, затраты, предприятие.

MODERN APPROACHES TO DEVELOPING INNOVATIVE TECHNOLOGICAL SYSTEMS IN ENTERPRISES

Alemsetova G.K., PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Management in the Agro-Industrial Complex

Alemsetov K.S., Student Faculty of Economics

M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia

Abstract. In the modern economy, innovation is becoming a driver for the development of all industries, including the agro-industrial complex. The introduction of advanced technologies in the agro-industrial complex not only increases productivity and quality of agricultural products, but also minimizes the environmental impact of agricultural activities. This article analyzes key innovative technologies, their potential, and practical applications in the agricultural sector.

Key words: innovation, agro-industrial complex, production efficiency, costs, enterprise.

Введение. Инновации играют ключевую роль в развитии АПК: они позволяют повысить эффективность производства, улучшить качество продукции и снизить негативное воздействие на окружающую среду. Однако внедрение инноваций сталкивается с рядом проблем, и для их решения необходимо создавать условия, учитывать тенденции и использовать определённые механизмы.

Основная часть. Все предпринимаемые предпринимателем в условиях рынка управленческие модели основаны на изучении взаимосвязи затрат, объёма производства и прибыли. Специальный анализ помогает понять взаимоотношения между ценой продукции, объёмом производства, переменными и постоянными затратами. Он позволяет сравнить различные варианты цен на продукцию и получение прибыли, а также отыскать наиболее выгодное соотношение между переменными, постоянными затратами, ценой и объёмом производства продукции.

Достичь этого можно разными способами: снизить цену продаж и соответственно увеличить объём реализации; увеличить постоянные затраты и увеличить объём; пропорционально изменять переменные, постоянные затраты и объём производства продукции.

Иногда анализ соотношения затрат, объёма производства и прибыли трактуют более узко — как анализ критической точки.

Под критической понимается та точка объёма производства, в которой затраты равны выручке от реализации всей продукции, то есть где нет ни прибыли, ни убытков.

Эту точку называют также «мертвой» или точкой безубыточности.

Для её вычисления используется три метода: уравнения, маржинальной прибыли и графического изображения.

Метод уравнения.

ВЫРУЧКА - ПЕРЕМЕННЫЕ ЗАТРАТЫ - ПОСТОЯННЫЕ ЗАТРАТЫ = ПРИБЫЛЬ.

Если выручку представить как произведение цены продажи единицы продукции и количество продажи продукции, а затраты пересчитать на единицу продукции, то в точке критического объёма производства будет иметь следующий вид:

$$(Q_{кр} \times P) - (Q_{кр} \times U_c) - F_c = 0. \quad (1)$$

Исходя из этого определяем количество продукции, которое необходимо продать, чтобы достичь критической точки:

$$Q_{кр} = FC : (P - U_c) \quad (2)$$

где: $Q_{кр}$ — объём производства в критической точке;

P — цена единицы продукции;

U_c — удельные прямые затраты на единицу продукции;

FC — постоянные расходы.

Рассмотрим этот метод на условном примере.

Предприятие планирует продать продукцию по цене 500 рублей. Постоянные расходы составляют 70 т.р., удельные переменные расходы на единицу продукции 300 рублей.

В точке безубыточности прибыль равна 0, тогда

$$500 \times X - 300 \times X - 70 \text{ т.р.} = 0$$

$$200 \times X = 70 \text{ т.р.}$$

$$X = 350 \text{ р.}$$

Таким образом, при продаже 350 единиц изделий предприятие достигает точки, в которой прибыль и убытки равны.

Критическую точку можно рассчитать и в стоимостном выражении, если умножить полученный объём на цену единицы продукции

$$350 \times 500 = 175 \text{ т.р.}$$

Этот метод уравнения может быть использован для определения объёма реализации необходимого для получения желаемой величины прибыли.

Предположим в нашем примере предприятие хочет достичь прибыли в размере 40 т.р.

Каким должен быть объём производства и продажи. Эту задачу можно решить методом уравнений.

В точке безубыточности, как известно выручка равна сумме постоянных и переменных затрат. Поэтому, чтобы рассчитать заданную величину прибыли необходимо прибавить её к сумме затрат.

ВЫРУЧКА = ПЕРЕМЕННЫЕ ЗАТРАТЫ + ПОСТОЯННЫЕ ЗАТРАТЫ + ПРИБЫЛЬ.

(количество продукции \times цена единицы продукции) = (удельные переменные затраты \times количество продукции) + постоянные затраты + прибыль.

$$500 \times X = 300 \times X + 70 + 40$$

$$200 \times X = 110$$

$$X = 550 \text{ шт.}$$

Таким образом, заданная величина прибыли может быть получена при объеме продаж равным 550 единиц продукции, что составляет в денежном выражении $550 \times 500 = 275 \text{ т.р.}$

Метод маржинальной прибыли.

Маржинальная прибыль - это разность между выручкой от реализации продукции и переменными затратами, то есть это определённая сумма средств, необходимая в первую очередь для покрытия постоянных затрат и получения прибыли предприятия. Преобразовав предыдущую формулу, раскрывается связь между объёмом продукции относительно маржинального дохода.

$$Q_k = \frac{FC}{P - U_c} = \frac{BC}{P(1 - (U_{в/р}))} = \frac{FC}{P(1-d)} \quad (3)$$

1 - d — относительная маржинальная прибыль на единицу объёма реализации;

d — Относительный уровень переменных расходов в цене продукта.

В нашем примере маржинальная прибыль на единицу составляет $500 - 300 = 200 \text{ руб.}$, а точка безубыточности равна $70 \text{ т.р.} : 200 = 350 \text{ руб.}$

Графический метод даёт наглядное представление анализа и сводится к построению комплексного графика «затраты — объём производства — прибыль».

В прямоугольной системе координат строится график зависимости затрат и дохода от количества единиц произведенной продукции.

Результаты и выводы. Проведённое исследование выявило сильную корреляцию между уровнем инновационного развития и состоянием научно-технического потенциала. В большинстве регионов данный фактор играет ключевую роль в формировании и эффективности региональных инновационных систем. Одним из приоритетных направлений развития агропроизводственной системы страны выступает коммерциализация инноваций в сельском хозяйстве. Решение этой задачи требует разработки и реализации маркетинговых стратегий, включая как первоначальные, так и продолжающиеся исследования, а также выявление и анализ потребностей рынка и клиентов. Эти потребности и должны определять направление технологических разработок, поскольку главная цель коммерциализации технологии – принятие технологии рынком.

Все факторы сельскохозяйственных инноваций важны и взаимозаменяемы, поэтому устойчивое развитие сельского хозяйства в настоящее время может быть достигнуто только при совместном использовании всех факторов.

Список литературы

1. Копылова Е.В., Солдаткина С.М., Наумкина Е.И. Инновационное развитие агропромышленных предприятий в современных условиях // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2024. № 4-3. С. 421-427; URL: <https://vael.ru/ru/article/view?id=3441>
2. Основные направления развития отраслей Агропромышленного комплекса Российской Федерации. -М.: ВНИЭСХ, 2001. - 121 с.
3. Романенко И.В. Экономика предприятия. –3-е изд., перераб. И доп. –М.: Финансы и статистика, 2005. –264 с.: ил.
4. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятий АПК: Учебник.- Мн.: Новое знание, 2002.-687с.
5. Смекалов П.В., Ораевская Г.А. Анализ хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий. - М.: Финансы и статистика, 1991.- 304 с.
6. Стратегии инновационного развития АПК до 2020 — М.: Российская академия сельскохозяйственных наук, 2011.

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

УДК 633.181

DOI: 10.33580/24102911_2026_1_43_18

ВЛИЯНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ РИСА**Сулейманов Д.Ю.^{1,2}, канд. с.-х. наук****Караева Л.Ю.², канд. с.-х. наук****Магомедов А.М.¹, аспирант****Муртазалиев М.М.¹, аспирант****Мирзоев Г.З.², аспирант****¹ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан» Махачкала, Россия****²ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», Махачкала Россия**

Аннотация: в статье приведены результаты исследований по оптимальным дозировкам комплекса гуминовых кислот «Реликт Р» при некорневых обработках растений риса в условиях полевого опыта на рисовой системе ООО «Сириус» Кизлярского района Республики Дагестан.

Ключевые слова: рис, урожайность, органические удобрения, гуминовые кислоты, хилаты, природные ростостимулирующие препараты, стрессоустойчивость.

THE EFFECT OF ORGANIC FERTILIZERS ON RICE YIELD**Suleymanov D.Yu.^{1,2}, PhD in Agriculture****Karaeva L.Yu.², PhD in Agriculture****Magomedov A.M.¹, Postgraduate Student****Murtazaliev M.M.¹, Postgraduate Student****Mirzoev G.Z.², Postgraduate Student****¹Federal Agricultural Research Center of the Republic of Dagestan, Makhachkala, Russia****²M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia**

Abstract: The article presents the results of research on the optimal dosages of the Relikt R humic acid complex for foliar treatments of rice plants in a field experiment on the rice system of Sirius LLC in the Kizlyar District of the Republic of Dagestan.

Key words: rice, yield, organic fertilizers, humic acids, chilates, natural growth-stimulating agents, and stress resistance.

Введение. Рисоводческая отрасль является неотъемлемой частью агропромышленного комплекса Республики Дагестан. Площадь инженерных рисовых систем в Дагестане насчитывается более 46 тыс. га, из которых посевами риса занято более 32 тыс. га. В республике проводятся работы по восстановлению старых и строительству новых рисовых систем, что позволит довести площадь посевов риса до 35 тыс. га. При этом показатель урожайности риса в республике (4,4 т/га), на 20% ниже среднероссийского уровня, а от лидера Краснодарского края на 35%.

Исходя из этого, возникает необходимость улучшения, наряду с количественными, и качественных показателей развитие рисоводства. Использование на посевах риса современных препаратов, обладающих ростостимулирующими, адаптогенными и протекторными свойствами, позволит повысить урожайность культур и продуктивность пашни в 1,5-2 раза [3; 4; 5].

В этой связи исследования по изучению влияния комплекса гуминовых кислот «Реликт Р» на посевы риса в условиях Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан, является актуальными и позволят повысить продуктивность.

Материалы и методы исследований: Полевые исследования по изучению влияния комплекса гуминовых кислот «Реликт Р» на посевы риса в условиях Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан проводились в ООО «Сириус» Кизлярского района Республики Дагестан в 2022 г. в соответствии с Методикой полевого опыта [6].

Посев проводился районированным в Республике Дагестан сортом Регул (наиболее распространённый у сельскохозяйственных товаропроизводителей). Реликт Р – современный экологически чистый и безопасный препарат на основе солей гуминовых и фульвовых кислот, обладающий ростостимулирующими, адаптогенными и протекторными свойствами. Данный препарат активизирует биоэнергетические процессы, стимулирует обмен веществ, улучшает проникновение элементов питания через клеточную мембрану, улучшает работу ферментативной системы, повышает стрессоустойчивость (температурный шок, засуха, засоленность, обработка пестицидами) растений. Хелатная форма позволяет усваивать растениями 90 % содержащиеся в препарате веществ.

Обработка посевов риса опытных вариантов (за исключением контроля) некорневым способом проводилась на фоне обработанных (протравленных) перед посевом семян препаратом Реликт Р с нормой 0,4-0,5 л/т, в период вегетации по фазам развития культуры:

- 1-я подкормка с в фазе 4 листа (начало кущения) совместно с хим. прополкой;
- 2-я подкормка в фазу выхода в трубку;
- 3-я подкормка в фазу выметывания.

Почвы опытного участка аллювиально-луговые, средне-солончаковые, тяжело-суглинистые. Легкогидролизуемого азота в пахотном горизонте содержится в среднем 2,5-3,3 мг/100г почвы, подвижного фосфора – 2,2-2,4 мг/100 почвы, т.е. обеспеченность этими элементами низкая. Обеспеченность обменным калием по всему горизонту высокая – 30-40 мг/100 почвы. Почвы средне засолены с поверхности, по профилю засоленность не меняется. Содержание в пахотном слое гумуса – 2,5%.

Опыт был заложен на производственных посевах хозяйства на поле № 96 на общей площади 4,0 га согласно схеме (табл. 1). Предшественники – бахчевые культуры (дыня, арбуз). Площадь опытных делянок (участков) 100 кв.м. Норма высева 6 млн. всхожих семян на 1 га. Расположение делянок систематическое. Режим орошения – укороченное затопление. Повторность опыта 2-х кратная.

Таблица 1 — Схема опыта

№№ вариантов опыта	Факторы опыта	
	протравливание препаратом Реликт Р	некорневая подкормка препаратом Реликт Р
1.	Без протравливания	без подкормки (контроль)
2.	С нормой 0,4-0,6 л/т	0,2 л/га
3.		0,4 л/га
4.		0,6 л/га

Результаты и обсуждения. В 2022 году складывались не самые благоприятные условия для возделывания риса. На период посева, в мае месяце, выпало осадков в 2 раза больше среднесуточной месячной нормы, что отрицательно сказалось на равномерность и полноту всходов. В результате поздних всходов период созревания растений риса пришелся на сентябрь месяц, что в свою очередь затруднила работу по учету урожайности опытного участка и изменила сроки проведения лабораторных работ.

Сравнительная оценка структурных показателей растений риса в вариантах исследований показала значительные различия (табл. 2). Наибольшие показатели по высоте растений были в варианте с нормой внесения 0,2 л/га и составляло 90 см, наименьшее на контрольном варианте 56 см. В среднем по вариантам с применением препарата 72 см, что выше, чем на контроле на 6,5 см. Касаемо количественных показателей числа стеблей и веса соломы на контрольном варианте данные показатели были значительно выше остальных вариантов на 41 и 24 процента соответственно.

Таблица 2 — Биометрические показатели растений риса

Варианты опыта	Высота растения, см	Число всех стеблей, шт.	Кол-во продуктивных стеблей, шт./м ²	Вес соломы с 1 м ² , г	Коэффициент продуктивной кустистости
1. (Контроль)	65,50	556	516	720	2,2
2. (0,2 л/га)	77,50	372	348	672	4,0
3. (0,4 л/га)	65,50	328	304	460	3,5
4. (0,6 л/га)	73,00	272	260	500	2,9
Среднее по Реликту Р	72,00	324	304	544	3,5

По показателю продуктивной кустистости наибольшее значение с коэффициентом равный 4 получен в варианте с нормой 0,2 л/га, остальные варианты с внесением препарата Реликт Р также были выше по данному показателю контрольного варианта в среднем на 1,3.

В наших опытах урожайность риса и качества зерна в определенной степени зависели от структурных показателей урожая (табл. 3). Варианты с применением препарата Реликт Р были наибольшими по количеству колосков в метелке в среднем этот показатель по вариантам составил 89 шт. с 1 метелки, что больше, чем контрольный вариант на 13 %, а наибольшее это значение было во втором варианте с нормой 0,4 л/га – 95 шт. или на 20 % выше контрольного варианта. По стерильности метелок разница также наблюдалась относительно фона и была выше в вариантах с применением препарата Реликт Р в среднем на 7 %.

По показателю веса колосков с 1 м² наибольшее значение было в варианте с применением препарата Реликт Р 460 г, но средний этот показатель по вариантам с применением препарата Реликт Р был ниже контроля на 27 г.

Масса 1000 зерен как элемент структуры урожая варьировал в зависимости от фактора (табл. 3). Наибольший этот показатель был в варианте с максимальной (0,6 л/га) нормой внесения препарата Реликт Р и составил 32,44 г, что больше контроля на 6 г. Остальные варианты с применением препарата Реликт Р, также превышала по данному показателю контрольный вариант в среднем на 14 %.

Средняя урожайность риса по вариантам исследования колебалась от 2,99 до 4,49 т/га зерна. Из таблицы 5 видно, что средний показатель урожайности по фактору с применением препарата Реликт Р 3,70 т/га ниже, чем на контроле на 0,28 т/га.

Наибольшая урожайность по опыту наблюдалась в первом варианте с нормой внесения препарата Реликт Р 0,2 л/га 4,49 т/га, прибавка к контролю (без применения препарата Реликт Р) составила 0,47 т/га. Показатель урожайности риса остальных изучаемых вариантов 0,4 л/га и 0,6 л/га была ниже в сравнении с контрольным вариантом, среднее снижение составила 0,40 и 1,03 т/га соответственно (табл.3).

Таблица 3 — Структура урожая растений риса

Варианты опыта	Длина метелки (главная), см	Количество колосков с 1-й метелки, шт.				Вес колосков с 1 м ² , г	Вес 1000 зерен, г	Урожайность, т/га
		Выполненных	пустых	всего	пустозерность, %			
1. (Контроль)	13,80	75	4	79	5,21	400	26,40	4,02
2. (0,2 л/га)	14,30	73	12	84	13,98	460	29,30	4,49
3. (0,4 л/га)	15,50	85	10	95	9,95	360	28,50	3,62
4. (0,6 л/га)	14,20	76	10	88	11,40	300	32,44	2,99
Среднее по Реликту Р	14,67	78	11	89	11,77	373	30,08	3,70

Выводы. Урожайность риса в 1 варианте с применением препарата Реликт Р нормой 0,2 л/га, составила 4,5 т/га;

– масса 1000 зерен риса в 4 варианте с применением препарата Реликт Р нормой 0,6 л/га – 32,44 г;

– продуктивная кустистость растений риса в вариантах с применением препарата Реликт Р в среднем превышал этот показатель по сравнению с контролем в 1,6 раза.

Низкая средняя урожайность в вариантах с применением препарата Реликт Р, при высоких структурных показателях в сравнении с контролем, обусловлено низким количеством растений на квадратном метре. На густоту стояния растений влияет большое количество факторов – качество семян, посев, вредители, агроклиматические условия и т.д. Обработанные протравителем Реликт Р семена в сравнении с контролем быстрее прорастали, что является положительным фактором при оптимальных погодных условиях. Погодные условия, сложившиеся в опытном году, способствовали холодной затяжной весне. Рис является теплолюбивым растением, его всходы произрастают в воде и крайне отрицательно реагирует на низкую температуру оросительной воды, что вполне возможно повлияло на количество продуктивных стеблей растений риса на вариантах с применением препарата Реликт Р.

Список литературы

1. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС): официальные статистические показатели. [Официальный интернет-ресурс]. <https://www.fedstat.ru/> (дата обращения 1.12.2022).

2. Сборник статических данных Минсельхозпрода РД. Махачкала. – 2020. – 34 с.

3. Зеленкий Г.П., Зеленская О.В. Рис: от растения до диетического продукта. – Краснодар.: Изд. «ЭДВИ». – 2022. – 272 с.

4. Иванов А.Л. Земледелие должно быть адаптивным // Земледелие. – 2006. – № 2. – С. 3-6.

5. Шакиров Р.С., Асхадуллин Х.Г. Биологические факторы интенсификации земледелия // Земледелие. – 2005. – № 3. – С. 22-24.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

7. Баламирзоев М.А., Мирзоев Э.М.-Р., Аджиев А.М. Почвы Дагестана. Экологические аспекты их рационального использования. – Даг. кн. изд. Махачкала, 2008. – 336 с.

8. Сулейманов Д.Ю., Алиев М.-Б.Ш. Влияние элемента технологии возделывания на урожайность и качество зерна риса в условиях Республики Дагестан // Закономерности развития региональных агропродовольственных систем. – 2024. – № 1. – С. 105-109.

9. Ещенко В.Е., Трифонова М.Ф. Основы опытного дела в растениеводстве. – М.: «Колос», 2009. – 125 с.

10. Сулейманов Д.Ю., Магомедова Д.С., Курбанов С.А., Алиев М.-Б.Ш., Гасанова Э.Р. Роль предшественников и минеральных удобрений в повышении урожайности перспективных сортов риса для Республики Дагестан // Аграрная Россия. – 2025. - № 2. – С. 3-7.

УДК 631.11«324»:631.82

DOI: 10.33580/24102911_2026_1_43_22

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ВНЕСЕНИИ РАСЧЕТНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПЛАНИРУЕМЫЕ УРОВНИ УРОЖАЙНОСТИ

Абдуллаев Ж. Н., старший научный сотрудник

Абдуллаев А. А., старший научный сотрудник

Аннотация. С 2021 по 2024 год в Терско-Сулакской подпровинции Дагестана на орошаемых лугово-каштановых почвах проводились исследования с целью определения оптимальных доз удобрений для повышения урожайности, всхожести и густоты посевов озимой мягкой пшеницы («Тимирязевка 150», «Бумба», «Классик», «Эланчик» и «Стиль 18»). Эксперименты показали, что дозы минеральных удобрений (N₉₆P₆₆, N₁₃₈P₉₁, N₁₈₀P₁₁₇) эффективны для достижения запланированных урожаев (4,0 т/га, 5,0 т/га, 6,0 т/га). Наилучшие средние показатели урожайности за 2022–2024 годы были зафиксированы у сортов Тимирязевка 150 и Бумба: при использовании соответствующих доз удобрений, где урожайность составила 4,83, 5,84 и 6,71 т/га соответственно. Прибавка урожайности сорта Тимирязевка 150 при дозе N₉₆P₆₆ (4,0 т/га) составила 20,7 %, при дозе N₁₃₈P₉₁ (5,0 т/га) — 16,8 %, а при дозе N₁₈₀P₁₁₇ (6,0 т/га) — 11,8 %. Урожайность сорта «Бумба» составила 4,77, 5,59 и 6,50 т/га.

Ключевые слова: сорта, озимая пшеница, минеральные удобрения, всхожесть, урожайность, рентабельность.

PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT VARIETIES WHEN APPLYING CALCULATED DOSES OF MINERAL FERTILIZERS TO PLANNED YIELD LEVELS

Abdullaev J. N., Senior Researcher

Abdullaev A. A., Senior Researcher

Abstract. From 2021 to 2024, studies were conducted in the Tersko-Sulak sub-province of Dagestan on irrigated meadow-chestnut soils to determine the optimal doses of fertilizers to increase the yield, germination and density of winter soft wheat crops (Timiryazevka 150, Bumba, Classic, Elanchik and Style 18). Experiments have shown that doses of mineral

fertilizers (N96P66, N138P91, N180P117) are effective in achieving the planned yields (4.0 t/ha, 5.0 t/ha, 6.0 t/ha). The best average yields for 2022-2024 were recorded for Timiryazevka 150 and Bumba varieties: when using appropriate doses of fertilizers, where yields were 4.83, 5.84 and 6.71 t/ha, respectively. The yield increase of the Timiryazevka 150 variety at a dose of N96P66 (4.0 t/ha) was 20.7%, at a dose of N138P91 (5.0 t/ha) — 16.8%, and at a dose of N180P117 (6.0 t/ha) — 11.8%. The yield of the Bumba variety was 4.77, 5.59 and 6.50 t/ha.

Key words: varieties, winter wheat, mineral fertilizers, germination, yield, profitability.

Введение. Среди проблем сельского хозяйства самая важная – повышение урожайности сельскохозяйственных культур, и в первую очередь зерновых. Из всех зерновых культур первое место принадлежит пшенице. Озимая пшеница в структуре посевных площадей Дагестана занимает лидирующее место, ежегодно под эту культуру отводится более 75% пашни [1]. Районированные сорта озимой пшеницы на высоких агрофонах дают не ниже 40-50 ц/га, и у этих высокоурожайных сортов пшеницы появляются еще более сильные конкуренты – новые сорта, которые в сравнительных условиях превышают их урожайность на 5-10 ц/га. Следовательно, старые и новые сорта озимой пшеницы обладают высокой потенциальной урожайностью, но при соответствующем уходе и внесении оптимальных доз удобрений [2, 3].

Среди возделываемых зерновых культур озимая пшеница очень требовательна к условиям минерального питания, климатическим и почвенным ресурсам. В последние годы приходится прилагать все больше усилий для формирования урожая, так как урожайность этой культуры можно повысить путем создания оптимальных условий питания для растений, сбалансированной агротехнологии, внедрения в производство интенсивных высокоурожайных сортов [4, 5].

Продуктивность озимой пшеницы существенно зависит от генетических особенностей сорта. Разные сорта проявляют различную эффективность использования питательных веществ из удобрений и почвы. Сорта интенсивного типа, как правило, более отзывчивы на внесение высоких доз удобрений и демонстрируют большую урожайность, однако требуют тщательного соблюдения технологии возделывания, включая своевременное и сбалансированное внесение удобрений. Менее интенсивные сорта могут быть более устойчивы к стрессовым факторам и требуют меньших доз удобрений [6, 7].

Оптимальные дозы минеральных удобрений должны рассчитываться на основе планируемой урожайности, агрохимических показателей почвы (содержание основных элементов питания), биологических особенностей сорта и погодных условий [8, 9].

Важно отметить, что эффективность применения минеральных удобрений во многом зависит от агротехнических мероприятий, проводимых в течение вегетационного периода. Своевременная обработка почвы, борьба с сорняками и вредителями, а также оптимальный режим орошения играют важную роль в реализации потенциала, заложенного в современных сортах озимой пшеницы [10, 11]. Интегрированный подход, сочетающий научно обоснованное применение удобрений и современные агротехнологии, является залогом получения высоких и стабильных урожаев в условиях Терско-Сулакской подпровинции [12,13].

Актуальность исследований заключается в том, что обеспечение продовольственной безопасности и устойчивого сельскохозяйственного производства требует оптимизации агротехнологий возделывания озимой пшеницы, являющейся одной из важнейших продовольственных культур. В условиях меняющегося климата и растущих затрат на минеральные удобрения особую актуальность приобретает разработка научно обоснованных подходов к внесению оптимальных доз удобрений с учетом сортовых особенностей и планируемых уровней урожайности.

Цель исследования. Заключается в определении оптимальных доз минеральных удобрений, обеспечивающих максимальную продуктивность высокопродуктивных сортов озимой пшеницы, при различных уровнях интенсивности технологий возделывания в условиях орошаемого земледелия Республики Дагестан.

Методы исследований Полевые эксперименты проводились на базе опытной станции им. Кирова, входящей в состав ФГБНУ «ФАНЦ РД», в период с 2021 по 2024 годы. В экспериментах использовались сорта пшеницы Классика, Тимирязевка-150, Стиль, Бумба и Еланчик. Предшествующей культурой был подсолнечник. Посев проводили в октябре в оптимальные для региона сроки для озимых зерновых культур, с нормой высева 5,0 млн всхожих семян на 1 га. Минеральные удобрения вносили, согласно методике исследований, до посева, при посеве и в ранневесеннюю подкормку. Планируемая урожайность озимой пшеницы: 4,0; 5,0; 6,0 т/га. Схема эксперимента включала различные варианты удобрения, адаптированные под целевую урожайность.

1. Для достижения 4,0 т/га применяли 100 кг/га мочевины перед посевом, 30 кг/га при посеве и 100 кг/га аммиачной селитры в качестве подкормки весной. До посева также вносили 103 кг/га двойного суперфосфата, а при посеве – 50 кг/га.

2. Для урожайности 5,0 т/га вносили 150 кг/га мочевины до посева, 50 кг/га при посеве, 100 кг/га аммиачной селитры весной, а также 162 кг/га двойного гранулированного суперфосфата до посева и 50 кг/га при посеве.

3. Для получения 6,0 т/га использовали 220 кг/га мочевины перед посевом, 50 кг/га при посеве, 100 кг/га аммиачной селитры в качестве весенней подкормки и 220 кг/га гранулированного двойного суперфосфата до посева, а также 50 кг/га при посеве.

Экспериментальный участок располагался на лугово-каштановой тяжелосуглинистой почве. Реакция почвенного раствора была слабощелочной (рН = 7,2). Плотность пахотного слоя (0-30 см) составляла 1,30 г/см³. Содержание гумуса определялось по методу Тюрина, гидролизующий азот – по методу Грандвалля и Ляжу, подвижный фосфор – по методу Мачигина, а обменный калий – по методу Протасова (рис. 1).

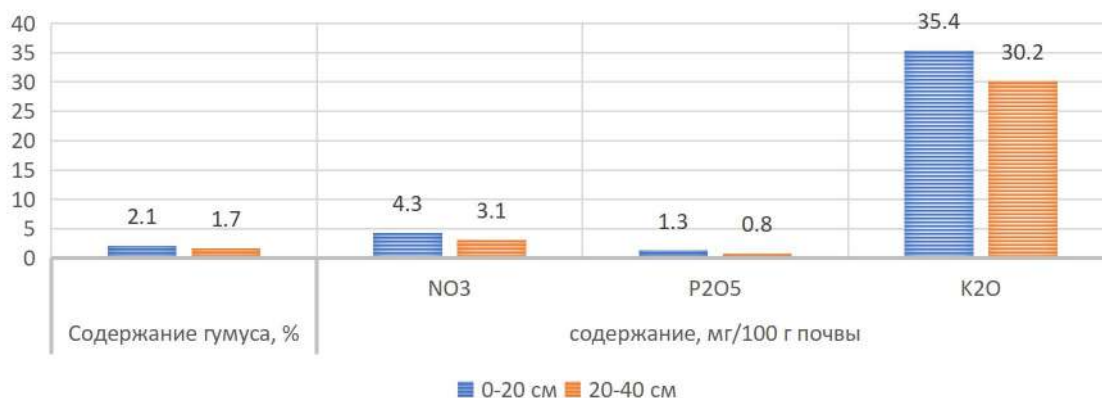


Рисунок 1 — Агрохимическая характеристика опытного участка

Экспериментальная работа включала закладку полевых опытов и выполнение лабораторных исследований с применением общепринятых методик, в частности, руководства по полевому опыту Б. А. Доспехова.

На протяжении всего периода вегетации проводился анализ образцов растений на разных этапах их развития. Учет урожайности осуществлялся посредством прямого комбайнирования, согласно методическим указаниям Госсортоиспытания.

Анализ метеорологических данных, включая температуру, осадки и сумму эффективных температур в годы исследования, указывает на изменчивость и нестабильность климатических условий в течение вегетационных периодов.

Температурные показатели демонстрируют относительно высокую теплообеспеченность вегетационных периодов 2022 и 2023 годов, превышающую многолетние значения (22,1 и 22,6 °С против 20,9 °С), а суммы активных температур за период роста озимой пшеницы в указанные годы превышали средние показатели на 178 и 197 °С соответственно. Анализ осадков показывает, что в 2022 году их количество превысило среднюю многолетнюю норму на 63,7 мм, а в 2023 году, наоборот, было меньше на 56,6 мм.

Отклонением стал 2024 год, когда более прохладные весенние и летние месяцы привели к некоторому увеличению длительности вегетации. В апреле средняя температура была 9,5 °С, а в мае – 15 °С. Количество выпавших осадков было незначительным, всего 50 мм. Отмечались редкие явления суховея.

Технология возделывания озимой пшеницы, кроме изучаемых вопросов, соответствовала существующим в зоне рекомендациям.

Результаты исследований. Все исследуемые расчетные дозы внесения минеральных удобрений значительно влияли на показатели полевой всхожести семян и количество растений сортов пшеницы озимой. Оптимизация дозирования минеральных удобрений продемонстрировала значительное влияние на равномерность всходов. На участках, где был реализован сбалансированный режим питания растений, наблюдалась синхронная динамика появления проростков. Этот результат подчеркивает важность точного дозирования удобрений для достижения максимальной продуктивности и улучшения качественных характеристик посевного материала. Лучшие результаты по полевой всхожести семян – 80,2 % и количеству растений – 401 шт./м² получены, в среднем за 2022–2024 гг., по сорту Бумба при дозе N₁₈₀P₁₁₇ на планируемую урожайность 6,0 т/га. С минимальным отставанием по всхожести семян и количеству растений результаты получены и по другим испытываемым сортам (табл. 1).

Таблица 1 — Полевая всхожесть семян и количество растений сортов озимой пшеницы за (2022 – 2024 гг.)

Сорт	План. урожай. т/га	Полевая всхожесть семян (%)				Густота стояния растений (шт.)			
		2022г.	2023г.	2024г.	Средн	2022г.	2023г.	2024г.	Сред.
Классика	4,0	78,6	76,4	78,6	77,9	393	382	393	389
	5,0	79,4	7,5	79,8	78,9	397	387	399	394
	6,0	80,3	78,1	80,6	79,7	402	390	403	398
Тимирязевка150	4,0	79,3	77,2	80,2	78,9	397	386	401	395
	5,0	80,2	78,1	80,8	79,7	401	390	404	398
	6,0	80,4	78,2	81,2	79,9	402	391	406	400
Стиль 18	4,0	78,4	76,3	78,6	77,8	392	381	393	390
	5,0	79,2	77,4	79,4	78,7	396	387	397	393
	6,0	79,6	77,3	79,8	78,9	398	386	399	394
Бумба	4,0	79,4	77,2	80,4	79,0	397	386	402	395
	5,0	80,2	78,4	80,8	79,8	401	392	404	399
	6,0	80,6	78,4	81,6	80,2	403	392	408	401
Еланчик	4,0	78,3	76,5	78,2	77,7	392	382	391	388
	5,0	78,6	76,8	78,4	77,9	394	384	392	390
	6,0	79,7	77,3	79,6	78,9	399	386	398	394

Плотность посевов озимой пшеницы, выраженная количеством растений на квадратный метр, варьировалась у изученных сортов. Наименьший показатель наблюдался у сорта Еланчик (в среднем 387 шт./м²), наибольший – у сорта Бумба (до 397 шт./м²). Полевая всхожесть семян находилась в пределах 77,4 – 79,5 %. Стоит отметить, что сорт Бумба характеризовался повышенной густотой всходов и полевой всхожестью, в то время как у сорта Еланчик эти показатели были ниже. Важно отметить, что в 2023 году всхожесть семян и количество растений на единицу площади были незначительно (на 2,2%) меньше, чем в предыдущем, 2022 году. Вероятной причиной снижения всхожести и плотности посевов могли стать неблагоприятные погодные условия, сложившиеся в период осенней вегетации озимой пшеницы в 2022 году и в первой половине 2023 года. Что касается структуры урожая, максимальное количество продуктивных стеблей (368 штук на м²) было зафиксировано у сорта Бумба при внесении различных доз минеральных удобрений, рассчитанных на получение урожая в 6 т/га. В этом варианте коэффициент продуктивной кустистости составил 1,27; число зерен в колосе – 36 штук; вес зерна с одного колоса – 1,75 г; масса тысячи зерен – 47,2 г. Несколько более высокие результаты по структуре урожая были получены у сорта Тимирязевка 150 при внесении расчетной дозы удобрений на урожайность 6,0 т/га. Соответствующие показатели составили 1,77; 36; 1,75; 48,0 г (табл. 2).

Таблица 2 — Зависимость структуры урожая сортов озимой пшеницы от минерального питания (2022 – 2024 гг.)

Сорт	Дозы удобрений,	План. урожай т/га	Количество стеблей штук м ²		Коефф. кустистости	Количество зерен 1 колос, шт.	Масса зерна с 1 колоса г.	Масса тысячи зерен, г.
			Общ.	Продуктивных				
Классика	N ₉₆ P ₆₆	4,0	389	353	1,32	32	1,28	39,4
	N ₁₃₈ P ₉₁	5,0	394	363	1,45	34	1,47	42,9
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	6,0	398	365	1,48	36	1,65	45,0
Тимирязевка 150	N ₉₆ P ₆₆	4,0	395	366	1,20	32	1,32	39,1
	N ₁₃₈ P ₉₁	5,0	398	367	1,21	34	1,59	44,4
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	6,0	400	371	1,27	36	1,81	48,0
Стиль 18	N ₉₆ P ₆₆	4,0	390	351	1,70	32	1,28	39,7
	N ₁₃₈ P ₉₁	5,0	393	365	1,60	34	1,49	43,2
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	6,0	394	366	1,64	36	1,67	45,8
Бумба	N ₉₆ P ₆₆	4,0	395	368	1,77	34	1,30	37,3
	N ₁₃₈ P ₉₁	5,0	399	370	1,80	36	1,51	41,4
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	6,0	401	372	1,77	36	1,75	47,2
Еланчик	N ₉₆ P ₆₆	4,0	388	347	1,25	32	1,31	38,4
	N ₁₃₈ P ₉₁	5,0	390	348	1,27	34	1,61	44,1
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	6,0	394	351	1,30	36	1,76	46,1

Анализ за годы проведения испытаний сортов озимой пшеницы выявил лидера – сорт Тимирязевка 150, продемонстрировал лучшую урожайность, варьировавшуюся в пределах 4,83–6,71 т/га в зависимости от уровня внесения удобрений. За период трёхлетнего мониторинга средний показатель урожайности составил 5,79 т/га. Увеличение урожая при расчете на 4,0 т/га (N₉₆P₆₆) составило 20,7%, при расчете на 5,0 т/га (N₁₃₈P₉₁) – 16,8%, а при расчете на 6,0 т/га (N₁₈₀P₁₁₇) – 11,8%.

Сорт Бумба продемонстрировал урожайность, сопоставимую с Тимирязевкой-150, достигнув 4,77; 5,59 и 6,65 т/га соответственно. Средняя урожайность по всем вариантам внесения минеральных удобрений за три года составила 5,48 т/га, что незначительно ниже (на 0,03 т/га), чем у сорта Тимирязевка-150. Сорта Классика (5,29 т/га), Стиль 18 (5,34 т/га) и

Еланчик (5,39 т/га) показали относительно более низкую урожайность зерна в среднем за три года при внесении расчетных доз удобрений (рис. 2).

В рамках данного исследования проводился всесторонний анализ сортов озимой пшеницы. Среди изучаемых сортов наибольшую стабильность по годам и вариантам опыта продемонстрировал сорт Тимирязевка 150, что подтверждает его адаптивность к различным условиям выращивания и отзывчивость на применение минеральных удобрений. Этот факт делает данный сорт привлекательным для сельхозпроизводителей, ориентированных на получение стабильно высоких урожаев.

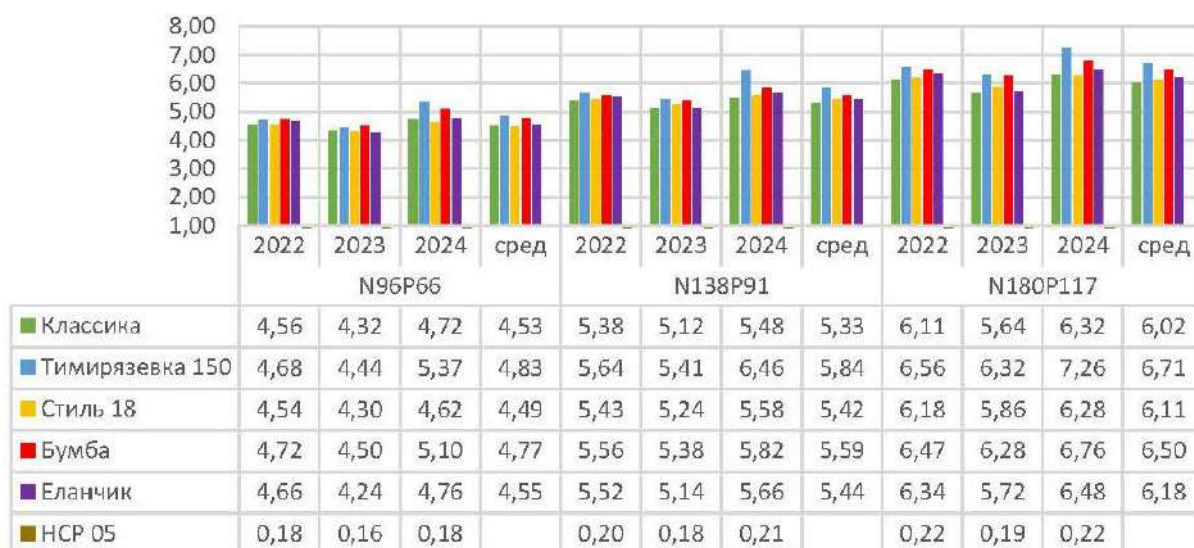


Рисунок 2 — Урожайность сортов озимой пшеницы на основе оптимизации минерального питания за 2022 – 2024 гг.

**Примечание — Доза удобрений под планируемую урожайность (фактор В)*

Незначительное снижение урожайности Бумбы относительно лидера по урожайности – сорта Тимирязевка 150 при внесении расчетных доз удобрений свидетельствует о потенциале экономии минеральных ресурсов без существенной потери в объеме производимого зерна.

Сорта Классика, Стиль 18 и Еланчик, хотя и уступают по урожайности (вероятно, это связано с особенностями адаптации к конкретным почвенно-климатическим условиям), продемонстрировали стабильные результаты. Интенсивные сорта показали отличную реакцию на внесение удобрений, что обеспечило стабильно высокую урожайность зерна на протяжении всего периода наблюдений. Разница в урожайности между Тимирязевка 150 и этими сортами, составляющая в среднем 0,4 – 0,5 т/га, подчеркивает их перспективность для интенсивного сельского хозяйства.

В рамках исследований, проведенных в период с 2022 по 2024 годы, была детально изучена агрономическая реакция различных сортов озимой пшеницы на применение минеральных удобрений в контексте оптимизации продуктивности и планируемого

урожая. Сорт Тимирязевка 150 продемонстрировал высокую агрономическую продуктивность, достигнув средней урожайности в 5,79 т/га за указанный период.

Комплексный анализ экономических параметров позволил выявить, что условный валовой доход, полученный от исследуемых сортов озимой пшеницы, достигает своего максимального значения при варьировании доз минеральных удобрений согласно соотношению N₁₈₀ P₁₁₇ для сорта Тимирязевка 150. Данный показатель составил 64,8 тыс. рублей на гектар, что свидетельствует о высокой экономической продуктивности агротехнических мероприятий. Рентабельность производства в этом случае составила 181,0%, что подтверждает целесообразность использования указанных агрохимикатов для указанного сорта пшеницы.

Аналогичные результаты были получены и для сорта Бумба, где условный валовой доход достиг 61,7 тыс. рублей на гектар, а уровень рентабельности производства составил 181,5%, (табл. 3).

Таблица 3 — Экономическая эффективность возделывания сортов озимой пшеницы при различных уровнях минерального питания, (2022 -2024 гг.)

Сорт	Дозы	Урожай т/га	Затраты тыс. руб./га	Стоимость Продукции тыс. руб./га	Чистый доход тыс. руб./га	Себестоимость 1т/тыс.	Рентабельность, %
Классика	N ₉₆ P ₆₆	4,53	25,5	67,9	42,4	5,63	166,2
	N ₁₃₈ P ₉₁	5,33	31,5	79,9	48,4	5,91	153,6
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	6,02	35,8	90,3	54,5	5,95	152,2
Тимирязевка 150	N ₉₆ P ₆₆	4,83	23,5	72,4	46,9	5,28	183,9
	N ₁₃₈ P ₉₁	5,84	31,5	87,6	56,1	5,39	178,1
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	6,71	35,8	100,6	64,8	5,33	181,0
Стиль 18	N ₉₆ P ₆₆	4,49	25,5	67,3	41,8	5,63	163,9
	N ₁₃₈ P ₉₁	5,42	31,5	81,3	49,8	5,81	158,1
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	6,11	35,8	91,6	55,8	5,86	155,9
Бумба	N ₉₆ P ₆₆	4,77	25,5	71,5	46,0	5,35	180,4
	N ₁₃₈ P ₉₁	5,59	31,5	83,8	52,3	5,63	166,0
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	6,50	35,8	97,5	61,7	5,51	172,3
Еланчик	N ₉₆ P ₆₆	4,55	25,5	68,2	42,7	5,60	167,4
	N ₁₃₈ P ₉₁	5,44	31,5	81,6	50,1	5,79	159,0
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	6,18	35,8	92,7	56,9	5,79	158,9

Сравнительный анализ экономической эффективности возделывания различных сортов озимой пшеницы выявил, что, несмотря на лидерство Тимирязевки-150 по урожайности, необходимо учитывать затраты на внесение минеральных удобрений для достижения оптимальных показателей. Увеличение доз удобрений, направленное на получение более высоких урожаев, приводит к возрастанию себестоимости продукции. Поэтому, при выборе сорта и системы удобрения, важно учитывать не только потенциальную урожайность, но и рентабельность производства.

Выводы. Результаты исследований подчеркивают важность проведения сортоиспытаний в конкретных почвенно-климатических условиях для выявления наиболее продуктивных и адаптивных сортов озимой пшеницы. Выбор сорта, оптимально реагирующего на внесение удобрений, является ключевым фактором для повышения урожайности и рентабельности производства зерна. На основании проведенных четырехлетних полевых опытов и лабораторных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Все дозы минеральных удобрений в соответствии с методикой расчета повышали продуктивность изучаемых сортов озимой пшеницы. Максимальные параметры структуры урожая: число зерен 36 шт.; масса зерна с 1 колоса 1,81 г; масса 1000 зерен 48,0 г, были достигнуты при внесении N180P117 на планируемый уровень урожайности 6,0 т/га по сорту Тимирязевка 150 за счет повышения продуктивного стеблестояния на 371 шт./м².

2. Применение минеральных удобрений на планируемый уровень урожайности 4,0; 5,0 и 6,0 т/га существенно увеличивало урожайность изучаемых сортов озимой пшеницы. Наиболее лучшие результаты по урожайности зерна в среднем за три года наблюдений обеспечили сорта Тимирязевка 150 и Бумба (6,71 и 6,50 т/га соответственно). Сравнительно низкие урожаи по расчетным дозам удобрений в аналогичном варианте показали сорта Классика (6,02 т/га), Стиль (6,0 т/га), Еланчик (6,18 т/га).

3. Все изучаемые в опыте дозы минеральных удобрений увеличивали основные показатели экономической эффективности изучаемых сортов озимой пшеницы. Максимальные показатели экономической эффективности установлены при внесении N180P117 на планируемый уровень продуктивности 6,0 т/га у сорта Тимирязевка 150 за счет более высокой урожайности и качества зерна. Внесение удобрений повысило чистый доход до 64,8 тыс. руб./га и рентабельность на 181,0 %.

Список литературы

1. Валиев Т. Р., Курбанов С. А., Магомедова Д. С. Урожайность и качество зерна сортов озимой мягкой пшеницы в условиях орошаемой зоны Республики Дагестан при применении биопрепаратов. / *Зерновое хозяйство России*. 2023. №5. С. 93-99.

2. Николаевич Б. К., Анатольевна Ф. М., Владимирович М. П. Особенности агротехники возделывания новых сортов озимой пшеницы в Ростовской области. / *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2014. № 5 (49). С. 45-50.

3. Макаров А. А., Мамсиров Н. И. Влияние предшественников на продуктивность сортов озимой пшеницы. / *Новые технологии*. 2021. Т.17. №2. С. 84-92.

4. Ториков В. Е., А. А. Осипов А. А. Влияние условий выращивания и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы. / *Аграрный вестник Урала*. 2015. № 6 (136). С. 23-27.

5. Давидянц Э. С. Влияние регуляторов роста растений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы на фоне ранневесенней азотной подкормки. / *Агрохимия*. 2022. № 6. С. 45-50.

6. Агафонов. Е. В., Громаков А. А., М. В. Максименко М. В. Применение комплексных удобрений и азотной подкормки под озимую пшеницу. / *Земледелие*. 2012. № 7. С. 16.

7. Малкандуев Х. А., Шамурзаев Р. И., Малкандуева А. Х. Формирование урожая и качества зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от предшественников и условий возделывания. / *Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН*. 2022. № 3 (107). С. 40-50.

8. Кравченко Н. С., Некрасова О. А., Игнатьева Н. Г., Олдырева И. М., Алты-Садых Ю. Н. Качество зерна сортов и линий озимой мягкой пшеницы в условиях Ростовской области. / *Зерновое хозяйство России*. 2020. № 6, (72). С. 101-107.

9. Санин С. С., Сандухадзе Б. И, Мамедов Р. З., и др. Интенсификация производства зерна пшеницы, фитосанитария и защита растений в Центральном районе России. / *Агрохимия*. 2020. № 10. С. 36-44.

10. Мамсиров Н. И., Мнатсаканян А. А. Эффективность разных доз минеральных удобрений под озимую пшеницу. / Новые технологии. 2021. Т.17. № 3. С. 77-85.

11. Хрунов А. А., Налиухин А. Н, Сидоренкова Н. К. Определение доз минеральных удобрений под озимую пшеницу по нормативам окупаемости. / Плодородие. 2022. № 5. С. 36-40.

12. Осипов Ю. Ф., Новикова А. А. Повышение окупаемости азотных подкормок озимой пшеницы при применении оригинальных методов расчета их оптимальных доз. / Агрохимия. 2023. № 1. С. 25-32.

13. Осипов Ю. Ф., Каленич В. И., Новикова А. А., и др. Новые способы расчета доз азотных подкормок озимых колосовых культур. / Плодородие. 2021. № 2. С. 21-24.

УДК 633.16:631.6:631.524.84:631.811.98

DOI: 10.33580/24102911_2026_1_43_30

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

Судзеровская Е.А.¹, к.с.-х.н., ученый секретарь

Чепанова А.С.², Фатьянова Я.К.², студенты факультета Агрэкология

¹ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», Махачкала, Россия

²ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, Махачкала, Россия

Аннотация. Озимый ячмень демонстрирует высокую экологическую пластичность, скороспелость и устойчивость к засухе, что подтверждает его ценность как зерновой культуры. По информации Минсельхозпрода Республики Дагестан, в 2021 году посевные площади под эту культуру достигли 14 527 га. Распределение по типам хозяйств выглядело следующим образом: сельскохозяйственные организации — 10 398 га; малые предприятия — 6 721 га; хозяйства населения — 4 272 га; крестьянско-фермерские хозяйства — 2 613 га. Доля озимого ячменя в общей структуре посевов составила 4,8 %, а усреднённая урожайность по всем категориям хозяйств достигла 2,31 т/га. С 2023 года в равнинной орошаемой зоне Дагестана (на светло-каштановых почвах Терско-Сулакской подпровинции) ведутся полевые опыты. Их цель — оценить, эффективность применения регуляторов роста при выращивании различных сортов озимого ячменя. Результаты исследований показали, что существенное влияние на урожайность озимого ячменя регулятора роста Альбит, которая обеспечила максимальную прибавку.

Ключевые слова: рост, сорт, регуляторы роста, зона Терско-Сулакской подпровинции, озимый ячмень, сортовые образцы, показатели продуктивности.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE PRODUCTIVITY OF WINTER BARLEY VARIETIES WITH THE APPLICATION OF GROWTH REGULATORS

Sudzerovskaya E.A.¹, PhD in Agriculture, Scientific Secretary

Chepanova A.S.², 2nd year student of the Faculty of Agroecology

Fatyanova Ya.K.², 1st-year student of the Faculty of Agroecology

¹Federal Agricultural Research Center of the Republic of Dagestan, Makhachkala, Russia

²Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia

Abstract. Winter barley demonstrates high ecological plasticity, early maturity, and resistance to drought, which confirms its value as a grain crop. According to the Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Dagestan, the area planted with this crop reached 14,527 hectares in 2021. The distribution by type of farm was as follows: agricultural organizations — 10,398 hectares; small enterprises — 6,721 hectares; household farms — 4,272 hectares; and peasant farms — 2,613 hectares. The share of winter barley in the total crop structure was 4.8%, and the average yield across all categories of farms reached 2.31 tons per hectare. Since 2023, field experiments have been conducted in the flat irrigated zone of Dagestan (on the light chestnut soils of the Tersko-Sulak subprovince). The goal of these experiments is to evaluate the effectiveness of using growth regulators in the cultivation of various varieties of winter barley. The research results showed that the growth regulator «Albit» had a significant impact on the yield of winter barley, providing the maximum yield increase.

Key words: growth, variety, growth regulators, Tersko-Sulak subprovince, winter barley, variety samples, and productivity indicators.

Введение. В современных условиях особую значимость приобретают научные изыскания, посвящённые технологиям выращивания озимого ячменя. Согласно результатам исследований, опубликованных Баташевой Б. А. и соавторами, а также Гимбатовым А. Ш. и Исмаиловым А. Б., ячмень (*Hordeum vulgare* L.) занимает ведущие позиции среди адаптивных сельскохозяйственных культур в зерновом секторе РФ.

Ячмень выделяется рядом конкурентных преимуществ: пластичность, эколого-адаптационная способность демонстрировать стабильную продуктивность в разнообразных почвенно-климатических зонах; сокращённая вегетация — ускоренное созревание по сравнению с аналогами; ксероустойчивость — эффективное использование влаги в условиях её дефицита.

В Республике Дагестан под посевы ячменя ежегодно отводится порядка 40 тыс. га, однако средняя урожайность остаётся на уровне 1,3–1,7 т/га. Это указывает на наличие существенного потенциала для роста продуктивности при условии внедрения усовершенствованных агротехнологий.

Особую значимость приобретает комплексный анализ мировой коллекции ячменя, направленный на:

- идентификацию генетических источников с ценными хозяйственно-биологическими признаками;
- селекцию сортов с повышенной адаптивностью;
- создание генотипов, стабильно формирующих высокую урожайность в контрастных условиях Дагестана (колебания температур, засоление почв, периодические засухи).

Основные лимитирующие факторы низкой продуктивности:

1. Экономические ограничения (недостаточное финансирование агротехнологических мероприятий, дефицит материально-технических ресурсов).

2. Несовершенство агротехнических приёмов, проявляющееся в: неоптимальных сроках сева (несоответствие фаз развития культуры гидротермическим условиям региона); необоснованных нормативах высева семян (нарушение оптимальной плотности стеблестоя); несбалансированном применении минеральных удобрений (дефицит макро- и микро-элементов, снижающий потенциал продуктивности). Статистическая характеристика посевов (2023 г.).

В структуре посевных площадей региона доля озимого ячменя достигла 4,8 %. Средняя урожайность по всем категориям хозяйств зафиксирована на уровне 2,31 т/га, что, несмотря на превышение среднереспубликанских показателей прошлых лет, остаётся ниже потенциальных возможностей культуры при использовании современных агротехнологий.

В современной агрономической науке наблюдается устойчивый интерес к внедрению физиологически активных веществ (ФАВ) в систему возделывания сельскохозяйственных культур. Как показывают исследования Костин, В.И., Шурикова Ю.В., [11–12], подобные препараты оказывают комплексное положительное воздействие:

- на показатели продуктивности (увеличение массы зерна с единицы площади);
- на качественные характеристики продукции (содержание белка, клейковины, энергетической ценности);
- на устойчивость растений к стрессовым факторам (засуха, температурные экстремумы, фитопатогены).

Механизмы действия регуляторов роста включают:

- активацию ферментных систем растений;
- стимуляцию синтеза эндогенных фитогормонов (ауксинов, цитокининов, гиббереллинов);
- оптимизацию водного режима и минерального питания;

● усиление фотосинтетической активности (увеличение ассимиляционной поверхности, повышение чистой продуктивности фотосинтеза).

Цель исследования – является изучение влияния предпосевной обработки семян регуляторами роста на продуктивность различных сортов озимого ячменя в Терско-Сулакской подпровинции Дагестана.

Методика исследований. Полевые эксперименты проводились в соответствии с методическими рекомендациями по опытному делу Б. А. Доспехова (1985 г.); регламентами Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (Федин М. А., 1989 г.). В ходе экспериментальной работы лабораторные методы; комбинированные лабораторно-полевые приёмы; математическую статистику для обработки и интерпретации полученных эмпирических данных.

С целью повышения урожайности и улучшения качественных показателей зерна озимого ячменя были начаты полевые эксперименты на светло-каштановых почвах Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан.

Объектами исследования были выбраны следующие сорта озимого ячменя:

- Дагестанский золотистый;
- Добрыня-3;
- Буран;
- Шторм.

Схема опыта предусматривала обработку регуляторами роста:

- «Альбит» (биопрепарат на основе бактериальных метаболитов);
- «Гуми» (гуминовый препарат);
- «Пектин» (препарат на основе пектиновых соединений);
- контроль (обработка водой).

Параметры эксперимента:

- общая площадь делянки — 50 м²;
- учётная площадь — 25 м²;
- повторность — четырёхкратная;
- размещение делянок — рендомизированное.

Предшественник озимая пшеница. Посев осуществлён зерновой сеялкой СЗ-3,6 с шириной междурядий 0,15 м.

Результаты исследований. В ходе полевых экспериментов за 2023-2025 гг. установлено, что максимальные показатели фотосинтетической активности зафиксированы на варианте с применением регуляторов роста (таблица 1). Урожайность зерна варьировала в зависимости от применяемых агротехнических приёмов и генетических особенностей изучаемых сортов. Наибольший результат по урожайности зерна озимого ячменя получены с использованием биопрепарата на основе бактериальных метаболитов – Альбит, при котором в среднем по сортам Дагестанский золотистый составила 5,30 т/га, Шторм – 5,94 т/га и Буран – 5,39 т/га и Добрыня 3 - 5,71 т/га. По сравнению с контрольным вариантом по обработки регулятора роста, у биопрепарата Альбит в среднем было выше соответственно по сортам – на 0,73 т/га, 0,79 т/га и 0,75 т/га. Наилучший показатель по урожайности в среднем за 2 года показал сорт Шторм, как при использовании на фоне обработки регуляторами роста биопрепарата Альбит (5,94 т/га), так и другими в среднем по вариантам (5,53 т/га).

Таблица 1 — Влияние регуляторов роста на урожайность зерна озимого ячменя (средняя за 2023- 2025 гг., т/га)

Сорт	Варианты	2023-2024	2024-2025	Средняя
Дагестанский золотистый (контроль)	Обработка водой (контроль)	4,51	4,63	4,57
	Альбит	5,22	5,38	5,30
	Гуми	5,00	5,12	5,06
	Пектин	4,79	4,86	4,82
Шторм	Обработка водой (контроль)	5,11	5,20	5,15
	Альбит	5,88	6,00	5,94
	Гуми	5,56	5,68	5,62
	Пектин	5,34	5,42	5,38
Буран	Обработка водой (контроль)	4,60	4,69	4,64
	Альбит	5,35	5,43	5,39
	Гуми	5,13	5,22	5,17
	Пектин	4,90	4,98	4,94
Добрыня -3	Обработка водой (контроль)	4,85	4,93	5,00
	Альбит	5,60	5,71	5,83
	Гуми	5,38	5,44	5,51
	Пектин	5,17	5,21	5,30
НСР ₀₅		0,16	0,17	

Значительно высокую урожайность сорта озимого ячменя обеспечили также на фоне обработки регулятором Гуми — в среднем 5,28 т/га. Данные по варианту с регулятором роста Пектин занимают промежуточное положение между контролем и делянками с регулятором роста Гуми. Исследования указывают на целесообразность возделывания сорта ячменя Шторм. В среднем по вариантам опыта урожайность сорта находилась на уровне 5,54 т/га, что по сравнению с сортами Буран, Дабрыня -3 и Дагестанский золотистый был выше.

За годы проведения исследований площадь листовой поверхности в среднем по сортам озимого ячменя в варианте с обработкой семян водой составила 26,8 тыс. м²/га (рисунок 1).

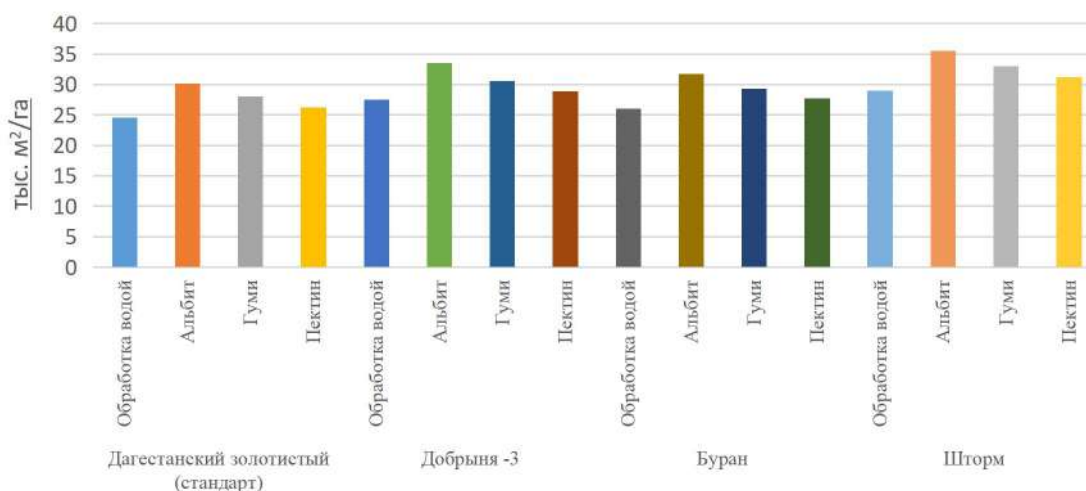


Рисунок 1 — Площадь листовой поверхности озимого ячменя в зависимости от применяемых регуляторов роста, средняя за 2023-2025 гг., тыс. м²/га

Выводы. Предварительные результаты полевых экспериментов (2023–2025 гг.) позволяют сделать следующие выводы:

1. Целесообразность включения регулятора роста «Альбит» в технологию возделывания озимого ячменя, поскольку он обеспечил максимальную прибавку урожайности относительно контроля.

2. Высокую продуктивность сорта Шторм на светло-каштановых почвах Терско-Сулакской подпровинции, что обосновывает его приоритетное использование в производственных условиях.

Список литературы

1. Гимбатов, А.Ш. Ресурсосберегающие приемы повышения урожайности и качества зерна новых сортов озимого ячменя в орошаемых условиях Дагестана / А. Ш. Гимбатов, Е. К. Ибрагимова //Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Безопасность и экология технологических процессов и производств» - Дон. ГАУ, пос. Персиановка, 2005. - С. 44-46.

2. Баташева, Б. А. Перспективные направления селекции ячменя в Дагестане/ Б. А. Баташева и др.// Проблемы развития АПК региона. - 2020.- №3(43). - С. 17-22

3. Гимбатов, А.Ш. Продуктивность нового сорта озимого ячменя пивоваренного типа Дагестанский золотистый, в зависимости от предшественников/ А. Ш. Гимбатов, Е. К. Ибрагимова //Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора М. М. Джамбулатова «Основные проблемы и перспективы устойчивого развития сельскохозяйственного производства» - Махачкала, 2006. - С. 201-202.

4. Гимбатов, А.Ш. Озимый ячмень - культура высоких возможностей освоения природных экосистем Дагестана / А. Ш. Гимбатов, Е. К. Ибрагимова // Материалы 20 Всероссийской научно-практической конференции «Почвы аридных регионов и их динамика и продуктивность в условиях опустынивания»/ ДНЦ РАН ПИБР/ - М., 2007. - С. 67-68.

5. Гимбатов, А.Ш. Некоторые приемы повышения урожайности и качества зерна нового сорта озимого ячменя Дагестанский золотистый / А. Ш. Гимбатов, А. Ю. Ибрагимова //Материалы Межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 70-летию факультета агротехнологии и товароведения ФГОУ ВПО ДГСХА «Проблемы и перспективы реализации национального проекта в АПК РД» - Махачкала, 2007 - С. 29-30.

6. Костин, В.И. Содержание тяжелых металлов в зерне озимого ячменя под действием природных росторегуляторов / В.И. Костин, О.Г. Музурова, Ю.В. Шуреков // Материалы Всероссийской научно - практической конференции «Агроэкологические проблемы сельскохозяйственного производства». - Пенза. -2006. - С.82-83.

7. Костин, В.И. Влияние природных росторегуляторов на структуру урожайности озимого ячменя сорта Волжский Первый / В.И. Костин, Ю.В. Шуреков // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы аграрной науки и образования», посвященной 65-летию Ульяновской ГСХА, Ульяновск. - 2008. - т.1. - С.82-84.

8. Гимбатов, А.Ш. Совершенствование приемов повышения урожайности и качества зерна нового сорта озимого ячменя в орошаемых условиях Дагестана / А. Ш. Гимбатов, Е. К. Ибрагимова //Зерновое хозяйство. - 2007.- №7 - С. 18- 19.

9. Шуреков, Ю.В. Качество озимого ячменя при использовании природных росторегуляторов / Ю.В. Шуреков, О.В. Костин, В. И. Костин // Плодородие. – 2009. - №2 (47). - С. 19-20.

10. Костин, В.И. Динамика структуры урожайности озимого ячменя сорта Вожский Первый под влиянием природных росторегуляторов / В. И. Костин, Ю.В. Шуреков // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Александра Федоровича Блинохватава «Образование, наука, практика: инновационный аспект». - Пенза. - 2008. - С.89-91.

11. Костин, В.И. Биохимический состав зерна озимого ячменя в зависимости от минеральных удобрений и факторов воздействия на семена /В.И. Костин, О.Г. Музурова, Ю.В. Шуреков // Материалы Всероссийской научно - практической конференции «Энергосберегающие технологии в растениеводстве». - Пенза. -2005.-С. 64-66.

12. Шуреков, Ю.В. Использование природных росторегуляторов для повышения зимостойкости озимого ячменя / Шуреков Ю.В., О. В. Костин // Известия ОГАУ. - 2009. - №3 (23). - С. 25-27.

УДК 581.1:581.14:581.142

DOI: 10.33580/24102911_2026_1_43_35

ВЛИЯНИЕ ЦИТОКИНИНА НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН TRITICUM AESTIVUM

Таймазова Нарисат Салавовна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Ботаники, генетики и селекции»

Нурмагомедов Гитиномагомед Магомедович, бакалавр 3 курса

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», Махачкала, Россия

Аннотация. Текст посвящён роли фитогормонов, особенно цитокининов, в развитии высших растений. Цитокинины активируют деление клеток, стимулируют развитие боковых побегов, усиливают притяжение питательных веществ, формирование хлоропластов, газообмен, прорастание семян, увеличивают размеры клеток листа, задерживают старение листьев и защищают растения от стресса. Ключевая роль в образовании новых органов отводится меристемам. Цель исследования — изучить влияние цитокининов на прорастание семян мягкой пшеницы, задача — определить всхожесть семян под действием стимуляторов. Текст актуален для специалистов в области растениеводства и агрохимии.

Ключевые слова: Фитогормоны, цитокинины, рост, развитие, прорастание семян, мягкая пшеница, меристемы, всхожесть.

THE EFFECT OF CYTOKININ ON SEED GERMINATION OF *TRITICUM AESTIVUM*

Taimazova Narisat Salavovna, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of Botany, Genetics and Breeding

Nurmagomedov Gitinomaged Magomedovich, 3rd-year Bachelor's Student

FSBEI HE «Dagestan State Agricultural University named after M.M. Dzhambulatov», Makhachkala, Russia

Abstract. The text focuses on the role of phytohormones, particularly cytokinins, in the development of higher plants. Cytokinins activate cell division, stimulate the development of lateral shoots, enhance nutrient uptake, chloroplast formation, gas exchange, and seed germination; they also increase leaf cell size, delay leaf senescence, and protect plants from

stress. Meristems play a key role in the formation of new plant organs. The aim of the study is to investigate the effect of cytokinins on the germination of common wheat seeds; the task is to determine seed viability under the influence of stimulants. The text is relevant for specialists in plant science and agrochemistry.

Key words: phytohormones, cytokinins, growth, development, seed germination, common wheat, meristems, germination rate.

Введение. Высшие растения – это многоклеточные организмы, построенные из большого числа разнообразных клеток, тканей и органов. Как известно клетки обмениваются множеством химических соединений неорганической и органической природы. Большинство этих веществ прежде всего имеет значение для питания и метаболизма. Лишь немногие органические вещества выполняют координирующие функции в процессах роста и развития. Некоторые из них образуются только в определенных частях растения и транспортируются на сравнительно большое расстояние в другие органы, где они могут инициировать, ускорять или тормозить рост и развитие. Их называют фитогормонами [1,5,7].

Возникновение новых органов и тканей растительного организма обусловлено активной деятельностью меристем и связано с делением клеток.

Цитокинины и его аналоги используют для культивирования изолированных клеток и тканей сельскохозяйственных растений, а также для защиты растений от стрессовых воздействий.

Цитокинины совместно с ауксинами активируют деление клеток, стимулируют развитие боковых побегов. В культуре клеток способствуют клеточной дифференцировке и формированию побегов [2].

Цитокинины усиливают аттрагирующий эффект, т.е. способность клеток притягивать питательные вещества и задерживать старение листьев растений. Активируют формирование хлоропластов и усиливают газообмен растений за счет открывания устьиц. Для многих растений, цитокинины способствуют прорастанию семян и повышают их всхожесть [4].

Цитокинины увеличивают размеры клеток листа и, тем самым, усиливают рост молодых листьев. Цитокинины обладают и определенным защитным действием на растения против неблагоприятных внешних условий.

Цель и задачи. Цель исследования - изучение влияния цитокининов на прорастание семян мягкой пшеницы.

Задача заключалась в определении всхожести семян пшеницы в зависимости от действия предполагаемых стимуляторов.

Материал и методы исследования. В качестве объекта исследования была выбрана мягкая озимая пшеница. Семейство – Злаки- Gramineae. Род Пшеница – Triticum. Сорт Виктория.

Опыты проводились в водных культурах в условиях искусственного освещения. Семена проращивались в термостате при $t=20\text{ C}^0$.

Брались семена исследуемой культуры, выделенные при установлении чистоты семян. Из этих чистых семян культуры отсчитывались подряд, без какого-либо выбора, четыре пробы, по 100 семян в каждой. Эти четыре пробы и ставились, каждая в отдельности, для определения всхожести.

При проращивании семян в качестве подстилки использовалась фильтровальная бумага.

Перед проращиванием семян фильтровальную бумагу увлажняли.

Для правильного раскладывания семян пользовались специальными маркерами. Разложив семена, их вдавливали плоским предметом вровень с поверхностью дна растильни. Растильни сверху прикрывались стеклянными пластинками. Подстилку, на которой проращивались семена, регулярно смачивали [6,8].

Результаты исследования и обсуждение. Определение всхожести представляет один из важнейших видов оценки качества семян, так как с различной степенью всхожести связаны, прежде всего, нормы высева, а затем и ряд биологических качеств посевного материала [3].

Всхожесть семян определяется в благоприятных для этого условиях, при достаточном количестве влаги и при наиболее подходящей температуре (табл. 1).

Таблица 1 — Условия проращивания семян пшеницы

Культура	Вес среднего образца, г.	Вес навески для анализа на частоту, г.	Температура при проращивании, С ⁰	Срок для определения (в сутках)	
				энергии прорастания	всхожести
Пшеница, сорт Виктория	250	5	20	3	10

Подсчет проросших семян производят в два срока: первый раз - через установленное число дней для определения энергии прорастания, второй раз - через число дней, установленное для определения всхожести. Под энергией прорастания следует понимать способность семян прорасти дружно или в короткий срок. Высокая энергия прорастания в дальнейшем сказывается на дружном появлении всходов при посеве и одновременном развитии и созревании растений. Энергию прорастания выражают в процентах семян, проросших в установленное для этого число дней.

Проросшими семенами считают такие, у которых корешки развились нормально, а один главный корешок имеет длину не менее длины семени. Росток должен достигнуть половины длины семени.

Не проросшими семенами считаются такие, у которых росток состоит из одного стебелька, а корешок не развился до конца испытания всхожести или развился больным, уродливым, загнившим и вместо него не образовалось здоровых добавочных корешков или, наоборот, совершенно не образовалось ростка.

По окончании испытания всхожесть и энергию прорастания вычисляют в процентах как среднее из всех параллельных проб.

Лабораторные исследования позволили установить положительное влияние некоторых стимуляторов роста, их химических производных на посевные качества семян пшеницы (табл. 2).

Таблица 2 — Энергия и всхожесть прорастания семян *Triticum aestivum*

Вариант опыта	Энергия прорастания, %	В % к контролю	Лабораторная всхожесть, %	В % к контролю
Семена сухие (контроль)	64	100	84	100
Семена намоченные в воде	46	72	80	95
Семена намоченные в р-ре кинетина	66	103	90	107

В варианте с семенами сухими, показатель всхожести довольно низкий, в остальных вариантах намачивание повышает кондиционность семян. Значительные различия в показателях всхожести отмечались при намачивании семян в растворе регулятора роста.

При наблюдении за ростом и развитием проростков контрольного и опытных вариантов в лабораторных условиях, выявилось, что у семян, обработанных растворами росторегуляторов уже на второй день наблюдается разница в набухании, на третий день в опытных вариантах уже наблюдается разрыв кожуры и наклевание семян, на пятый день – рост корешка, на шестой – гипокотилия, на восьмой – рост корневой шейки и корня.

В контрольном варианте фаза набухания наблюдается у единичных семян, массовое – только на третий – четвертый. Фаза наклевание – на четвертый, рост корешка – на четвертый – пятый, седьмой – восьмой – рост гипокотилия, фаза роста корневой шейки и корня – на десятый.

Заключение. Предпосевная обработка семян растворами росторегуляторов способствует повышению энергии прорастания и более ускоренному росту и развитию проростков.

Список литературы

1. Верзилов В.Ф. Регуляторы роста и их применение в растениеводстве. - М., 1971.- 97с.
2. Кулаева О.Н. Цитокинины, их структура и функции. - М., Наука, 1973.-264с.
3. Кулешов Н.Н. Лабораторная и посевная всхожесть семян сельскохозяйственных растений и её научно-производственное значение // Биологические основы повышения качества семян сельскохозяйственных растений. – М. «Наука», 1964. - 187с.
4. Кузнецов В. В. Физиология растений. – М. «Высшая школа», 2005. - 736с.
5. Полевой В.В., Саламатова Т.С. Физиология роста и развития растений //Учебное пособие. –Л. «ЛГУ», 1991.- 235с.
6. Н.Н. Третьяков Практикум по физиологии растений. - М.: КолосС, 2003.-282с.
7. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений // под ред. Н. Н. Третьякова. - 2-е изд. – М.: "КолосС", 2005. - 656с.
8. Физиология и биохимия покоя и прорастания семян. - М., 1982. – 495 с.

УДК 576.895.132:595.7

DOI: 10.33580/24102911_2026_1_43_38

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ИНСЕКТИЦИДОВ НА ИНФЕКЦИОННОСТЬ, РАЗВИТИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ НЕМАТОД *STEINERNEMA FELTIAE* (FILIPJEV, 1934) В ИМАГО КОЛОРАДСКОГО ЖУКА *LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* (SAY, 1824)

Рубцова Людмила Евгеньевна, кандидат биологических наук, доцент
Институт зоологии Государственного Агентства по науке и образованию
Министерства науки и образования Азербайджанской республики, Азербайджан,
Баку
E-mail: rubtsova_l@mail.ru

Аннотация. В лабораторных условиях изучалась инфекционность, патогенность, развитие и размножение энтомопатогенных нематод (ЭПН) *S.feltiae* в имаго колорадского жука после 24-часовой экспозиции гельминтов в инсектицидах – БИ 58, диазинон, фастак,

валсарел, кунгфу, арриво-циперсан. Установлено, что после экспозиции в ядохимикатах, в зависимости от тестируемого яда, *S. feltiae* сохранили инфекционность, патогенность и начали развитие в 28,2 – 87,2% имаго колорадского жука, Размножение *S. feltiae*, наблюдалось в 18,7 – 71,8% имаго колорадского жука. Нематоды, прошедшие экспозицию в валсареле и диазиноне не смогли достичь половозрелого состояния и дать потомство. Полученные результаты могут помочь в разработке методов использования смеси нематод и инсектицидов (уменьшив концентрацию ядохимиката) в комплексном контроле над колорадским жуком, а также позволит спрогнозировать норму внесения нематод.

Ключевые слова: биологический контроль, энтомопатогенные нематоды, патогенность, насекомые — вредители, колорадский жук, имаго, окружающая среда, инсектициды, комплексный контроль.

EFFECT OF CERTAIN INSECTICIDES ON THE INFECTIVITY, DEVELOPMENT, AND REPRODUCTION OF THE ENTOMOPATHOGENIC NEMATODE *STEINERNEMA FELTIAE* (FILIPJEV, 1934) IN ADULTS OF THE COLORADO POTATO BEETLE *LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* (SAY, 1824)

Rubtsova Lyudmila Evgenyevna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor Institute of Zoology, State Agency for Science and Education, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Azerbaijan, Baku

E-mail: rubtsova_l@mail.ru

Abstract. Under laboratory conditions, the infectivity, pathogenicity, development, and reproduction of the entomopathogenic nematode (EPN) *S. feltiae* in adults of the Colorado potato beetle were studied after a 24-hour exposure of the nematodes to the insecticides BI-58, diazinon, fastac, valsarel, kungfu, and arrivo-cypersan. It was established that following exposure to the insecticides, depending on the tested chemical, *S. feltiae* retained infectivity and pathogenicity and initiated development in 28.2–87.2% of Colorado potato beetle adults. Reproduction of *S. feltiae* was observed in 18.7–71.8% of the beetles. Nematodes exposed to valsarel and diazinon were unable to reach sexual maturity and produce offspring. The obtained results may contribute to the development of integrated control strategies against the Colorado potato beetle through the combined use of nematodes and reduced concentrations of insecticides. Furthermore, the findings may assist in predicting the optimal application rates of nematodes.

Key words: biological control, entomopathogenic nematodes, pathogenicity, insect pests, Colorado potato beetle, adult stage, environment, insecticides, integrated control.

Введение. На протяжении многих лет химический метод используется, как основной метод контроля над насекомыми-вредителями для защиты растений и снижения их воздействия на сельскохозяйственную производительность. Однако установлено, что ядохимикаты, используемые для химического контроля, оказывают токсическое воздействие и на нецелевые организмы [14,15]. Биологический контроль является одной из альтернатив химическому методу. Он основан на принципе использования живых организмов для нейтрализации насекомых-вредителей. Энтомопатогенные нематоды (ЭПН) являются одними из наиболее важных и действенных организмов, успешно используемых в биологическом контроле [7]. Как потенциальные агенты биологического контроля над насекомыми были изучены различные виды нематод. Эти эндопаразитические организмы, обитают в почве. Представители 30 семейств оказались связаны с насекомыми тем или иным образом [11]. Однако внимание учёных практически полностью сосредоточено на изучении представителей сем. Steinernematidae

(р. *Steinernema*) и сем. *Heterorhabditidae* (р. *Heterorhabditis*). Для продолжения жизненного цикла им необходимо найти хозяина и заразить его. Инфекционными являются личинки нематод третьего возраста, которые могут находиться в почве в поиске хозяев в течение многих месяцев без какого-либо питания [5,7]. Кроме того, у ЭПН, принадлежащих к семействам *Heterorhabditidae* и *Steinernematidae*, в кишечнике имеются симбиотические бактерии *Photorhabdus* spp. и *Xenorhabdus* spp. соответственно, которые и обеспечивают высокую патогенность нематод. Нематоды легко массово культивируются на искусственных средах. Важными аспектами применения энтомопаразитических нематод являются их эффективность, быстрота воздействия на хозяина, у которого они подавляют иммунную систему, простота их массового, коммерческого производства. Тем не менее, есть некоторые важные моменты их применения, связанные со сроком хранения, биологическими и экологическими проблемами, решение которых могут привести к улучшению комплексных программ контроля над вредителями.

Картофель (*Solanum tuberosum* L.) является одной из главных продовольственных культур в мире и употребляется в качестве основного продукта питания более, чем одним миллиардом человек [8]. Среди насекомых-вредителей колорадский жук является одним из основных дефолиаторов картофеля. Вредитель также питается листьями томатов, баклажанов, табака, перца, черешни, петунии, капусты, сорняками [4, 10, 12]. Благодаря своей полифагии колорадский жук может выживать и закрепляться в агроценозах даже при отсутствии растений картофеля [13].

Методика исследования. Для проведения лабораторных экспериментов по заражению имаго колорадского жука нематодами *S. feltiae*, последние культивировались по общепринятой методике [6]. Колорадский жук был собран в Куба-Хачмазском районе Азербайджана. Сбор личинок и имаго жуков проводился вручную вместе с листвой картофеля, которые помещались в пластиковый пакет. В стационаре жуки размещались в перфорированные пластиковые контейнеры, с ботвой картофеля, устланные фильтровальной бумагой. Картофель выращивался на земельном участке при Институте зоологии. Нематоды *S. feltiae* в течение 24 часов экспонировались в инсектицидах, применяемых против колорадского жука: БИ-58 0,05 %, 0,07 %, диазинон 0,06 %, относящихся к фосфор органическим соединениям, фастак (супертаксиметрил) 0,01 %, карате (кунгфу) 0,02 %, 0,03 %, арривоциперсан 0,02 %, 0,03 % (перитроиды), валсарел 0,05 % (смесь: хлорпи рифос + циперметрин – ФОС и перитроид). После выдержки в ядах нематоды тщательно промывались от инсектицидов, методом отстаивания и слива супернатанта. Для проведения заражения использовались пластиковые, прозрачные, перфорированные коробки с крышкой 17 × 10 × 6 см., дно которых выстилалось фильтровальной бумагой, на которую помещались листья картофеля. Затем в коробки на листву подсаживались по 30 имаго колорадского жука. Листья и имаго жука при помощи шприца опрыскивались 3 мл водной суспензией нематод. Доза внесения составила ≈ 120 тыс. нем/мл. Эксперимент проводился в 3 повторностях. Контрольные насекомые в той же дозировке и повторностях, опрыскивались 3 мл суспензии нематод, не подвергавшихся воздействию инсектицидов. Эксперименты проводились при колебании температур от + 23 до + 25°C.

Результаты. В течение недели наблюдения в контроле погибли 98,9% имаго колорадского жука, смерть наступила в течение 2-4 суток, после обработки нематодами. При вскрытии мёртвых контрольных имаго через неделю после смерти в 2,4 % насекомых обнаружены мёртвые личинки нематод, в 20,16% наряду с живыми были и мёртвые, находящиеся на различной стадии развития, 77,44% мёртвых жуков содержали живых половозрелых самок и самцов + дочернее поколение. В остальных 1,1%, оставшихся живыми, контрольных имаго при их вскрытии нематоды не были обнаружены. В эксперименте в течение 2-5 дней погибли 60,0-94,4% имаго жуков, заражённых

нематодами, которые прошли экспозицию в 0,05% БИ -58 (70,0%), 0,07% БИ-58 (60,0%), 0,05% волсарел (90,0%), 0,06% диазинон (85,6%), 0,0125% супертаксиметрил (90,0%), 0,02% арривоциперсан (93,3%), 0,03% арривоциперсан (90,0%), 0,02% карате (94,4%), 0,03% карате (90,0%), (Таблица).

В Таблице представлены результаты развития нематод в мёртвых имаго колорадского жука, через неделю после наступления смерти последних.

Таблица — Состояние развития нематод *S.feltiae* в мёртвых имаго колорадского жука *L. decemlineata*

Инсектициды, концентрация в %%	Состояние развития нематод (%% жуков)		
	Мёртвые нематоды	Живые и мёртвые нематоды на различной стадии развития	Живые половозрелые самки и самцы нематод + дочернее поколение
БИ – 58 - 0,05 (70,0%)*	**	28,2	71,8
БИ – 58 - 0,07 (60,0)	0	32,8	67,2
Волсарел - 0,05 (90,0)	15,7	84,3	0
Диазинон -0,06 (85,6)	12,8	87,2	0
Фастак - 0,0125 (90,0)	4,3	73,3	22,4
Арривоциперсан -0,02 (93,3)	0	69,8	30,2
Арривоциперсан -0,03 (90,0)	0	77,3	22,7
Кунгфу (карате) - 0,02 (94,4)	0	72,8	27,2
Кунгфу (карате) - 0,03 (90,0)	0	81,3	18,7

* В скобках указан % смертности имаго колорадского жука при заражении нематодами, прошедшими экспозицию в указанном яде

** % жуков содержащих нематод, от количества погибших жуков

Мы видим, что нематоды, после экспозиции в тестируемых инсектицидах, продолжили своё развитие и дали дочернее поколение в погибших имаго колорадского жука, за исключением нематод, проведённых через волсарел и диазинон. Во всех погибших имаго обнаружены мёртвые и живые нематоды на различных стадиях развития. Нематоды проникли в жуков, привели их к смерти, начали развитие, но затем по не известным причинам погибли. Такая же картина наблюдается и в контроле, это говорит о том, что не экспозиция в ядах является причиной смерти нематод после проникновения в жуков. В контроле общий процент мёртвых имаго, в которых нематоды проникли, а затем погибли составил 2,4%. Живые и мёртвые нематоды, находящихся на различной стадии развития обнаружены у 20,16% жуков. Нематоды смогли достигнуть половозрелой стадии и произвели дочернее поколение в 77,44% имаго. Процент опытных жуков, в которых нематоды развились и дали дочернее поколение, колеблется от 18,7 до 71,8%, в зависимости от тестируемого инсектицида и его концентрации.

Мы видим, что после экспозиции личинок *S. feltiae* в вышеуказанных инсектицидах, применяемым против колорадского жука, нематоды оказались способными проникнуть в имаго жука, вызвать его смерть, развиваться в нём и дать дочернее поколение. Полученные результаты позволяют нам высказать предположение о возможности совместного применения нематод с инсектицидами с уменьшением концентрации последнего, что будет предметом наших дальнейших исследований.

При определении видов ЭПН для коммерциализации, производители учитывают такие свойства нематод, как высокая вирулентность против целевых вредителей, простота культивирования, высокая эффективность против многих видов насекомых-вредителей и большой срок годности [9]. Одна из главных задач биоконтроля это сведение до

минимума количества вносимых в окружающую среду ядохимикатов. Важным вопросом является изучение толерантности ЭПН к применяемым ядохимикатам, с целью их совместного использования (инсектицид в пониженной концентрации + ЭПН) в контроле над насекомыми – вредителями. Нематоды на инвазионной стадии развития устойчивы ко многим ядохимикатам в концентрациях, применяемым в борьбе с вредителями.

Результаты многолетних мировых исследований свидетельствуют о возможности применения ЭПН в контроле над насекомыми – вредителями, а так же комплексного использования нематод и инсектицидов в интегрированной программе контроля, когда одновременно или последовательно применяются химические и биологические методы. При выборе инсектицида для совместного применения с нематодами необходимо учитывать видоспецифичность нематод, концентрацию ядохимиката, влажность почвы и воздуха, температуру воздуха и другие агроботические факторы. Игнорирование, какого либо фактора может привести к дискредитации самого метода биоконтроля. Персистенция в почве является одним из ключевых факторов успешного использования ЭПН в качестве биологического инсектицида в агроэкосистемах.

Помимо совместного (в одном резервуаре) использования при распылении инсектицидов и ЭПН, возможно чередовать их применение, учитывая стадию развития вредителя. ЭПН могут быть более эффективны при почвенном применении, так как почва является естественной средой обитания инвазионных личинок нематод 3-го возраста. Снижение концентрации применяемого ядохимиката в нематодо – инсектицидной смеси будет способствовать синергетическому взаимодействию инсектицида и нематод, а так же повысит процент выживаемости нематод в яде за счёт снижения концентрации последнего и уменьшит антропогенную нагрузку на окружающую среду.

Проведя лабораторные исследования по изучению возможности применения *S. feltiae* против колорадского жука на стадиях личинки, имаго, зимующего имаго [1,2,3], мы пришли к заключению, что данную нематоду можно рекомендовать к использованию в биологическом контроле над колорадским жуком на указанных стадиях развития. При обработке нематодами листы картофеля против личинок и имаго жука, вода вместе с нематодами стекает с листьев, попадает в почву и нематоды могут поразить куколок жука, что может повысить эффективность листового применения нематод. Обработка почвы нематодами, на наш взгляд, может быть более эффективной, так как почва является естественной средой обитания *S. feltiae* и они могут длительное время сохраняться в почве. Помимо этого при почвенном применении обработку можно вести осенью, весной и летом против спускающихся на линьку личинок жуков, куколок, зимующих имаго, а так же мёртвых насекомых, включая и другие виды. Таким образом будет создаваться дополнительный резервуар нематод в почве.

Установив, что личинки *S. feltiae* способны выживать в ядах, применяемых против колорадского жука (БИ-58, карате, диазинон, волсарел, фастак, арриво-ципперсан), а так же способны заражать, убивать и продолжать своё развитие в колорадском жуке на стадиях личинки, имаго, зимующего имаго после экспозиции в указанных ядах, мы предлагаем к испытанию бинарное применение нематод и инсектицидов, уменьшив дозу применения последних в 1,5- 2 раза.

Результаты исследований могут быть использованы Министерством сельского хозяйства, в индивидуальных хозяйствах для контроля над колорадским жуком, а также в лекционных материалах на биологическом, экологическом и аграрном факультетах соответствующих ВУЗов.

Список литературы

1. Рубцова Л.Е. Экспериментальное заражение колорадского жука энтомопатогенной нематодой *Steinernema feltiae* в лабораторных условиях в Азербайджане. // Сб. статей по материалам Международной научной экологической конференции. «Экологические проблемы развития агроландшафтов и способы повышения их продуктивности». 2018, стр.332 – 335. Краснодар, Россия.
2. Рубцова Л.Е. Экспериментальное заражение колорадского жука энтомопатогенной нематодой *Steinernema feltiae* в лабораторных условиях.// Отчёт по работе: «Изучение восприимчивости колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say к энтомопатогенной нематоды *Steinernema feltiae* и определение внутривидовой структуры популяций колорадского жука в условиях агроэкосистем в Азербайджане для оптимизации интегрированной защиты картофеля.» 2020, Гл. II, С.14-15, Гл. III, С.20-23. Архив Учёного секретаря И-та Изучение живых систем, Мин.обр., Баку.
3. Рубцова Л.Е. Изучение возможности использования энтомопатогенной нематоды *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934) в биологическом контроле над колорадским жуком *Leptinotarsa decemlineata* (Say 1824) в фазе зимней диапаузы.//Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием: «Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства (к 110-летию со дня рожд. видного государственного и общественного деятеля, первого директора Дагестанского НИИСХ Кисриева Фрида Гасановича)». 2024. С.682-685. Россия.
4. Рубцова Л.Е., Гамзаева Г.Ф. Влияние некоторых инсектицидов на инфекционность, развитие и размножение энтомопатогенных нематод *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934) в личинках колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824)// Пути решения экологических проблем, как важнейшая основа устойчивого развития регионов. Сб. статей по матер. Междунар. Науч. Экол-ой конф, М-во с/ х РФ, ФГБОУ ВО «Куб-й госуд. аграрный ун-т им. И. Т. Трубилина». Краснодар КубГАУ. – 2025 – С. - 71-73.
5. Voemare, N. E., Laumond, C., & Mauléon, H. The entomopathogenic nematode-bacterium complex: biology, life cycle and vertebrate safety. // Biocontrol Science and Technology. – 1996 - V6 - N3 – P. - 333-34. DOI:10.1080/09583159631316
6. Dutky S.R., Thompson J.V., Cantwell G.E. A technique for the mass propagation of the DD-136 nematodes // Insect. Path. 1964, 6, 417–422.
7. Ehlers R. U. Current and future use of nematodes in biocontrol: practice and commercial aspects with regard to regulatory policy issues. Biocontrol Science and Technology. -1996-. V.- 6.- №3.-P.- 303-316. DOI:10.1080/09583159631299
8. Food and Agriculture Organization of the United Nations Fao Stat, 2020. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> accessed on 20 September 2020.
9. Gaugler R., Han R. Production technology. //In R. Gaugler (Ed.), Entomo-pathogenic nematology. Wallingford: CABI, 2002: 289–310.
10. Hiiesaar K., Williams, I.H., Jogar, ~ K., Karise, R., Ploomi, A., Metspalu L., Mänd M. Potential of Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) to adapt to alternative host plants.// Environ. Entomol. -2020. – V. 49.- №1 - P.151–158. DOI:10.1093/ee/nvz1149
11. Kaya H.K., Stock S.P. Techniques in insect nematology. //In: Lacey, L.A. (ed). Manual of techniques in insect pathology. Academic Press, London. – 1997. - P.- 281 – 324.
12. Metcalf R.L., Metcalf R.A. Colorado potato beetle. // In: Destructive and Useful Insects, fifth ed. McGraw-Hill, New York. - 1993. – P. 1443–1445.
13. Özdemir E., Inak E., Evlice E., Yüksel E., Delialioğlu R. A., Susurluk I. A. 2021. Effects of insecticides and synergistic chemicals on the efficacy of the entomopathogenic nematode *Steinernema feltiae* (Rhabditida: Steinernematidae) against *Leptinotarsa decemlineata*

(Coleoptera: Chrysomelidae Crop Protection, V. 144: 105605. DOI: 10.1016/j.cropro.2021.105605

14. Rani L., Thapa K., Kanojia N., Sharma N., Singh S., Grewal A. S., Srivastav A. L., Kaushal J. An extensive review on the consequences of chemical pesticides on human health and environment. //Journal of Cleaner Production. -2021.- V.- 283: 124657. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.124657

15. Sánchez-Bayo F. Insecticides mode of action in relation to their toxicity to non-target organisms. //J. Environment Analytic Toxicol. -2012.- P.-1-9. DOI:10.4172/2161-0525.S4-002.

УДК: 631.82: 633.854.78

DOI: 10.33580/24102911_2026_1_43_43

ВЛИЯНИЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПИЩЕВОЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ ПОД ПОДСОЛНЕЧНИКОМ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

Бочарникова И.И. младший научный сотрудник
ФГБНУ «Воронежский ФАНЦ им. В.В.Докучаева», Воронеж, Россия
E-mail: ira.bocharnikowa@inbox.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследований о влиянии последействия минеральных удобрений на пищевой режим почвы на сорте и различных гибридов подсолнечника, возделываемого на масло в условиях ЦЧЗ.

Ключевые слова: минеральные удобрения, азот, подвижный фосфор, калий, подсолнечник.

INFLUENCE OF THE AFTEREFFECT OF MINERAL FERTILIZERS ON THE NUTRITIONAL REGIME OF THE SOIL UNDER SUNFLOWER UNDER THE CONDITIONS OF THE CENTRAL BLACK EARTH ZONE

Bocharnikova I.I. Junior Researcher
FGBNU "Voronezh Research Center named after V.V. Dokuchaev", Voronezh, Russia
E-mail: ira.bocharnikowa@inbox.ru

Abstract. The article presents the results of research on the effect of mineral fertilizers' after-effect on the soil's nutritional regime in sunflower varieties and different hybrids cultivated for oil in the Central Black Earth Region.

Key words: mineral fertilizers, nitrogen, mobile phosphorus, potassium, sunflower.

Введение: Важным фактором роста и развития растений, создания высокого урожая с хорошим качеством продукции является пищевой режим почвы, который характеризует степень обеспеченности ее доступными формами питательных веществ на протяжении всего периода вегетации растений. Наибольшее значение для плодородия почвы и формирования количества и качества урожая имеют такие элементы, как азот, фосфор и калий. Существенно повысить содержание подвижных элементов минерального питания в почве можно посредством применения органических и минеральных удобрений. Растения подсолнечника потребляют азот, фосфор и калий на протяжении всей вегетации. Общее

количество этих элементов в растениях возрастает по мере увеличения массы вегетативных и генеративных органов растений. Научно обоснованная система удобрения является важным фактором повышения плодородия черноземных почв, так как применение органических и минеральных удобрений увеличивает поступление питательных элементов в почву [1,3]. Внесение удобрений в почву не только улучшает питание растений, но и за счет изменения условий существования почвенных микроорганизмов ведет к увеличению мобилизации азота, фосфора и других элементов из почвы [2]. Идея дифференцированного применения удобрений и других агрохимических средств выдвигалась еще Д.Н. Прянишниковым: «Определение содержания в почвах подвижных форм азота, фосфора и калия может быть использовано для дифференцировки доз и соотношений азотистых, фосфорнокислых и калийных удобрений, вносимых под одну культуру, на одном и том же поле севооборота, но на участках поля, различающихся по почвенным условиям» [4].

Исследования по изучению действия различных агрохимикатов на урожайность сорта и различных гибридов подсолнечника проводились в трехфакторном стационарном опыте отдела агрохимии на черноземе обыкновенном средне гумусном тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Схема опыта: фактор А – уровни удобрённости севооборота минеральными удобрениями. В схему опыта включено четыре варианта с уровнями удобрённости севооборота: 0; 66,7; 133,3; 200,0 кг/га д.в. За ротацию севооборота по вариантам опыта внесено: 1 – $N_0P_0K_0$; 2 – $N_{200}P_{200}K_{200}$; 3 – $N_{440}P_{380}K_{380}$; 4 – $N_{700}P_{520}K_{520}$.

Фактор С включает 1 сорт и 5 гибридов изучаемой культуры: Воронежский 638, ЛГ5478, ЛГ50270, ЛГ5377, Р64LL125, Р62LL109. Первый сорт – селекции ООО Богучарской с\х селекционно-семеноводческой фирмы ВНИИ масличных культур, три гибрида – компании Лимангрейн, остальные два гибрида компании Пионер.

Предшественник ячмень. Повторность опыта трехкратная. Расположение деленок систематическое. Агротехника возделывания всех культур опыта – в соответствии с рекомендациями для Воронежской области.

Существенно повысить содержание подвижных элементов минерального питания в почве можно посредством применения органических и минеральных удобрений. Растения подсолнечника потребляют азот, фосфор и калий на протяжении всей вегетации. Общее количество этих элементов в растениях возрастает по мере увеличения массы вегетативных и генеративных органов растений.

В результате проведенных исследований, рассматривая условия почвенного питания растений в опыте, следует отметить, что динамика содержания нитратного азота в слое почвы 0-30 см в зависимости от изучаемых факторов имело свою специфику, однако наиболее характерно наибольшее содержание нитратов в почве в начале вегетации и постепенное их убывание к началу налива зерна (табл. 1).

Таблица 1 — Динамика N-NO₃ в слое почвы 0-30 см под подсолнечником 2019-2021 гг., мг/кг почвы

Внесено удобрений за ротацию в севооборот	Сорт, гибриды	Сроки определения				В среднем
		всходы	образование корзинок	начало налива семян	полная спелость	
$N_0P_0K_0$	Воронежский 638	22,8	18,2	9,0	12,3	15,6
	ЛГ50270	20,9	17,5	9,1	11,1	14,7
	Р64LL125	20,0	17,2	10,9	11,6	14,9

	в среднем	21,2	17,6	9,7	11,7	15,1
N ₇₂₀ P ₅₄₀ K ₅₄₀	Воронежский 638	27,0	16,6	12,6	12,8	17,3
	ЛГ50270	21,3	19,0	11,1	13,4	16,2
	P64LL125	23,2	17,8	9,7	11,4	15,5
	в среднем	23,8	17,8	11,1	12,5	16,3

При рассмотрении динамики питательного режима в течение вегетации подсолнечника в среднем за три года поглощение питательных веществ происходило не одинаково. Потребление азота на ранних фазах развития подсолнечника усиливало их рост, способствуя формированию более крупных растений и корзинок. Наиболее активное потребление азота происходило, начиная со всходов и до начала налива зерна. При этом существенную роль в доступности элементов питания для растений играют складывающиеся погодные условия (температурный и водный режим). В это время недостаток азота негативно сказывается при формировании корзинки. После образования корзинок поглощение азота резко уменьшалось по всем изучаемым вариантам до 45 – 60 % не зависимо от сорта и гибрида подсолнечника и уровня удобренности. К фазе полной спелости на всех вариантах наблюдалось восстановление запасов доступных форм азота в почве.

Положительное влияние на обеспеченность почвы и растений питательными веществами и накопление азота в почве оказывает внесение удобрений за ротацию (N₇₂₀P₅₄₀K₅₄₀). Результаты исследований показали, что на безудобренном агрофоне за вегетационный период содержание нитратного азота составило от 14,7 до 15,6 мг/кг почвы в зависимости от возделываемого сорта и гибридов. С улучшением условий питания под подсолнечником (N₇₂₀P₅₄₀K₅₄₀) отмечено повышение содержания нитратного азота в почве по отношению к контрольному фону, что может указывать на положительный баланс азота в этом варианте опыта.

Наряду с азотом наличие подвижного фосфора в почве является одним из основных показателей ее плодородия, который определяет уровень урожайности всех сельскохозяйственных культур. Часто, даже в черноземах, имеющие высокие потенциальные запасы этих элементов, недостаток подвижных форм снижает урожайность сельскохозяйственных культур.

Известно, что впервые периоды роста сельскохозяйственные культуры поглощают фосфаты интенсивнее, чем последующие. Все растения крайне чувствительны к фосфорному голоданию в самом раннем возрасте, когда усваивающая способность их неразвитой еще корневой системы весьма слабая. Недостаток фосфора задерживает образование органических кислот, что тормозит связывание поступающего через корни аммонийного азота. Естественных источников пополнения запасов фосфора в почве, как, например азота в природе не существуют, поэтому применение удобрений является единственным возможным путем повышения содержания фосфора в почве.

Количество доступного фосфора в почве, особенно в начальные этапы роста и развития растений, играет существенную роль в темпах формирования вегетативной массы [5, 6].

Фосфор в почвах является одним из наиболее устойчивых агрохимических показателей, тем не менее, его содержание в течение вегетационного периода подсолнечника не стабильно (табл. 2). Это связано с потреблением его растениями, биологической активностью и влагообеспеченностью почвы. Фосфор потребляется на протяжении всего периода вегетации, но начальный период развития подсолнечника является особенно критическим для растений.

Таблица 2 — Динамика P_2O_5 в слое почвы 0-30 см под подсолнечником 2019-2021 гг., мг/кг почвы

Внесено удобрений за ротацию в севообороте	Сорт, гибриды	Сроки определения				В среднем
		всходы	Образование корзинки	начало налива семян	полная спелость	
$N_0P_0K_0$	Воронежский 638	120	105	91	85	100
	ЛГ50270	101	103	87	91	96
	P64LL125	99	107	93	80	95
	в среднем	107	105	90	85	97
$N_{720}P_{540}K_{540}$	Воронежский 638	164	215	159	125	166
	ЛГ50270	193	181	137	117	157
	P64LL125	156	188	121	108	143
	в среднем	171	194	139	117	155

В среднем, независимо от сорта и гибридов, содержание подвижного фосфора в слое почвы 0-30 см в период развития растений в фазе всходов составляло на безудобренном фоне – 107 мг/кг почвы, на фоне последствия удобрений – 171 мг/га, к фазе образования корзинки концентрация подвижного фосфора на контрольном варианте оставалась на уровне фазы всходов, а на удобренном фоне наблюдается повышение на 13,5 %, к фазе начало налива семян и полной спелости несколько уменьшилось до 90 мг/кг, 139 мг/кг, 85 мг/кг и 117 мг/кг почвы.

При рассмотрении динамики подвижного фосфора можно отметить диапазон варьирования фосфатов на различных вариантах опыта в среднем за вегетацию, независимо от сорта и гибрида, от 95 до 166 мг/кг почвы. С повышением уровня удобренности севооборота фосфором концентрация подвижного фосфора в почве под подсолнечником увеличивалась. На безудобренном фоне содержание P_2O_5 в среднем за вегетацию составило 97 мг/кг почвы. С повышением уровня удобренности севооборота содержание подвижного фосфора в почве повысилось соответственно до 155 мг/кг почвы или на 59,8 % по отношению к безудобренному фону. Наибольшие показатели наблюдались при возделывании сорта Воронежский 638 – 166 мг/кг почвы, наименьшие – гибрида P64LL125 (143 мг/кг почвы).

Не менее важным питательным элементом является калий, который играет важную роль в регулировании баланса влаги в растении, обеспечивает протекание фотосинтеза, активизирует деятельность многих ферментов, повышает гидрофильность коллоидов протоплазмы. Повышенное содержание калия в почве связано с его высоким возмещением. Около 90 % калия накапливается в вегетационных органах и при основной обработке почвы опять возвращается в пахотный слой. При нормальном калийном питании растения легче переносят кратковременные засухи.

Главными причинами изменения калийного режима почвы следует считать изменение условий внешней среды. Большое внимание на содержание доступного калия в почве оказывают режим влажности, биологические особенности растений, различия в гранулометрическом составе почвы. Повышение температурного режима, приводящее к высушиванию почвы в естественных условиях, обуславливает изменение состояния почвенных коллоидов и физических свойств многих минералов, что является одной из причин иммобилизации калия.

Несмотря на высокую обеспеченность черноземов калием, систематическое применение удобрений оказывает положительное влияние на калийный режим почвы и урожайность полевых культур. Результаты исследований, проведенные в 2019-2021 гг.,

показали, что содержание обменного калия в течение вегетационного периода подсолнечника изменялось, что объясняется усвоением его растениями, а также переходом обменного в необменное состояние и обратно (табл. 3).

Таблица 3 — Динамика K_2O в слое почвы 0-30 см под подсолнечником 2019-2021 гг., мг/кг почвы

Внесено удобрений за ротацию в севообороте	Сорт, гибриды	Сроки определения				В среднем за вегетацию
		всходы	образование корзинок	начало налива семян	полная спелость	
$N_0P_0K_0$	Воронежский 638	102	104	91	84	95
	ЛГ50270	101	103	94	96	99
	P64LL125	104	107	93	74	94
	в среднем	102	105	93	84	96
$N_{720}P_{540}K_{540}$	Воронежский 638	129	118	111	88	111
	ЛГ50270	131	124	112	95	115
	P64LL125	131	125	120	81	114
	в среднем	130	122	114	88	113

Калий поглощается подсолнечником почти в течение всей вегетации, но больше всего его усваивается в период от образования корзинок до созревания. Полученные данные свидетельствуют, что его количество к фазе полной спелости на неудобренном фоне, не зависимо от сорта и гибрида, снизилось на 17,6 %, если его содержание в период всходов в среднем составило 102 мг/кг почвы, то к концу вегетации оно составило 84 мг/кг почвы. На фоне внесенного удобрения за ротацию в севообороте в период всходов оно составило 130 мг/кг почвы, к концу вегетации 88 мг/кг, что ниже на 32,0 %.

Наибольшее содержание калия в почве в фазу полной спелости растений было зафиксировано под подсолнечником гибрида ЛГ 50270 как на неудобренном фоне, так и на варианте внесенного удобрения за ротацию (96-95 мг/кг почвы).

В среднем за вегетацию подсолнечника его содержание K_2O на неудобренном фоне не зависимо от сорта и гибридов, составило 96 мг/кг почвы. Внесенные минеральные удобрения под предшествующие культуры 540 кг/га K_2O способствовали повышению средневегетационного содержания обменного калия в слое почвы 0-30 см до 113 мг/кг почвы. Т.е. на варианте с суммарным внесением 540 кг/га калия содержание его в почве увеличилось на 17,0 мг/кг почвы или на 17,7 %.

Список литературы

1. Костин В.И. Перспективы использования фито регулятора «Мелофен» в растениеводстве / В.И. Костин, О.В. Костин // Изд. РАЕН. – Ульяновск, 2011. – С. 128.
2. Акулов П.Г. Воспроизводство плодородия и продуктивность черноземов. / П.Г. Акулов. – М.: Колос. – 1992. – С. 223.
3. Прянишников Д.Н. Агрохимия. – М.: Сельхозгиз. – 1940. – с. 450
4. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения / М.: Колос, 1965. – т. 1- 721 с.
5. Блэк К.А. Растение и почва. М.: Колос, 1973. – 504 с.
6. Назарюк В.М. Фосфатное состояние эродированных луговочерноземных почв и эффективность фосфорных удобрений в условиях Западной Сибири / В.М. Назарюк, Ф.Р. Калимуллина // Агрохимия. – 2019. – № 6. – С. 3-13.

САДОВОДСТВО

УДК 634.852.853

DOI: 10.33580/24102911_2026_1_43_49

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ ТЕРСКО-СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

Караев М.К., Казиев М-Р.А.**Федеральное государственное научное учреждение «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», Махачкала, Россия**

Аннотация. В условиях Терско-сулакской подпровинции Республики Дагестан изучены перспективные сорта винограда, используемые для переработки. Дана агробиологическая и хозяйственно-технологическая оценка сортов. Изучены вопросы, связанные с сохранностью глазков после перезимовки, устойчивость сортов винограда к болезням виноградной лозы, показатели плодоношения и плодоносности побегов, сила роста, степень вызревания побегов, качество урожая. Изучение перспективных сортов винограда, используемых для переработки, является важным направлением исследований, так как ягоды этих сортов винограда, обладают высокими технологическими качествами и представляют собой ценнейшее сырьё для переработки. Природный почвенно-климатический потенциал Терско-Сулакской подпровинции позволяет выращивать виноград в достаточно широком ассортименте – как традиционные, так и новые сорта винограда с высокими качественными показателями. Биологические особенности культивируемых сортов винограда оказывают большое влияние на основные процессы жизнедеятельности виноградных растений. При этом их влияние проявляется в изменении активности физиологических процессов и во многом зависит как от природно-климатических условий района их возделывания, так и от применяемой агротехники. В связи с этим проведение исследований направленных на агробиологическую оценку сортов винограда является важным направлением, поскольку успешное решение этих вопросов позволит повысить эффективность отрасли.

Ключевые слова: виноград, сорт, метеоусловия, урожайность, качество урожая, сила роста, коэффициент плодоношения, коэффициент плодоносности.

STUDY OF PROMISING GRAPE VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE TERSKO-SULAK SUB-PROVINCE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

Karaev M.K., Kaziev M-R.A.**Federal State Scientific Institution "Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan", Makhachkala, Russia**

Abstract. In the conditions of the Terek-Sulak sub-province of the Republic of Dagestan, promising grape varieties used for processing have been studied. An agrobiological and economic-technological assessment of the varieties has been given. Issues related to the preservation of buds after overwintering, the resistance of grape varieties to vine diseases, the indicators of fruiting and the fruitfulness of shoots, the growth rate, the degree of ripening of shoots, and the quality of the harvest have been studied. The study of promising grape varieties used for processing is an important area of research, as the berries of these grape varieties have high technological qualities and are a valuable raw material for processing. The natural soil and

climatic potential of the Terek-Sulak subprovince allows for the cultivation of a wide range of grape varieties, including both traditional and new grape varieties with high quality characteristics. The biological features of the cultivated grape varieties have a significant impact on the quality of the final product.

Key words: grapes, variety, weather conditions, yield, quality of the harvest, growth rate, fruiting coefficient, and productivity coefficient.

Введение. Современное виноградарство в условиях сложившихся рыночных отношений в первую очередь должно быть ориентировано на устойчивое производство винограда для промышленной переработки и потребления в свежем виде [1-3]. При этом производимая продукция должна обладать высокой конкурентоспособностью на потребительском рынке как за счет экономии энергозатрат, так и в результате улучшения качественных параметров получаемой продукции.

В связи с этим при решении проблемы повышения эффективности отрасли виноградарства существенно возрастает роль сорта. Как отмечают многие ученые основой стандартного сортимента современных промышленных виноградников должны стать сорта винограда интенсивного типа – пластичные, высокопродуктивные и качественные, отзывчивые на улучшение условий выращивания [4-7].

К настоящему времени отечественными и зарубежными селекционерами выведена большая группа новых высокопродуктивных сортов винограда, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам среды [8-12]. Однако их производственное использование сдерживается из-за недостаточной изученности агробиологических и технологических свойств в условиях северного Дагестана и отсутствия сведений по качественным характеристикам продуктов переработки. Кроме того, для этих сортов не установлены оптимальные параметры сортовой агротехники и, следовательно, отсутствует возможность их эффективного возделывания [13, 14].

Поэтому проведение комплексной оценки перспективных для Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан сортов винограда является важным направлением исследований, так как ягоды сортов винограда, используемых для переработки, обладают высокими технологическими качествами и представляют собой ценнейшее сырьё для виноделия. Появилась объективная необходимость в расширении производственных площадей под культурой винограда [15-17]. В первую очередь это обусловлено тем, что природный почвенно-климатический потенциал северного Дагестана позволяет выращивать виноград в достаточно широком ассортименте как традиционные, так и новые технические сорта винограда с высокими качественными показателями.

В Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан в настоящее время произошли заметные изменения в сортовом составе виноградных насаждений. Появились новые сорта межвидового происхождения, которые обладают высокой степенью морозоустойчивости и зимостойкости. Эти сорта также обладают высокой степенью устойчивости к стресс факторам биотического характера.

Сельское хозяйство в сильной степени зависит от климатических условий. Урожай и качество винограда в значительной степени зависит от климата, от условий произрастания и применяемой агротехники. Изучение реакции винограда на агроклиматические факторы и их пространственно-временные изменения имеет большое значение, как с точки зрения фундаментальной науки, так и прикладных аспектов повышения эффективности производства [5].

Следовательно, изучение и оценка сортов винограда, используемых для переработки, позволит установить наиболее перспективные и рекомендовать их к возделыванию на виноградниках Терско-Сулакской подпровинции, что в конечном итоге будет способствовать повышению эффективности отрасли.

Основной целью исследований является агробиологическая и хозяйственно-технологическая оценка сортов винограда межвидового происхождения, используемых для переработки.

В задачи исследований входило изучение основных агробиологических показателей роста, развития и продуктивности сортов винограда межвидового происхождения технического направления.

Объект и методы исследований. Изучение сортов винограда проведено в условиях Кизлярского района, относящейся к зоне укрывного виноградарства (Поселок Южный, КФХ «Лоза»).

Объектом исследований были сорта винограда межвидового происхождения: Левокумский (контроль), Первенец Магарача, Рубин Голодриги, Саперави северный, Кристалл. Виноградники корнесобственные. Орошаемые. Схема посадки 3,0x1,5м. Шпалера вертикальная, четырехъярусная проволока. Формировка кустов высокоштамбовая кордонная, со свободным ведением прироста. Обрезка проводилась на 2-4 глазка, при норме нагрузки 45-50 глазков на куст.

Сортоизучение проведено по общепринятым в виноградарстве методикам [10]. Сахаристость и титруемую кислотность сока ягод определяли по ГОСТам (ГОСТ 27198-87 и ГОСТ 32114-2013 соответственно).

Климат района проведения исследований умеренно-холодный, засушливый, континентальный, с большими годовыми и суточными колебаниями температуры. Среднегодовая температура 11,1⁰С. Зима умеренно-мягкая, продолжительностью 2,5 месяца. Самые холодные месяцы -январь и февраль. Средний из абсолютных минимумов температур составляет минус 20; минус 23⁰С. Вероятность зим с морозами не ниже минус 20⁰С до 45-60%, в том числе с морозами минус 18⁰С составляет не более 35-45%. Вероятность зим с морозами минус 25⁰С и ниже составляет 15-25%. В отдельные годы морозы могут достигнуть минус 28- 32 ⁰С.

Для Терско-Сулакской низменности характерно сравнительно жаркое лето с температурой июля 23-24⁰С. В отдельные годы максимальная температура воздуха в июле и августе может повышаться до 40-41⁰С. Период со среднесуточной температурой плюс 10⁰ и выше продолжается 6-7 месяцев, а сумма активных температур колеблется в пределах 3600-3700⁰.

Обсуждение результатов. Фенологические наблюдения позволили установить календарные сроки определённых морфологических изменений у винограда, характеризующих начало и конец каждой фазы вегетации (табл.1).

Таблица 1— Прохождение фаз вегетации сортов винограда. КФХ «Лоза», г. Кизляр (2025г)

№ п/п	Сорта	Дата начала фазы вегетации			Техническая зрелость	Число дней от начала до технической зрелости	Сумма активных температур за этот период, ⁰ С
		Распускание почек	Цветение	Созревание			
1	Левокумский (к)	26.04	02.06	28.07	02.09	129	3000
2	Первенец Магарача	23.04	03.06	01.08	29.08	127	2980
3	Рубин Голодриги	24.04	04.06	28.07	05.09	134	3078
4	Кристалл	23.04	05.06	06.08	23.08	121	2560
5	Саперави	25.04	04.06	09.08	10.09	138	3100

Начало вегетации сортов винограда в этом году наступила раньше, чем предыдущие годы. В зависимости от сорта это опережение составляло от 7 до 10 дней. Начало распускания почек у технических сортов наблюдалось в третьей декаде апреля (23-26.04). Начало цветения у изучаемых сортов отмечено с 02 по 05 июня. Начало созревания с 20 июля по 06 августа. Техническая зрелость наступает с 23 августа по 10 сентября. Число дней от распускания почек до созревания от 121 до 138 дней. По срокам созревания выделяется сорт Кристалл (23.08) при сумме активных температур 2560⁰С. У сорта Первенец Магарача техническая зрелость наблюдается 29.08, при сумме активных температур 2980⁰С. Число дней от распускания почек до технической зрелости у сорта Кристалл 121 день, у сорта Первенец Магарача 127 дней. У остальных сортов из этой группы техническая зрелость наступает с 02.09 по 10.09.

Исследуемые сорта винограда по продолжительности вегетационного периода и сумме активных температур за этот период условно разделены на следующие группы: Кристалл -раннего срока созревания (121 день); Левокумский, Первенец Магарача-раннесредние(129 и 127 дней); Рубин Голодриги - среднего срока созревания(134 дня); Саперави- среднепозднего срока созревания(138 дней).

Количество глазков на куст, оставленных после обрезки, варьировало в пределах 39,5-46,3 штук. Количество развившихся побегов варьировало в пределах 33,6-40,7 шт./куст или 81,6-95,5%.

Наиболее высокий процент развившихся глазков технических сортов отмечено у сортов Подарок Магарача (95,5%), Левокумский (93,1%), Кристалл (87,5%), а наименьший - у сортов Рубин Голодриги (81,6%), Саперави (86,7%).

Процент плодоносных побегов составил: Кристалл (81,9%), Рубин Голодриги (87,3%), Левокумский (85,7%), Первенец Магарача (84,0%), Саперави (76,5%).

Известно, что в конечном итоге общий объем урожая винограда с куста зависит не только от количества плодоносных побегов, но и количества сформировавшихся соцветий на куст.

По величине этого показателя сорта распределились следующим образом: у технических сортов Левокумский (66,6шт.) и Первенец Магарача (49,2шт.). Наименьшее количество соцветий у сорта Рубин Голодриги (42,0шт.). У остальных сортов количество соцветий в пределах 44,0-44,1 шт. на куст.

Самым высоким коэффициентом плодоношения среди исследуемых технических сортов характеризуется сорт Левокумский (1,68). У остальных сортов коэффициент плодоношения находится в пределах 1,09-1,25. Наименьший показатель у сорта Саперави (1,09) (рис.1).

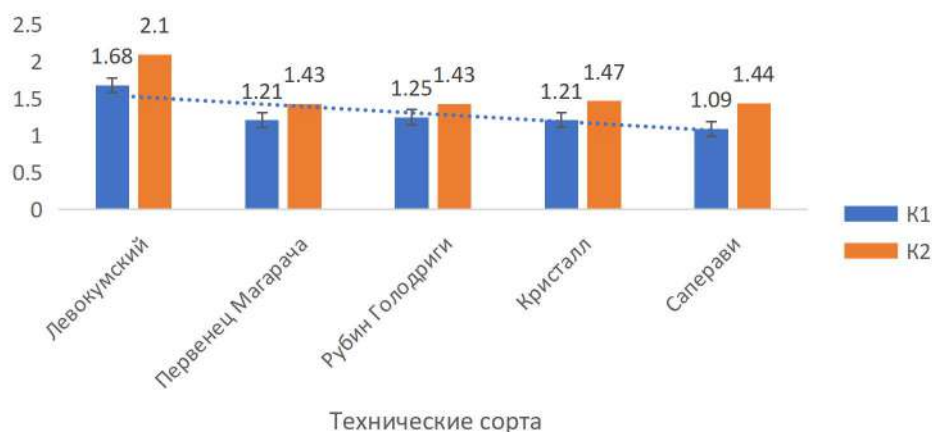


Рисунок 1 — Коэффициенты плодоношения и плодоносности технических сортов винограда

Урожайность и качество винограда являются важными показателями пригодности сорта для возделывания в конкретных полевых условиях. Данные по урожайности изучаемых сортов приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Урожай и качество винограда сортов винограда в условиях Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан. КФХ «Лоза», пос. Южный, г. Кизляр (2025г.)

Сорт	Число гроздей, шт.	Масса грозди, г	Урожайность		Массовая концентрация	
			с 1 куста, кг	с 1 га, т	сахаров, г/дм ³	кислот, г/дм ³
Левокумский (к)	40,0	193	7,7	17,1	209	8,7
Первенец Магарача	35,1	210	7,4	16,4	190	8,1
Рубин Голодриги	43,2	223	9,6	21,3	184	9,4
Кристалл	32,0	189	6,0	13,3	178	8,9
Саперави	29,1	205	5,9	13,1	176	9,8
НСР05	2,1	5,4	0,4	0,95	5,1	0,4

Основное влияние на урожайность оказывают такие показатели, как масса грозди и их количество.

По массе грозди из технических сортов выделяются сорта Рубин Голодриги (223г) и Первенец Магарача (210г). У остальных сортов масса грозди варьирует в пределах 189-205 г.

Урожай с куста определяется как совокупность количества гроздей, сформировавшихся на кусте, и средней массы грозди. Анализ данных таблицы показывает, что максимальный урожай с куста наблюдается у сортов Рубин Голодриги (технический) - 9,6кг .

Между урожайностью и количеством гроздей существует тесная корреляционная связь, при $r = 0,94$ (рис. 2).

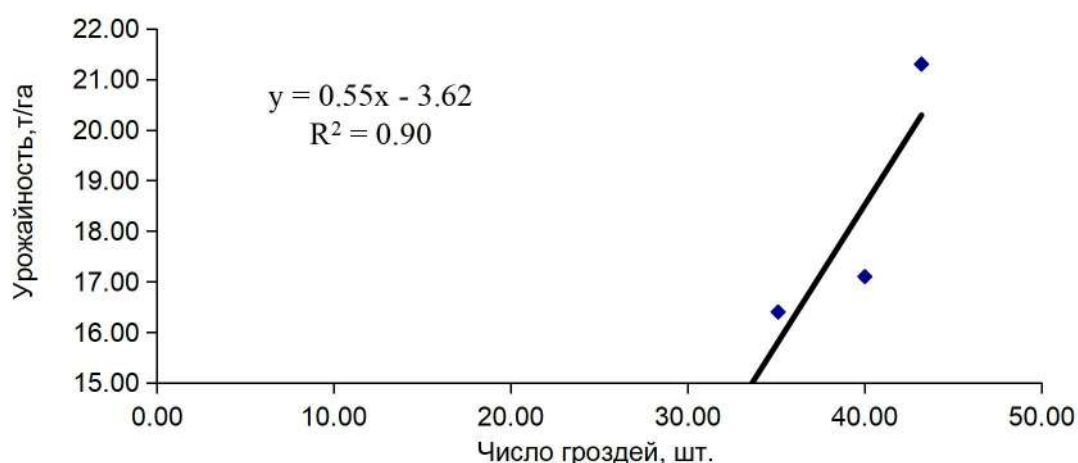


Рисунок 2 — Взаимосвязь между количеством гроздей (шт.) и урожайностью(т/га)

Наибольшая расчетная урожайность с 1 га при схеме посадки 3,0x1,5 м у сортов Рубин Голодриги (21,3 т/га) и Первенец Магарача (16,4 т/га). У контрольного сорта Левокумский-17,1 т/га.

Изучение качественных характеристик урожая является важнейшим этапом в процессе сортового изучения винограда. Как видно из полученных данных по накоплению сахаров наиболее перспективным из технических сортов являются Левокумский и Первенец Магарача, у которых массовая концентрация сахаров составила 209 и 190 г/дм³ при кислотности 8,7 и 8,1 г/дм³.

Выводы. По результатам проведенных учетов, наблюдений и изучений сорта винограда межвидового происхождения подтвердили свою высокую урожайность в условиях Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан. Определение средней массы грозди свидетельствуют о том, что данный показатель был более высоким у сортов Рубин Голодриги (223 г.) и Первенец Магарача (210 г.). У остальных сортов масса грозди варьирует в пределах 189-205 г. Наиболее высокий урожай был также у сортов винограда Рубин Голодриги (21,3 т/га), Левокумский (17,1) и Первенец Магарача (16,4 т/га).

Список литературы

1. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе. Новочеркасск. 1978. -174 с.
2. Моисейченко В.Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве / В.Ф. Моисейченко, А.Х. Заверюха, М.Ф. Трифонова. М.: Колос, 1994. -383 с:
3. Виноградарство России: настоящее и будущее / Е.А. Егоров [и др.] Махачкала, 2004.- 438 с.
4. Slavtcheva T., Dimitrova V. Yas exchange of *in vitro* and *ex vitro* grown grape- vine plants // Protosynthetica. 2001.- № 1. --P. 29-33.
5. Пилипенко Н.Н. Столовые сорта винограда // Садоводство и виноградарство. 1994. № 5. - С. 14-15.
6. Fardossi A. Aspekte der Rebernahrung in Praxis, Beratung und Forschung // Win- zer. – 2001., № 6. – S. 6-14.
7. Виноградарство с основами виноделия / А.М. Алиев [и др.]; под ред. Л.В. Кравченко. Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦВШ, 2003. - 472 с.
8. Rennert Y. Tropfbewasserung als Massnahme zur Erhaltung der Kulturlandschaft und zur Verbesserung der Produktionsbedingungen im Weinbau // Winzer. 2000., -№ 11. - S. 8-10.
9. Виноградарство / Под. Ред. К.В. Смирнова. М.: Изд-во МСХА. 1998. 510 с.
10. Hibert Y., Soyer L.P., Yiraudon L., Milin S., Yaudillere L.P. Effects of nitrogen supply on must quality and antocyanin accumulation in berries of cv. Merlot // Vitis. –2003.-№ 2. – S. 69-76.
11. Effects of nitrogen nutrition timing on fruit set of grapevine, cv. Yrenache / Duchene E., Schneider C., Eaudillere L.P. // Vitis. – 2001. № 1. – S. 45-46.
12. Кисиль М. Ф. Повышение экологичности виноградовинодельческой продукции в Молдове // Проблемы устойчивого ведения виноградарства. Новочеркасск: ГНУ ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко, 2004.- С. 73-75.
13. Чаусов В.М., Скобельцин Ю.А., Чаусов А.В. Влияние поливов и минеральных удобрений на плодоносность почек винограда и число ягод в его гроздях // Виноград и вино России. 2000. -№ 1. - С. 5-6.
14. Недов П.Н. Иммуитет винограда к филлоксере и возбудителям гниения корней. Кишинев: Штиинца, 1977. - 171 с.

15. Петров В.С., Талаш А.И. Устойчивость сортов винограда к вредным организмам: монография. Краснодар: СКЗНИИСИВ, 2010. - 45 с
16. Лазаревский М.А. Изучение сортов винограда. Ростов н/Д: Ростовский ун-т, 1963. - 150 с.
17. Вышкваркова Е.В., Рыбалко Е.А. Влияние климата на виноградарство в Севастопольском регионе. Севастополь: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Институт природно-технических систем", 2022.- 125 с.

УДК 634.8:631.5.

DOI: 10.33580/24102911_2026_1_43_55

ВИНОГРАДАРСТВО В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН

Магомедова А.А., канд. с.-х. наук, доцент

Шамхалов У.М., бакалавр

ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия

Аннотация. В статье рассматривается виноградарство как ключевое направление земледелия Республики Дагестан. Проанализированы природно-климатические условия региона, структура отрасли, статистические показатели производства, опыт конкретных хозяйств и влияние современных агротехнологий на эффективность выращивания винограда. Показано, что республика занимает ведущие позиции в России по площади виноградников и объёму производства, а отрасль оказывает значительное влияние на экономику и занятость населения.

Ключевые слова: виноградарство, земледелие, сельское хозяйство, виноград, агротехнологии, Дагестан, урожайность, винодельческая промышленность.

VITICULTURE IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN

Magomedova A.A., Ph.D. in Agricultural Sciences, Associate Professor

Shamkhalov U.M., Bachelor's Degree

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Dagestan State Agricultural University named after M.M. Dzhambulatov", Makhachkala, Russia

Abstract. The article examines viticulture as a key branch of agriculture in the Republic of Dagestan. It analyzes natural and climatic conditions, industry structure, statistical indicators, practical experience of farms, and the influence of modern agricultural technologies on grape production efficiency. The study shows that the republic holds leading positions in Russia in vineyard area and grape output, and that the industry significantly contributes to the regional economy and employment.

Key words: viticulture, agriculture, grapes, farming, Dagestan, yield, wine industry, agrotechnology.

Введение. Земледелие в Республике Дагестан является важнейшей отраслью хозяйства, формирующей экономическую устойчивость сельских территорий. Многообразие природных зон — от равнинных до горных — создаёт условия для специализации региона на культурах, наиболее адаптированных к местному климату.

Одной из таких культур является виноград, выращивание которого исторически укоренилось в хозяйственной практике населения и стало одним из основных направлений сельскохозяйственного производства.

Сегодня виноградарство рассматривается не только как традиционная отрасль, но и как стратегический сектор аграрной экономики. Республика обеспечивает около 26 % площади виноградников России и остаётся одним из ведущих производителей винограда в стране.

Цель — комплексный анализ виноградарства в Дагестане как основы земледелия региона с учётом природных, экономических и производственных факторов.

Материалы и методы. Исследование основано на анализе статистических данных государственных ведомств, отраслевых отчётов, материалов аграрных организаций, новостных публикаций и аналитических обзоров. Используются методы сравнительного анализа, обобщения, статистической интерпретации показателей урожайности и производственных объёмов, а также описательный метод для характеристики практического опыта хозяйств.

Природно-климатические условия развития виноградарства. Территория Дагестана характеризуется контрастностью природных условий: равнины с жарким климатом соседствуют с предгорными зонами умеренного теплового режима. Для винограда особенно благоприятны районы с длительным вегетационным периодом, большим количеством солнечных дней и лёгкими почвами.

Средняя урожайность винограда в регионе достигает около 126 ц/га, что свидетельствует о высокой эффективности выращивания культуры.

Даже в засушливых условиях стабильные показатели обеспечиваются использованием орошения, которое компенсирует недостаток осадков и поддерживает оптимальную влажность почвы.

По данным отраслевого аудита, общая площадь виноградников республики составляет около 26 650 га, из них 22 600 га — плодоносящие, включая значительную долю технических сортов.

Динамика производства подтверждает устойчивый рост отрасли:

- в 2024 г. собрано около 301,5 тыс. т винограда (рост на 6 %);
- в 2025 г. урожай достиг примерно 302 тыс. т, что позволило региону занять второе место в России;

Дагестан обеспечивает до 42 % валового сбора винограда страны.

Таким образом, регион является системообразующим центром российского виноградарства.

Примеры хозяйств и практический опыт выращивания винограда.

Карабудахкентский район: Этот район считается одним из ведущих центров отрасли. Здесь собрано более 26 300 т винограда — крупнейший урожай за 25 лет, при урожайности 141 ц/га.

В районе насчитывается свыше 2 153 га виноградников, из которых значительная часть уже плодоносящая. В производстве задействованы более 50 фермерских хозяйств и свыше 900 частных домохозяйств.

Особенности хозяйственной практики:

- широкое применение капельного орошения;
- использование районированных сортов;
- кооперация с перерабатывающими предприятиями.

Главные трудности — засушливость климата, необходимость модернизации техники и высокая стоимость ухода за насаждениями.

Дербентский виноградно-перерабатывающий кластер: Крупнейшим агропромышленным предприятием является Дербентский коньячный комбинат, располагающий примерно 912 га собственных виноградников и перерабатывающий до двух третей урожая региона.

Особенности работы предприятия:

- интегрированный цикл производства — от выращивания сырья до выпуска продукции;
- высокая механизация процессов;
- ориентация на переработку технических сортов.

Такая модель хозяйствования показывает, что вертикальная интеграция повышает рентабельность виноградарства и снижает зависимость от рыночных колебаний.

Виноградарство играет стратегическую роль в экономике региона. Налоговые поступления от предприятий винодельческой отрасли превышают 8,5 млрд рублей в год, а создание новых производств обеспечило более 1 500 рабочих мест.

Дополнительные экономические эффекты:

- развитие перерабатывающей промышленности;
- рост занятости в сельских районах;
- формирование экспортного потенциала.

Отрасль ежегодно приносит бюджету около 7 млрд рублей, что подтверждает её значимость как источника доходов региона.

Повышение урожайности последних лет связано с внедрением современных агротехнологий, включая улучшенные системы ухода за лозой и использование новых сортов.

Ключевые факторы эффективности:

- применение научно обоснованных схем посадки;
- механизация сбора урожая;
- использование устойчивых сортов;
- государственная поддержка отрасли (финансирование выросло почти в 4 раза за несколько лет).

Однако аграрии сталкиваются и с проблемами:

- риск засухи и климатических колебаний;
- необходимость обновления материально-технической базы;
- высокая капиталоемкость закладки новых виноградников.

Стратегические планы предусматривают расширение площади виноградников до 35 тыс. га к 2035 году, что свидетельствует о долгосрочном приоритете отрасли.

Перспективными направлениями считаются:

- расширение питомниководства и производство посадочного материала;
- развитие переработки и создание продукции с высокой добавленной стоимостью;
- внедрение цифровых технологий мониторинга урожайности.

Обсуждение результатов. Анализ показывает, что виноградарство в Дагестане обладает уникальным сочетанием преимуществ: природных, исторических и экономических. В отличие от многих сельскохозяйственных культур, виноград устойчиво адаптирован к местным климатическим условиям и способен давать стабильный урожай при правильной агротехнике.

Рассмотренные хозяйства демонстрируют разные модели развития отрасли — от фермерских хозяйств до крупных перерабатывающих предприятий. Их опыт

подтверждает, что эффективность виноградарства напрямую зависит от сочетания природных условий, технологического уровня производства и организационной структуры хозяйства.

Выводы. Виноградарство в Республике Дагестан является не просто сельскохозяйственной отраслью, а фундаментом региональной аграрной системы. Сочетание благоприятного климата, традиций земледелия, государственной поддержки и экономической значимости делает его базовым направлением развития сельских территорий. В условиях модернизации сельского хозяйства отрасль обладает значительным потенциалом дальнейшего роста и укрепления роли региона как ведущего производителя винограда в России.

Список литературы

1. Иванов И. П. Агротехника виноградарства. М.: Агропромиздат, 2020.
2. Петров А. А., Сидоров Б. В. Растениеводство и земледелие Кавказа. Ростов н/Д: Феникс, 2018.
3. Бажанов К. Л. Виноградарство и технологии возделывания. СПб.: Питер, 2021.
4. Гусейнов Р. М. История земледелия на Северном Кавказе. М.: Наука, 2019.
5. Беляев С. Е. Экономика сельского хозяйства. М.: Финансы и статистика, 2017.
6. Сельское хозяйство Республики Дагестан: аналитический обзор. Махачкала, 2022.

ЖИВОТНОВОДСТВО

УДК 619:616.982.211:636.2

DOI: 10.33580/24102911_2026_1_43_59

**К ИССЛЕДОВАНИЮ ПСЕВДОАЛЛЕРГИЧЕСКИХ ПРИЧИН
В СЕНСИБИЛИЗАЦИИ МАКРООРГАНИЗМА
К ППД-ТУБЕРКУЛИНУ**

**Баратов М.О., д-р вет. наук, главный научный сотрудник «Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт» филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», Махачкала, Россия
E-mail: alama500@rambler.ru**

Аннотация. Несмотря на обширный объем работ, посвященных диагностике туберкулеза у крупного рогатого скота и изучению механизмов неспецифических реакций, ряд аспектов данной проблемы требует дальнейшего углубленного исследования. Сохраняется точка зрения, согласно которой возбудители актиномикозной инфекции, трематодозной инвазии и других патологий могут индуцировать сенсibilизацию макроорганизма животных к ППД-туберкулину для млекопитающих. Для проверки данной гипотезы было проведено исследование на 240 животных с подтвержденным актиномикозом из общей выборки в 3473 особи. Результаты показали, что лишь 11 (4,6%) животных с актиномикозом демонстрировали реакцию на ППД-туберкулин. Бактериологическое исследование материала от животных с патологоанатомически подтвержденным диагнозом, независимо от их реакции на туберкулин, позволило выделить культуры кислотоустойчивых нетуберкулезных микобактерий. Экспериментальные данные, полученные на молочном комплексе, также не подтвердили алергизирующие свойства *Actinomyces bovis* в отношении туберкулина. Среди 628 животных, реагирующих на туберкулин, актиномикоз был выявлен только у одной особи (15,2% реагирующих). Клинические исследования с высокой степенью статистической достоверности ($P < 0,005$) установили отсутствие взаимосвязи

Ключевые слова. Туберкулез, актиномикоз, сенсibilизация, диагностика, дифференциация, парааллергия, псевдоаллергические реакции, микобактерии, кислотоустойчивые.

**STUDY OF PSEUDOALLERGIC CAUSES IN MACROORGANISM
SENSITIZATION TO PPD-TUBERCULIN**

**Baratov M.O., Doctor of Veterinary Sciences, Chief Researcher Caspian Zonal Veterinary Research Institute, branch of the Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan, Makhachkala, Russia
E-mail: alama500@rambler.ru**

Abstract. Despite the extensive body of work devoted to the diagnosis of tuberculosis in cattle and the study of the mechanisms of nonspecific reactions, several aspects of this problem require further in-depth research. It remains believed that pathogens causing actinomycosis, trematode infestation, and other pathologies can induce sensitization of animals to PPD-

tuberculin, a mammalian drug. To test this hypothesis, a study was conducted on 240 animals with confirmed actinomycosis out of a total sample of 3,473. Results showed that only 11 (4.6%) animals with actinomycosis responded to PPD-tuberculin. Bacteriological examination of specimens from animals with a pathologically confirmed diagnosis, regardless of their response to tuberculin, allowed for the isolation of cultures of acid-fast non-tuberculous mycobacteria. Experimental data obtained at a dairy farm also did not confirm the allergenic properties of *Actinomyces bovis* in relation to tuberculin. Among 628 animals that responded to tuberculin, actinomycosis was detected in only one animal (15.2% of responders). Clinical studies with a high degree of statistical significance ($P < 0.005$) established the absence of a relationship.

Key words. Tuberculosis, actinomycosis, sensitization, diagnostics, differentiation, paraallergy, pseudoallergic reactions, mycobacteria, acid-fast.

Введение. Проблема неспецифических реакций на туберкулин (ППД) у млекопитающих остаётся серьёзным вызовом для мирового животноводства, несмотря на многочисленные предложенные методы дифференциации. Согласно актуальным статистическим данным, включая отчёты Международного эпизоотического бюро, до 54% исследованных животных в мире демонстрируют реакцию на туберкулин. В странах СНГ этот показатель варьируется от 12,6% до 62,4%, а в субъектах РФ — от 7,8% до 49,3% [1,12, 9,19].

Среди многообразия микрофлоры, вызывающей сенсibilизацию макроорганизма животных к туберкулину, наиболее признанными как по количественному содержанию, так и качественной характеристике вызываемой кожной реакции, являются атипичные кислотоустойчивые микобактерии II, III и IV групп E. Runyon. Значительную роль в аллергизации организма могут играть и кислотоустойчивые сапрофиты [2,4,10,1,13,21,24].

В свете современных научных представлений, сенсibilизирующее действие на организм животных по отношению к туберкулину оказывают не только микобактерии, но и родственные им микроорганизмы, в частности, коринебактерии, нокардии и родококки. Ключевой особенностью этих микроорганизмов является их родовая и видовая специфичность к микобактериям, а также наличие общих группоспецифических антигенов, что детерминирует возможность перекрестных иммунологических реакций. В настоящее время наблюдается активизация исследовательского интереса к данной группе микроорганизмов, обусловленная высокой частотой их выделения из биоматериала животных, демонстрирующих положительную туберкулиновую пробу. Результаты экспериментальных и клинических исследований свидетельствуют о том, что в 28,6% случаев были идентифицированы культуры коринебактерий [4,5,20], 16,9% случаев - нокардий [20] и в 26,3% - родококки [3, 5,14, 25].

Нет сомнения в том, что среди причин неспецифической сенсibilизации организма животных ведущее место занимают парааллергические. В то же время характерные реакции могут быть обусловлены и другими причинами, не имеющими общности с микобактериями, различного рода гнойные процессы, вызываемые транзиторными микроорганизмами, паразитарные болезни - трематодозы, стрессовые факторы, белковая нагрузка [12,15,19, 21].

Связывают аллергию с различного рода патологией стельности, кормлением животных несбалансированным по микро- и макроэлементам рационом, кормами подверженным плесневению и др. [15,17,18].

В то же время, в ходе дальнейшего изучения проявления аллергии на туберкулин у животных больных трихофитозом, дикроцелиозом, парамфистоматозом, эхинококкозом,

не выявлено присутствия закономерности. Не прослеживается взаимосвязь между сенсibilизацией к туберкулину и стрессовыми факторами, в частности, у коров в пред- и послеродовых периодах [8,16,22].

Представлены также убедительные экспериментальные доказательства отсутствия аллергии у животных после скармливания карбамидам [15,23].

Статистический анализ показал расхождения между результатами копрологических исследований на фасциоз и данными внутрикожных туберкулиновых реакций у животных из неблагополучных по фасциозу стад. Было установлено, что положительная туберкулиновая реакция отмечалась у 5,8% животных с фасциозом. При этом, среди животных с положительным туберкулиновым тестом, копрологические исследования на фасциоз дали отрицательный результат в 22% случаев [2,10].

В настоящее время расширился интерес к исследованию возможности сенсibilизации организма животных к туберкулину микроорганизмами, имеющими общие родоспецифические данные с микобактериями, в частности, представитель лучистых грибов *Actinomyces bovis*, род *Actinomyces*, порядка *Actinomycetales* с характерной высокой популяционно генетической однородностью к роду *Mycobacterium* [5,9,11,12,15,18].

В настоящее время многие специалисты придерживаются точки зрения, сформулированной при изучении генетических характеристик этих микроорганизмов, согласно которой эволюционная общность и возможное наличие общих антигенов могут обусловить сенсibilизацию к туберкулину [6,7].

По данным ряда клинических исследований, больные актиномикозом животные реагируют на туберкулин для млекопитающих. В то же время найти экспериментально подтвержденные и лабораторно обоснованные результаты исследования нам не удалось.

В настоящем исследовании мы планировали получить экспериментальное обоснование возможности взаимосвязи между туберкулиновыми реакциями и актиномикозом.

Материалы и методы. В рамках клинических исследований, охвативших шесть хозяйств Карабудахкентского и Новолакского районов Дагестана, было изучено 3473 животных, представляющих различные половозрастные группы.

Аллергические исследования крупного рогатого скота проводили согласно ветеринарным правилам по осуществлению профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов туберкулеза, утвержденных приказом Минсельхоза России от 08.09.2020 года № 534.

Идентификацию выделенных культур микобактерий проводили по ГОСТ 26072 – 84 - «Методы лабораторной диагностики туберкулеза» (Ст. СЭВ 3457 - 81 от 9.01.1984) и ГОСТ 27318 – 87 - «Методы идентификации атипичных микобактерий» (Ст. СЭВ 5627 - 86 от 2.06.1987 г.).

Процесс диагностики актиномикоза включал несколько этапов: сначала проводился общий осмотр животного и пальпация пораженных областей. Затем для уточнения диагноза брались образцы тканей из инфицированных участков для лабораторного исследования. Окончательное подтверждение диагноза достигалось при выделении *Actinomyces bovis* из этих образцов. В случаях обнаружения новообразований с неустановленной причиной, проводился гистологический анализ, строго соответствующий утвержденным методикам.

При статистической обработке материала использовали параметрические методы, достоверность результатов определяли с использованием критерия Стьюдента.

Результаты исследования. В опытных хозяйствах проведенными аллергическими исследованиями установлена неспецифическая сенсibilизация животных к ППД - туберкулину для млекопитающих. Частота обнаружения реакции варьировала от 2,7 до 16,0%. Количество выявленных актиномикозом животных составляло от 0,4 до 19,7% (таб.1).

Таблица 1 — Соотношение между чувствительностью к туберкулину и уровнем заболеваемости актиномикозом в популяции КРС

№ п/п	Хозяйства	Исследовано, всего	Реагировало на внутрикож. пробу		Болезнь актиномикозом		В том числе на туберкулин			
			количество	%	количество	%	Реагировало		Не реагировало	
							количество	%	количество	%
1	СПК «Орджоникидзе»	740	-	-	43	5,8	-	-	43	100,0
2	СПК «Ленина»	859	78	9,1	45	5,2	2	4,4	43	95,6
3	КФХ «Параульский»	300	8	2,7	19	6,3	1	5,3	18	94,7
4	СПК «Буйнакский»	500	66	13,2	69	13,8	5	7,3	64	92,7
5	СПК «Гелинский»	300	48	16	59	19,7	3	5,1	56	94,9
6	КФХ «Рассвет»	543	16	2,9	4	3,8	-	-	4	100,0
7	КФХ «Таврида»	231	16	6,9	1	0,4	-	-	1	100,0
Итого		3473	232	6,7	240	6,9	11	4,6	229	95,4

Как видно из таблицы, количество реагирующих на туберкулин животных составило 232(6,7%), количество больных актиномикозом - 240 (6,9%).

Из числа больных реакция на туберкулин выявлена только у 11 (4,6%) голов, 229 (95,4%) животных не реагировали.

Из 740 исследованных голов в СПК «Орджоникидзе» только 43 (5,8%) болели актиномикозом, ни в одном случае не выявлено реагирующих. Результаты не отличались и у животных КФХ «Рассвет» и КФХ «Таврида» Карабудахкентского района.

Для патологоанатомического исследования произвели контрольный убой больных актиномикозом животных, из числа реагирующих на туберкулин -13 голов и 11 - с отрицательными результатами аллергической пробы (табл.2).

Таблица 2 — Данные патоморфологического и микробиологического исследования образцов биоматериала подопытных животных

№ гр.	Больные актиномикозом	Кол-во	Патологоанатомический диагноз	Результаты бактериологического анализа
1	реагировало на туберкулин	13	актиномикоз	Выделено 8 штаммов культур <i>M. scrofulaceum</i>
2	не реагировало на туберкулин	11	актиномикоз	Выделено 3 штамма культур <i>M. scrofulaceum</i> и один - <i>M. flei</i>

По результатам исследования биоматериала от реагирующих на туберкулин животных выделена культура *M. scrofulaceum*, удалось идентифицировать 8 (61,5%)

штаммов, что свидетельствует о том, что сенсibilизация организма вызвана атипичными микобактериями. У 4 животных не удалось выявить достоверных причин сенсibilизации, что является косвенным доказательством несовершенства предложенных методов диагностики туберкулеза животных, в данном случае лабораторных, что дает возможность предположить причину сенсibilизации углеводородокисляющих микроорганизмов (коринебактерии, нокардии, родококки), изолирование которых требует проведения специальных исследований.

С другой стороны, выделение двух штаммов *M. scrofulaceum* и одного сапрофитного штамма микобактерий (*M. flei*) из биоматериала животных с отрицательными результатами аллергической пробы следует рассматривать как подтверждение существующего мнения о том, что атипичные микобактерии не всегда вызывают сенсibilизацию организма животных к туберкулину.

Существует множество данных, и наши результаты также убедительно показывают, что кислотоустойчивые нетуберкулезные микобактерии могут длительное время находиться в организме в скрытой форме, не проявляя никаких признаков, что и объясняет отрицательные результаты лабораторных исследований у восьми животных.

Оценивая сенсibilизирующие к туберкулину свойства у *Actinomyces bovis*, провели исследование 628 голов крупного рогатого скота в молочном комплексе в Бабаюртовском районе. Из числа исследованных реагировало на туберкулин 96 (15,2%) при отсутствии больших актиномикозом животных.

Сопоставляя клинические признаки и лабораторные данные по исследованию животных на актиномикоз с результатами аллергических исследований, можно сделать вывод, что полученные результаты с высокой степенью достоверности ($P < 0,005$) свидетельствуют об отсутствии закономерности между этими явлениями.

Обсуждение. Результаты нашего исследования подтверждают общепринятые литературные данные относительно высокой специфичности ППД-туберкулина для млекопитающих в контексте гомологичной сенсibilизации. При этом было отмечено, что у животных, инфицированных нетуберкулезными кислотоустойчивыми микобактериями, а также микобактериоподобными микроорганизмами (включая коринебактерии, нокардии, родококки), наблюдаются менее интенсивные и более кратковременные реакции на туберкулин. Статистические данные свидетельствуют о нередком возникновении перекрестных реакций, что обусловлено высокой степенью структурного гомологии антигенов. В связи с этим возникает потребность в использовании более результативных методов дифференциальной диагностики, таких как патологоанатомический и бактериологический анализы.

Важно отметить, что в ряде случаев отрицательные результаты лабораторного метода исследования ставят под сомнение его результативность, в связи со свойственным микобактериям явлением постоянной изменчивости и появлением новых серологических патогенных вариантов, за счет, по мнению большинства исследователей, антигенного дрейфа.

В связи с этим, и учетом несовершенства культурального метода исследования в целях изолирования часто встречаемых измененных форм микобактерий (L-формы, сферопласты, протопласты, фильтрующие формы и т.д.), а также для обнаружения скрытно персистирующих форм, следует использовать комплекс методов исследования, в числе которых и молекулярно-генетические (ИФА, ПЦР и др.)

При определении причин псевдоаллергических реакций, в разрезе полученных нами неопровержимых данных необходимо учитывать, что при актиномикозе и паразитарных поражениях характерным проявлением является смешанная инфекция. В частности, атипичные микобактерии (*Mycobacterium subspecies*) и микобактериоподобные

микроорганизмы (*Corynebacterium*, *Nocardia* и *Rhodococcus subspecies*), являясь типичными представителями микрофлоры желудочно-кишечного тракта, в условиях снижения иммунного статуса животных, могут стать причиной сенсбилизации организма к туберкулину.

Результаты исследования согласуются с ранее полученными данными по определению наличия взаимосвязи между проявлением реакций на туберкулин и инвазионными болезнями (трихофитоз, эхинококкоз, дикроцелиоз, фасциолез и др.), где показано отсутствие достоверной корреляции между ними.

Список литературы

1. Авилов В.М. Больше внимания профилактике и борьбе с туберкулезом животных/В.М.Авилов, В.Ф. Пылинин, Н.П.Овдиенко, В.А.Ведерников// Ветеринария. - 1997.-№8.-С.3-9.
2. Базарбаева М.Б. Дифференциация парааллергических реакций на туберкулин у КРС //- Бюл. - ВИЭВ – 1990г.
3. Баратов М.О. Сенсбилизующие свойства коринебактерий к туберкулину /М.О. Баратов, М.М. Ахмедов, О.П. Сакидибиров, Д.А. Дервишов// Ветеринарная медицина. - № 1. -2022. С.31-33. - Москва.
4. Баратов М.О. К выяснению причин неспецифических реакции на туберкулин / М.О. Баратов, М.М. Ахмедов, О.П. Сакидибиров // Ветеринарный врач №2. – 2020. С.24-27. -Казань.
5. Бердичевская М.В. Экология углеводородокисляющих бактерий нефтяных пластов Пермского Прикамья /М.В. Бердичевская// Автореф. диссерт. канд. биол. наук. – М. 1983. – С.24.
6. Гертман М.И. Значение L-форм микобактерий в диагностике туберкулеза крупного рогатого скота /М.И. Гертман// Тез. докл. науч-практ. конф. «Интерфикация молочного скотоводства и пути увеличения производства молока» Уральский ДНТП. – Челябинск. -1986. –С.30-31.
7. Гольшевская В.И. Совершенствование методов выделения измененных форм микобактерий туберкулеза у больных со стабильными деструктивными изменениями в легочной ткани /В.И. Гольшевская, Ш.Б. Ахунов, Е.А. Бибиргал// Проблемы туберкулеза. –1987. -№10. –С.61-65.
8. Гулюкин М.М. Методические наставления по проведению исследований при микобактериозах животных /А.Х. Найманов, Н.П. Овдиенко. В.А. Ведерников // - Москва. -2012. -85с.
9. Донченко А.С. Сравнительная оценка некоторых диагностических тестов при экспериментальной сенсбилизации КРС различными видами микобактерий /А.С.Донченко, В.А.Сетедин, А.Н. Корж, З.З.Будакова // Науч. техн. бюлл. ВАСХНИЛ. – 1984. - №30. – С. 15-19.
10. Кассич Ю.Я. Изучение сенсбилизующих и патогенных свойств атипичных микобактерий /Ю.Я. Кассич// Ветеринария. –1989. -№4. – С.13-15.
11. Колоскова Э.Л. Патоморфологические изменения у животных, зараженными разными видами микобактерий. Автореф. дис. канд. вет. наук: 16.00.03/ Э.Л. Колоскова// ВИЭВ.-М. - 2007.-22с.
12. Кузин А.И. Вопросы диагностики туберкулеза крупного рогатого скота / А.И. Кузин, Л.К. Семина// Ветеринарная патология.- 2004.- № 1-2 (9).-С.48.

13. Кузин А.И.К этиологии парааллергических туберкулиновых реакций и динамике их возникновения у крупного рогатого скота / А.И. Кузин, Л.К. Семина// Науч.-практ. конф. Тез.докл.- Вологда, 1986.-С.8-9.
14. Лазовская А.Л. Идентификация культур микобактерий, выросших на среде с солицилатом натрия /А.Л. Лазовская// Пробл. туберкулёза 1994. -№5. –С.45-46.
15. Латышев А.С. О природе сомнительных и неспецифических реакций на туберкулин у КРС /А.С.Латышев//Науч. труды Новосибирской НИВС. -1971. -4-С. 179-181.
16. Леви Д.Т. Оптимизация метода туберкулинодиагностики при использовании препарата ППД, БЦЖ /Д.Т. Леви, Т.Б. Яблокова, Л.Н. Жукова// Пробл. туберкулёза. – 1987. -№12. – С.5-8.
17. Мартма О.В. Атипичные микобактерии и их диагностическое и эпизоотическое значение при туберкулезе КРС /О.В.Мартма. //Автореф. док.дисс.- Тарту. 1971.
18. Мартма О.В. Комплексная дифференциация парааллергических туберкулиновых реакций /О.В.Мартма, Х. Ыыгисор //Сб. науч. трудов Эстонской НИИЖиВ. 1982. - №53 – С. 46-53.
19. Найманов А.Х. Проблемы диагностики и профилактики туберкулеза КРС в современных условиях / А.Х. Найманов // Ветеринарная патология. -2004. -№1 -2(9). – С.18-23.
20. Нестеренко О.А. Нокардиоподобные и коринеподобные бактерии. /О.А. Нестеренко// Киев. Наукова Думка. -1985. -333 с.
21. Юдин Г.А. О псевдоаллергических реакциях на туберкулин /Г.А. Юдин// Ветеринария. – 1981. -№ -С. 29-32.
22. Azuma J. The micolic acida of Mycobacterium rhodochrous and Nocardia corallina /J. Azuma// Biken Z. –2024. –17. -№1. –Р. 1-9.
23. Khuller G.K., Taneja R., Kaur S., Verma I.N. Lipid composition and virulence of Mycobacterium tuberculosis H₃₇R_V /G.K. Khuller, R. Taneja, S. Kaur, I.N. Verma // Aust I. Exp. Biol. Med. Sci. –2022. –60. –N5. –Р. 541-547.
24. Tsukamura M. Differentiation between the genera Mycobacterium, Rhodococys and Nocardia by susceptibility to 5-fluorouracil /M. Tsukamura// Z. Gen. Microbiol. –2023. –25. – N1. –Р. 205-208.
25. Wolinsky E. Mycobacteria in soil and their relation to disease – associated strains /E. Wolinski, T. Rynearson// Amer. Rev. Respiral. Disease. –2006. –97. –N6. –Р.1032-1037.

УДК 619: 616.9.636

DOI: 10.33580/24102911_2026_1_43_65

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРЕНОСИМОСТИ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ МАСТИТА У КОРОВ

Алиев А.Ю., Джабраилов Д.Д.

Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт,
филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД», Махачкала, Россия

E-mail: alievayb1@mail.ru

Аннотация. Мастит, широко распространенный среди коров, представляет собой серьезное препятствие для развития молочной индустрии. Это заболевание приводит к существенному снижению надоев, ухудшению качества молока (включая его санитарно-

гигиенические показатели), необходимости выбраковки ценных, высокопродуктивных животных, а также влечет за собой значительные расходы на ветеринарное лечение. Особую экономическую значимость приобретает субклинический мастит, протекающий бессимптомно, но встречающийся в 4-5 раз чаще, чем клинически выраженный и наносит наибольший экономический ущерб. Целью работы явилось изучение переносимости лекарственного препарата на коровах при интрацистернальном введении. Работа проводилась в СПК «Жигар» Гергебильского района Республики Дагестан. Исследованиями установлено, что испытуемый препарат в терапевтической дозе не оказывает негативного влияния на общее состояние организма коров и молочную железу. Те показатели, которые выходили за пределы физиологических норм, через 72 часа соответствовали норме.

Ключевые слова: коровы, мастит, переносимость препарата, молочная железа, соматические клетки молока.

STUDY OF THE TOLERABILITY OF DRUG, INTENDED FOR THE TREATMENT OF MASTITIS IN COWS

Aliyev A.Yu., Dzhabrailov D.D.

Caspian zonal NIVI - branch of the Federal State Budgetary Institution "FATS RD", Dagestan Republic, Makhachkala, Russia

E-mail: aliyevyb1@mail.ru

Abstract. Mastitis, common condition among cows, poses a serious obstacle to the development of the dairy industry. This disease leads to a significant reduction of milk yield, deterioration of milk quality (including its sanitary and hygienic properties), the need to cull valuable, highly productive animals, and entails significant veterinary treatment costs. Subclinical mastitis, which is asymptomatic, but occurs in 4-5 times more frequently, than clinical mastitis, is of particular economic significance. This study aimed to assess the tolerability of drug, administered intracisternally to cows. The study was conducted in Zhigar Agricultural Production Cooperative in Gergebil District Dagestan Republic. The study found, that the test drug, in therapeutic dose had no negative impact on the general health of cows or on the mammary gland. Parameters, that exceeded physiological, after 72 hours remained within normal limits.

Key words: cows, mastitis, drug tolerance, mammary gland, somatic cells of milk.

Введение. Как следует из таблицы 1, все изученные физиологические показатели при однократном интрацистернальном введении препарата оставались в пределах референсных значений.

Таблица 1 — Физиологические показатели коров во время опыта (n=5)

№ п/п	Время исследования	Физиологические показатели			
		Температура	Пульс	Дыхание	Руминация
		Норма			
		37,5-39,0	50-80	15-50	2-5
1.	До введения	38,3±1,02	58,6±2,4	17,6±0,8	3,6±0,3
2.	Через 12 часов	38,1±1,03	58,6±3,7	21,0±0,4	3,8±0,3
3.	- 24 часа	38,1±2,11	63,6±4,1	20,6±0,5	3,8±0,2
4.	- 36 часов	38,1±2,08	63,6±5,1	21,0±2,03	3,6±0,1
5.	- 48 часов	38,2±2,13	63,6±5,4	18,8±1,4	4,0±0,25

6.	- 60 часов	38,2±3,01	62,6±5,3	21,0±0,7	3,8±0,2
7.	- 72 часа	38,4±3,02	62,8±5,1	21,0±1,4	4,0±0,3
8.	- 96 часов	38,1±3,02	63,0±5,7	19,6±1,6	4,0±0,5

У подопытных коров до введения и через 12, 24, 36, 48, 60, 72 и 96 часов после введения препарата были изучены аппетит, общее состояние, состояние молочной железы и надвыменных лимфатических узлов, реакция молока на быстрые маститные тесты и подсчет количества соматических клеток в 1мл. Полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Состояние организма коров во время проведения опыта

№ п/п	Время исследования	Общее состояние коров, аппетит	Состояние молочной железы	Лимфатических узлов	Реакция на мастит	К-во соматических клеток
1.	До введения	Удовл-ное, хороший	Удовл-ное	В норме	-	339,6±2,1
2.	Через 12 часов	Удовл-ное, хороший	Удовл-ное	В норме	+++	746,0±6,4
3.	- 24 часа	Удовл-ное, хороший	Удовл-ное	В норме	++++	1546,6±9,6
4.	- 36 часов	Удовл-ное, хороший	Удовл-ное	В норме	++++	1549,2±9,2
5.	- 48 часов	Удовл-ное, хороший	Удовл-ное	В норме	++++	1278,8±7,7
6.	- 60 часов	Удовл-ное, хороший	Удовл-ное	В норме	+++	916,2±7,1
7.	- 72 часа	Удовл-ное, хороший	Удовл-ное	В норме	±	498,4±4,3
8.	- 96 часов	Удовл-ное, хороший	Удовл-ное	В норме	-	433,8±3,2

Как следует из таблицы 2, у всех подопытных коров аппетит, общее состояние и состояние молочной железы, надвыменные лимфатические узлы до и после введения препарата соответствовали физиологической норме. Реакция молока на маститный тест «Ал-тест» до введения препарата была отрицательной, через 12, 24, 36, 48, 60 часов - положительной, к 72 часам реакция молока была отрицательной. Количество соматических клеток до введения препарата в опытной группе равнялось 339,6±2,1 в 1мл, через 12 часов - 746,0±6,4; через 24 - 1546,6±9,6; через 36 - 1549,2±9,2; через 48 - 1278,8±7,7; 60 - 916,2±7,1 и через 72 часа после введения препарата соответствовало физиологической норме.

Заключение. В процессе наблюдения негативного влияния препарата на организм коров не отмечено. Отклонений в физиологическом состоянии у подопытных животных не наблюдали. Побочных явлений и осложнений при применении препарата, однократно, в терапевтической дозе не установлено. Препарат может быть рекомендован для дальнейшего практического применения.

Список литературы

1. Авдеенко В.С. Прогнозирование репродуктивных качеств и предрасположенности к маститам коров голштинской и симментальской пород / В. С. Авдеенко, С. В. Федотов, Н. С. Белозерцева, А. В. Филатова, И. М. Яхаев // Известия ТСХА. – 2020. – № 3. – С. 107-121.
2. Денисенко В.Н., Рогов Р.В., Круглова Ю.С. Применение мази "Лювена" в терапии субклинических маститов у коров. «Ветеринария, зоотехния и биотехнология». 2021. № 3. С. 14-19.
3. Петенко Н.И. Средство для обработки вымени после доения, как инструмент профилактики мастита и гиперкератоза /Н.И. Петенко, А.Ю. Алиев// Прикаспийский вестник ветеринарии. 2024. №2(7) с. 58-65.

4. Симонов П.Г. Терапевтическая эффективность серебросодержащих препаратов при различных формах маститов у коров /П.Г. Симонов, А.Ю. Алиев, Н.С. Белозерцева, С.В. Федотов// Ветеринария. 2024. № 7. с. 38-42.
5. Решетка М.Б. Распространение и этиология мастита у коров /М.Б. Решетка, А.Н. Турченко, И.С. Коба// «Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии и фармации»: Материалы Меж. науч. практ. конф. – Краснодар, 2012. С. 113-115.
6. Рогов Р.В., Люсин Е.А. Терапевтическая эффективность препарата энрофлон гель при лечении клинического и субклинического маститов у крупного рогатого скота. Аграрная наука. 2020. № 10. С. 18-21.
7. Челнокова М.И. Диагностика и терапия мастита коров /М.И. Челнокова, Н.А. Щербакова// Известия Великолукской ГСХА 2018 №1. С – 20 – 24.
8. Шамсиева Л.В. Физико-химические показатели молока при субклиническом мастите у коров. Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2017. 232(4). С. 159-162.
9. Шахов А.Г. Неотложные задачи профилактики мастита у коров /А.Г. Шахов, В.Д. Мисайлов, А.Г. Нежданов, В.А. Париков, Н.В. Притыкин, В.И. Слободяник// Ветеринария. 2005. №8. С. 3-7.
10. Hameed, K.G.A. Public health hazard due to mastitis in dairy cows / K.G.A. Hameed, G. Sender, A. Korwin–Kossakowska // Animal Science Papers and Reports. – 2006. – Vol. 25. – P. 73–85.
11. Kramer A., Th. Eberlen, G. Muller, J. Dissemond, O. Assadian. Reevaluation of polihexanide use in wound antiseptics in order to clarify ambiguities of two animal studies. Journal of Wound Care. 2019. - vol.28. s. 4. P. 246-248.
12. Fedotov S.V. , Avdeenko V.S., Belozercheva N.S., Yahaev I.M. The qualitative composition of milk from cow with sub-clinical mastitis. – Reproduction in domestic animals. – 2019. – vol.54. – s.3. – p.138-139.

УДК 575.1

DOI: 10.33580/24102911_2026_1_43_68

АНАЛИЗ РОЛИ ГЕНОВ ВРОЖДЕННОГО ИММУНИТЕТА В ФОРМИРОВАНИИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОГО ПРОДУКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВИНЕЙ

Ларченкова В.С., аспирант ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела "МСХ РФ, пос. Лесные Поляны, Российская Федерация

Аннотация. В работе представлены результаты сравнительного анализа ключевых генов врождённого иммунитета свиней — TLR4, IL1A и TNF. Целью исследования является систематизация информации о молекулярных функциях этих генов, их участии в сигнальных путях и возможной связи с устойчивостью к болезням. Эта устойчивость является важным фактором, влияющим на продолжительность продуктивного использования свиноматок. На основе данных из баз UniProt, VGNC и NCBI были определены идентификаторы генов, их расположение на хромосомах, структурные особенности и функции кодируемых белков. Установлено, что продукты этих генов кооперируются, запуская провоспалительный ответ при обнаружении патогенов. Это делает их перспективными кандидатами для поиска генетических маркеров устойчивости.

Ключевые слова: свиноводство, продуктивное долголетие, врождённый иммунитет, TLR4, IL1A, TNF, биоинформатический анализ.

ANALYSIS OF THE ROLE OF INNATE IMMUNITY GENES IN THE FORMATION OF LONG-TERM PRODUCTIVE USE OF PIGS

Larchenkova V.S., graduate student Federal State Budgetary Scientific Research Institute of Breeding of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation, village Lesnye Polyany, Russian Federation

Annotation. The paper presents the results of a comparative analysis of the key genes of innate immunity in pigs: TLR4, IL1A, and TNF. The aim of the study is to systematize information about the molecular functions of these genes, their involvement in signaling pathways, and their potential association with disease resistance. This resistance is an important factor that affects the productive lifespan of sows. Based on data from the UniProt, VGNC, and NCBI databases, the paper identifies the gene identifiers, their chromosomal locations, structural features, and functions of the encoded proteins. It has been established that the products of these genes cooperate to trigger a pro-inflammatory response when pathogens are detected. This makes them promising candidates for the search for genetic markers of resistance.

Key words: pig farming, productive longevity, innate immunity, TLR4, IL1A, TNF, bioinformatics analysis.

Введение. Повышение устойчивости животных к заболеваниям — один из способов увеличить срок их продуктивного использования, что может быть достигнуто с помощью маркерной селекции [4]. Большие экономические потери в свиноводстве связаны с частой выбраковкой животных из-за воспалительных процессов. Гены врождённого иммунитета играют важную роль в первичном распознавании патогенов и запуске воспалительной реакции [1]. Среди них ключевыми являются Толл-подобный рецептор 4 (TLR4), интерлейкин-1 альфа (IL1A) и фактор некроза опухоли альфа (TNF). Цель данной работы — провести комплексный анализ молекулярно-генетических характеристик этих генов у свиньи с использованием современных биоинформатических ресурсов.

Материалы и методы исследований. Исследование проводилось методами сравнительной структурно-функциональной геномики. Информация о последовательностях генов и белков, их функциях и локализации в клетке была получена из международных баз данных: UniProt [1], VGNC [2] и NCBI Gene [3]. В ходе анализа проверены идентификаторы генов, определено их расположение на хромосомах и описаны молекулярные функции на основе экспериментально подтверждённых данных.

Результаты исследований. В результате анализа для каждого из трёх генов установлены основные характеристики, которые представлены в Таблице 1. Данные о молекулярных функциях и участии в биологических процессах основаны на аннотациях Gene Ontology [1].

Таблица 2 — Состояние организма коров во время проведения опыта

Параметр	TLR4	IL1A	TNF
Идентификатор VGNC	VGNC:94025	VGNC:89091	VGNC:94249
Идентификатор UniProt	A0A480K9W0	P1843	P23563
Локализация хромосомы	Хромосома 1	Хромосома 3	Хромосома 7

Длина белка (а.к.)	841	270 (зрелый: 113-270)	232 (мембранная форма)
Основная функция	Рецептор, распознающий липополисахарид бактерий	Цитокин, играющий роль в воспалении	Основной медиатор системного воспаления
Ключевые процессы	Путь сигналинга TLR4, воспалительный ответ	Воспалительный ответ, активация NF-κB сигнализации	Воспалительный ответ, апоптоз
Локализация в клетке	Плазматическая мембрана	Цитоплазма, ядро, секретируется	Плазматическая мембрана, секретируется

Анализ определил ключевую роль генов TLR4, IL1A и TNF в иммунном ответе. Их белковые продукты образуют функциональную последовательность: рецепция патогена (TLR4) и последующая провоспалительная сигнализация (IL1A, TNF). Общей чертой является активация пути NF-κB и воспалительной реакции. Эти гены являются целевыми объектами для исследований в области маркерной селекции на устойчивость.

Заключение. Результаты анализа подтвердили ключевую роль генов TLR4, IL1A и TNF в системе врождённого иммунитета свиней. Установлено, что их белковые продукты участвуют в смежных провоспалительных каскадах, инициируемых в ответ на патогены.

Для каждого гена определены уникальные идентификаторы в международных базах данных (VGNC, UniProt), уточнена хромосомная локализация [2] и описаны основные молекулярные функции.

Выявленные характеристики делают гены TLR4, IL1A и TNF перспективными кандидатами для дальнейших молекулярно-генетических исследований, направленных на поиск аллельных вариантов (SNP), ассоциированных с повышенной резистентностью к заболеваниям. Внедрение маркеров на основе этих генов в программы селекции позволит вести отбор на усиление врождённого иммунитета, что является фундаментальной основой для увеличения продуктивного долголетия свиноматок.

Список литературы

1. The UniProt Consortium. (2025). The Universal Protein Knowledgebase in 2025. *Nucleic Acids Research*, 53(D1), D609–D617.
2. Braschi, B., Denny, P., Gray, K., Jones, T., Seal, R., Tweedie, S., & Yates, B. (2023). GeneNomenclature.org: the HGNC resources in 2023. *Nucleic Acids Research*, 51(D1), D1003–D1009.
3. NCBI Resource Coordinators. (2024). Database resources of the National Center for Biotechnology Information. *Nucleic Acids Research*, 52(D1), D33–D43.
4. Самсонова, О.Е. Современные методы селекции в свиноводстве: учебное пособие / О.Е. Самсонова, В. А. Бабушкин. – Тамбов: Консалтинговая компания Юком, 2019. – 60 с.

ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «ГОРНОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО»

Редакция журнала приглашает Вас к активному сотрудничеству, мы готовы довести до наших читателей информацию о достижениях, новых технологиях, об уникальном опыте в отраслях АПК. Главной целью является распространение научных знаний, поддержка высоких стандартов, содействие интеграции дагестанской науки в российское и международное информационное научное пространство.

Журнал размещён в электронной библиотеке eLibrary.ru и включён в наукометрическую базу РИНЦ.

К публикации принимаются статьи научно-практического и научно-популярного характера по тематике, соответствующей рубрике издания:

- ✓ Земледелие;
- ✓ Садоводство;
- ✓ Животноводство;
- ✓ Ветеринария;
- ✓ Экономика.

Важным условием для принятия статей в журнал «Горное сельское хозяйство» является их соответствие нижеперечисленным правилам. При наличии отклонений от них направленные материалы рассматриваться не будут. В этом случае редакция обязуется оповестить о своём решении авторов не позднее чем через 1 месяц со дня их получения. Оригиналы и копии присланных статей авторам не возвращаются.

Статьи принимаются по электронной почте: alinagalimova20@mail.ru

Электронный вариант статьи рассматривается как оригинал, в связи с чем авторам рекомендуется перед отправкой материалов в редакцию проверить соответствие текста на цифровом носителе распечатанному варианту статьи.

Подготовка материалов.

Статья может содержать до 10 машинописных страниц (18 тыс. знаков с пробелами), включая рисунки, таблицы и список литературы.

Электронный вариант статьи должен быть подготовлен в виде файла MSWord-2000 и следующих версий в формате *doc*, *docx* для ОС Windows и содержать текст статьи и весь иллюстрированный материал (фотографии, графики, таблицы) с подписями.

Требования к оформлению текста: шрифт — Times New Roman, кегль — 14, автоматическая расстановка переносов, выравнивание по ширине строки, межстрочный интервал — 1, разметка страницы: поля слева, справа, снизу и сверху — по 2 см, абзацный отступ — 1,25 см, без нумерации страниц, все страницы статьи должны иметь книжную ориентацию.

Требования к иллюстрациям и таблицам: таблицы и диаграммы должны быть выполнены в один цвет — чёрный, без фона, таблицы должны следовать за ссылкой на них, иметь номер и название, таблицы и рисунки должны быть выполнены на листах с книжной ориентацией, схемы должны быть сгруппированы и представлять собой единый объект, при обработке изображений в графических редакторах необходимо учесть, что для офсетной печати не подходят изображения с разрешением менее 300 dpi и размером менее 945 пикселей по горизонтали.

Формулы должны быть выполнены в редакторе Microsoft Equation 3.0.

Структура статьи. При изложении материала следует придерживаться стандартного построения научной статьи: введение. материалы и методы, результаты исследований, выводы, список литературы.

Статья должна представлять собой законченное исследование и содержать обоснованные и конкретизированные выводы, логически вытекающие из представленных данных и анализа.

Публикуются также работы аналитического, обзорного характера. Для обзорных статей дополнительно действуют следующие требования: список литературы — не более 30 источников, в тексте должны быть приведены конкретные результаты проведённых исследований в этой сфере других авторов, на которые ссылается автор для подтверждения своих выводов и положений, обсуждаемых в статье, анализ должен опираться на актуальные данные и отражать современное состояние вопроса с выделением не решённых проблем и перспективных направлений.

Ссылки на первоисточники расставляются по тексту в цифровом обозначении в квадратных скобках. Номер ссылки должен соответствовать цитируемому автору.

Список литературы: цитируемые авторы располагаются в разделе «Список литературы» в алфавитном порядке (сначала российские, затем зарубежные), представленные в «Списке литературы» ссылки должны быть полными, оформление должно соответствовать ГОСТ Р 7.0.100-2018.

Количество ссылок: не более 10 — для оригинальных статей, до 30 — для обзоров литературы.

К МАТЕРИАЛАМ СТАТЬИ ТАКЖЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПРИЛОЖЕНЫ:

1. Сопроводительное письмо на имя гл. редактора журнала «Горное сельское хозяйство» Казиева Магомед-Расула Абдусаламовича.

2. Фамилия, имя, отчество каждого автора статьи с указанием названия учреждения, где работает автор, его должности, научных степеней, званий и контактной информации (адрес, телефон, e-mail) на русском и английском языках.

3. УДК

4. Полное название статьи на русском и английском языках.

5. ФИО автора и соавторов на русском и английском языках.

6. Аннотация статьи — 8-10 строк — на русском и английском языках.

7. Ключевые слова — 6-10 слов — на русском и английском языках.

8. Литература — не более 10 источников.

Рецензирование статей. Все материалы, подаваемые в журнал, проходят рецензирование. Рецензирование проводят ведущие профильные специалисты (доктора наук, кандидаты наук). По результатам рецензирования редакция журнала принимает решение о возможности публикации данного материала:

-принять к публикации без изменений,

-принять к публикации с корректурой и изменениями, предложенными рецензентом или редактором (согласуется с автором),

-отправить материал на доработку автору (значительные отклонения от правил подачи материала; вопросы и обоснованные возражения рецензента по принципиальным аспектам статьи),

-отказать в публикации (полное несоответствие требованиям журнала и его тематике; наличие идентичной публикации в другом издании; явная недостоверность представленных материалов; явное отсутствие новизны, значимости работы и т.д.).

Научное издание

Горное сельское хозяйство

*Научно-практический журнал
№ 1 (43)*

Корректор *Галимова А.А.*
Подготовка оригинал-макета и дизайн обложки *Сулейманова М.А.*

Подписано в печать 07.05.2026 г. Формат 60×84¹/₈.
Гарнитура «Таймс». Бумага офсетная. Печать ризографная.
Усл. п. л. 8,6. Уч.-изд. л. 4,8. Тираж 1000 экз.



Отпечатано в типографии АЛЕФ
367002, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева 64
Тел.: +7 (8722) 935-690, 599-690, +7 (988) 2000-164
www.alefgraf.ru, e-mail: alefgraf@mail.ru