

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чеченский государственный университет
имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова»**

Всероссийская научно-практическая конференция

**«ИННОВАЦИОННЫЕ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ»,
посвященная памяти профессора Н.Л. Адаева**

01 июля 2026 г



Грозный – 2026

УДК 631/635. 8 / 636.09
ББК 41.42.44-46.48.4

Ответственный редактор:

Магомадов Анди Султанович,
директор Агротехнологического института

Члены редколлегии:

Титова Лариса Анатольевна,
заместитель декана по науке Агротехнологического
института

Инновационные научно-практические исследования и разработки в сельском хозяйстве
/ Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой
памяти профессора Н.Л. Адаева [Электронное издание] (Грозный, 01 июля 2026 г.). –
Грозный: Издательство ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет
им. А.А. Кадырова», 2026. – 104 с.

Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой
памяти профессора Н.Л. Адаева, отражает современное состояние и перспективы развития
аграрной науки. В публикациях представлены результаты исследований по ключевым
направлениям: растениеводство, животноводство, агрохимия, почвоведение, механизация и
цифровизация сельского хозяйства. Авторы рассматривают вопросы повышения
урожайности, селекции и семеноводства, рационального использования земельных ресурсов,
а также внедрения ресурсосберегающих технологий. Отдельное внимание уделено проблемам
экологической безопасности, адаптации агросистем к климатическим изменениям и
устойчивому развитию сельских территорий. Значительная часть работ посвящена
практическим разработкам, апробированным в производственных условиях, что подтверждает
их прикладную ценность.

Сборник будет полезен научным сотрудникам, преподавателям, аспирантам, студентам
и специалистам агропромышленного комплекса, стремящимся к внедрению инновационных
решений в свою деятельность. Материалы конференции демонстрируют преемственность
научной школы профессора Н.Л. Адаева и актуальность его идей для современного аграрного
сектора.

*Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных
сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы
публикуемых материалов. Тексты статей публикуются в авторской редакции.*

ISBN 978-5-91127-502-0

© Авторы статей, 2026

© ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Абасов Ш.М., Абасов М.Ш., Хаджимагоматов Б.С. Роль кормовых культур и их смешанных посевов в звеньях севооборота в воспроизводстве почвенного плодородия.....	4
Амаева А.Г. О народнохозяйственном значении сахарного сорго.....	11
Батукаев А.Л., Гаплаев М.Ш. Агробιοιογические и технологические особенности формирования бобовых агроценозов.....	15
Батукаев А.Л. Методы предпосевной обработки семян кормовых трав.....	21
Бердникова Е.Г. Вредоносность сорняков в агроценозе сахарного сорго.....	27
Гаплаев М.Ш., Абасов Ш.М., Абасов М.Ш. Экологическая оценка пастбищ Чеченской Республики и меры борьбы с дефляцией.....	31
Динаев А.З. Сравнение клинической эффективности различных терапевтических схем при панлейкопении кошек.....	38
Динаев А.З. Сравнительная оценка терапевтической эффективности антибактериальных препаратов при бронхопневмонии телят.....	42
Исрапилова М.А. О народнохозяйственном значении картофеля.....	47
Магомадов М.А. Динамика накопления сухого вещества различными органами растений сои.....	51
Магомадов М.А., Гаплаев М.Ш. Экономическая эффективность возделывания сои в зависимости от применения гербицидов.....	56
Молочаева Л.Г. Настойки лекарственных растений как стимуляторы роста сельскохозяйственных микроорганизмов в условиях Грозненского района.....	61
Оказова З.П. Распространенность сорняков как основной фактор снижения урожайности картофеля.....	65
Оказова З.П. Применение регуляторов роста в технологии возделывания картофеля.....	70
Пайтаева К.Т. Ключевые факторы развития инноваций в АПК.....	75
Пайтаева К.Т. Инновационные и цифровые трансформации в экономике АПК.....	78
Собралиева Э.А., Дадаев Х.Р., Анафи Сулейман Изучение эффективности ингибирующих препаратов в культуре клеток и тканей in vitro.....	81
Степанов С.П., Козырев А.Х. Развитие симбиотического аппарата агроценозов сои в зависимости от сроков сева.....	89
Султанов М.Р. Бронхопневмония телят в условиях личных подсобных хозяйств: диагностика, терапия и профилактика.....	94
Торчинова О.В. Специфические показатели устойчивого развития АПК (на примере СКФО).....	98

УДК 633.1;
УДК 633.31/37

РОЛЬ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР И ИХ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ В ЗВЕНЬЯХ СЕВООБОРОТА В ВОСПРОИЗВОДСТВЕ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ

Абасов Ш.М.,

*кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник лаборатории растениеводства
ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
e-mail: shaarany@mail.ru*

Абасов М.Ш.,

*кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства
ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
e-mail: shaaman79@yandex.ru*

Хаджимагомадов Б.С.,

*младший научный сотрудник лаборатории растениеводства
ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»*

Аннотация. Объекты исследований: кормовые культуры и их смешанные посевы (озимая пшеница, озимые овес и горох) в севообороте. Значимость настоящего исследования определяется устойчивой тенденцией к снижению плодородия почв на значительной части пахотных угодий Чеченской Республики. Данная проблема во многом связана с недостаточным соблюдением современных агротехнологических регламентов: нарушением системы севооборотов, нерегулярным внесением органических и минеральных удобрений, а также ограниченным использованием биологических средств повышения продуктивности агроценозов. Цель работы заключается в разработке научно аргументированной ресурсосберегающей системы обработки почвы, ориентированной на условия типичного чернозема Чеченской Республики. Такая система предполагает комплексное применение органических удобрений, минерального питания и биопрепаратов, что должно способствовать стабильному получению качественной растениеводческой продукции, поддержанию и восстановлению почвенного плодородия, уменьшению энергетических и ресурсных затрат, а также повышению экономической эффективности сельскохозяйственного производства. В ходе проведенных исследований была определена роль кормовых культур и их смешанных посевов в изменении физико-химических характеристик почвы. Особое внимание уделялось влиянию различных способов обработки, внесения сидеральной массы, минеральных удобрений и биологических препаратов на процессы воспроизводства плодородия. Полученные данные имеют практическое значение, поскольку позволяют обосновать приемы, направленные на устойчивое развитие растениеводства, сохранение продукционного потенциала почв, снижение энергоресурсных затрат и увеличение рентабельности сельскохозяйственного производства на 20–30%.

Ключевые слова: система обработки почвы, биопрепарат, элементы питания растений, севооборот, кормопроизводство, пожнивно-корневые остатки, органические вещества.

THE ROLE OF FORAGE CROPS AND THEIR MIXED CROPS IN THE LINKS OF CROP ROTATION IN THE REPRODUCTION OF SOIL FERTILITY

Abasov Sh.M.,

*Candidate of Agricultural Sciences,
Senior Researcher at the Laboratory of Crop Production
Chechen Scientific Research Institute of Agriculture*

Abasov M.Sh.,

*Candidate of Agricultural Sciences,
Senior Researcher at the Department of Breeding and Seed Production
Chechen Scientific Research Institute of Agriculture*

Khadzhimagomadov B.S.,

*Junior Researcher at the Laboratory of Crop Production
Chechen Scientific Research Institute of Agriculture*

Abstract. *Objects of research: fodder crops and their mixed crops (winter wheat, wintering oats and peas) in crop rotation. The relevance of this work is due to the problem associated with the continued decrease in soil fertility in most of the arable lands of the Chechen Republic. The main reason for this is the failure to properly comply with agrotechnological requirements, including ignoring crop rotations, the use of organic and mineral fertilizers. The purpose of the research is to develop a scientifically based resource-saving tillage system using organic, mineral fertilizers and biologics for sustainable production of high-quality crop products, preservation and reproduction of soil fertility, reduction of energy costs and increase profitability of agricultural production, using the example of chernozem typical in the Chechen Republic. As a result of the research, the role of forage crops and their mixed crops has been established depending on soil treatments, the use of organic (siderate) and mineral fertilizers, as well as biologics on the physico-chemical properties of the soil and the reproduction of soil fertility. The results obtained will ensure the sustainable production of high-quality crop products, the preservation and reproduction of soil fertility, a reduction in energy costs and an increase in profitability of agricultural production by 20–30%.*

Keywords: *tillage system, biological product, plant nutrition elements, crop rotation, forage production, crop and root residues, organic substances.*

За последние десятилетия в аграрной практике многих регионов страны отмечается заметное сокращение объемов использования органоминеральных удобрений. Одновременно наблюдается отход от традиционно сформированных севооборотов, что отрицательно сказывается на состоянии почвенного покрова и его способности обеспечивать растения необходимыми элементами питания.

Одним из наиболее доступных и экономически оправданных способов пополнения почвы органическим веществом являются растительные остатки, включая измельченную солому, поступающую в почву после уборки зерновых культур. Наряду с этим такие остатки рассматриваются как дополнительный источник питательных элементов для последующих культур [1]. В данном случае первостепенное значение приобретает мобилизация внутренних резервов почвы и создание условий, при которых минеральное питание растений становится более полноценным и устойчивым [2].

Существенную роль в стабилизации плодородия играют пожнивно-корневые остатки. Их количество и качество во многом определяют направленность процессов накопления и трансформации органического вещества в почве. От этого, в свою очередь, зависит общий режим питания растений, продуктивность агроценозов и долговременное состояние почвенной системы [3, 4, 5].

Важным элементом биологического круговорота веществ является соотношение между выносом питательных элементов с урожаем и их последующим возвращением в почву вместе с растительными остатками. Изменение этого баланса имеет принципиальное значение при разработке более эффективных систем земледелия, поскольку именно он определяет устойчивость агроэкосистем и степень сохранения плодородия.

Исследования показывают, что наибольшие объемы корневой массы и пожнивных остатков формируются, как правило, под многолетними травами. П.И. Никончик отмечал, что особенно значительное поступление пожнивно-корневых остатков характерно для севооборотов, включающих многолетние бобовые, а также бобово-злаковые травосмеси [6].

Среди кормовых культур, используемых в полевых севооборотах, особое значение имеют овес и горох. При возделывании в чистых посевах они способны обеспечивать урожай зерна на уровне 2–4 т/га либо формировать 20–30 т/га зеленой массы. Вместе с тем питательная ценность злаковых кормов не всегда соответствует зоотехническим требованиям: содержание переваримого протеина в одной кормовой единице обычно составляет лишь 75–95 г при нормативной потребности 105–110 г.

Горох выгодно отличается высоким содержанием белка, доля которого в семенах достигает 20–26%. Кроме того, в нем содержатся крахмал в пределах 22–48%, витамины группы В, каротин, аскорбиновая кислота и другие биологически значимые соединения [7]. Поэтому включение гороха в кормовые посевы позволяет повысить питательную полноценность получаемой продукции.

Смешанное выращивание овса и гороха способствует лучшей сбалансированности кормов по основным элементам питания. Различия в строении и глубине размещения корневых систем обеспечивают более полное использование почвенного пространства. При

этом в агроценозе формируются благоприятные межвидовые взаимодействия, усиливается усвоение питательных веществ и проявляется положительный аллелопатический эффект.

Известно, что злаковые культуры в большей степени потребляют из почвы азот и калий, тогда как потребность в фосфоре у них относительно ниже. Бобовые растения, напротив, активно используют фосфор и калий, а благодаря симбиотической азотфиксации способны частично обеспечивать себя азотом из атмосферы. Это снижает нагрузку на почвенные запасы данного элемента.

При совместном возделывании овса и гороха часть азота, формирующегося в зоне корней бобовой культуры, может становиться доступной для злакового компонента [8]. Овес, обладая мочковатой корневой системой, оказывает положительное влияние на физическое состояние почвы: в частности, способствует разрыхлению более плотных и тяжелых почвенных горизонтов.

Следует учитывать и агротехнические преимущества смешанных посевов. Горох в чистом виде имеет склонность к полеганию, а в годы с повышенным количеством осадков возрастает риск загнивания стеблей, что осложняет уборочные работы. В смеси с овсом эта проблема частично нивелируется, поскольку злаковый компонент выполняет опорную функцию и повышает устойчивость посева.

Совместное выращивание рассматриваемых культур позволяет получать корма с более выровненным соотношением основных питательных веществ. В агроценозах такого типа проявляются эффекты положительного аллелопатического взаимодействия, благодаря чему растения полнее используют элементы минерального питания, поступающие из почвенной среды [9, 10].

Дополнительное агрономическое значение имеют растительные остатки. Корни, стерня и солома, заделанные в пахотный слой, способствуют улучшению физических свойств почвы: повышают ее влагоудерживающую способность и усиливают аэрацию. Кроме того, отмечено, что включение овса в севооборот может снижать засоренность последующих посевов [11].

В последние годы отечественная селекция добилась заметных результатов в создании зимующих форм усатого гороха. Эти сорта характеризуются высокой продуктивностью, улучшенной кормовой ценностью, а также повышенной устойчивостью к полеганию и осыпанию семян. В данной работе использовался сорт Зимус, созданный в ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» в 2016 году. Параллельно ведется селекция зимующих сортов овса; значительный вклад в это направление внесли Адыгейский НИИСХ и Московский НИИСХ «Немчиновка».

Появление зимующих сортов расширило технологические возможности возделывания культур. Осенний срок сева позволяет растениям продуктивнее использовать влагу, накопленную в почве в осенне-зимний период, а также эффективно усваивать ранневесенние осадки.

Методическая часть исследований включала закладку полевых опытов, организацию наблюдений, проведение лабораторных анализов, а также отбор почвенных и растительных проб. Все работы выполнялись в соответствии с действующими методическими рекомендациями и общепринятыми указаниями.

Площадь учетной делянки составляла 50 м². Опыт проводился в четырехкратной повторности, при этом повторения размещались сплошным организованным способом.

Результаты исследований. Полученные данные свидетельствуют о том, что внесение минеральных удобрений при вспашке и дисковании обеспечивало повышение урожайности гороха в одновидовых посевах на 0,1–0,2 т/га. При использовании чизелевания прибавка была более выраженной и достигала 0,4 т/га.

Наиболее заметный продуктивный эффект проявился в трехкомпонентных смешанных посевах овса, пшеницы и гороха при соотношении культур 30:30:40. В среднем такие агрофитоценозы обеспечивали увеличение урожая на 34%. На фоне минерального питания прибавка по отношению к контрольному варианту составляла 0,2–0,5 т/га, что соответствует 24–56%.

Оценка растительного материала, проведенная в фазу молочно-восковой спелости злаковых компонентов, показала преимущество смешанных посевов по кормовой ценности. Зеленая масса, сформированная в поликомпонентных агроценозах, превосходила продукцию монокультур по качественным показателям. Так, содержание переваримого протеина в одной кормовой единице овса составляло 81,7 г, у гороха – 112,7 г, тогда как в смесях с участием гороха этот показатель находился в пределах 101,4–106,8 г.

Таблица 1.

Урожайность смешанных посевов в зависимости от способа обработки почвы и удобрения т/га

Вариант		Чистые посевы			Смешанный посев
		овес	оз. пшеница	горох	
Вспашка	Контроль	1,6	3,3	2,4	3,2
	NPK	2,2	3,4	2,5	3,7
	Биопрепарат	1,7	4,4	2,8	3,8
	NPK + биопрепарат	2,2	4,0	2,9	4,2
	Среднее	1,8	3,7	2,6	3,6
Дискование	Контроль	1,8	2,7	2,1	2,9
	NPK	1,3	2,3	2,3	3,1
	Биопрепарат	3,2	2,3	2,6	3,4
	NPK + биопрепарат	2,9	2,7	2,7	3,2
	Среднее	2,1	2,5	2,3	3,1
Чизелевание	Контроль	1,7	2,5	2,4	3,2
	NPK	2,8	3,2	2,8	3,6
	Биопрепарат	1,8	3,4	3,1	3,7
	NPK + биопрепарат	1,9	3,6	3,1	3,5
	Среднее	2,1	3,0	2,8	3,5
НСР ₀₅		0,16	0,24	0,20	0,27

Результаты согласуются с данными других исследователей, согласно которым горох, фиксируя атмосферный азот, оказывает положительное влияние на соседние злаковые растения за счет корневых выделений [12, 13]. Такое взаимодействие корневых систем гороха и овса способствует формированию более высокой урожайности как зеленой массы, так и семян. Улучшение кормового качества смешанных посевов связано не только с присутствием бобового компонента в общей массе урожая. Существенную роль играет и биохимическое воздействие корневых выделений гороха на злаковые культуры, что усиливает положительный эффект совместного возделывания.



Рисунок 1. Смешанный посев овса, пшеницы и гороха

После уборки сельскохозяйственных культур в почву поступает значительное количество органического вещества вместе с пожнивными и корневыми остатками [14]. В проведенных исследованиях суммарная масса пожнивно-корневых остатков и соломы после уборки основных культур и их смесей изменялась в широком диапазоне – от 4,3 до 13 т/га. При этом между отдельными культурами и вариантами их сочетаний выявлены существенные различия по степени возврата элементов питания в пахотный слой. Следовательно, значение посевов в воспроизводстве почвенного плодородия определяется не только величиной урожая, но и объемом, а также химическим составом оставляемых растительных остатков.

Таблица 2.

Масса пожнивно-корневых остатков (ПКО) при уборке полевых культур и их смешанных посевов, т/га

Вариант		Чистые посевы			Смешанный посев
		овес	оз. пшеница	горох	
Вспашка	Контроль	7,4	10,9	7,0	7,4
	NPK	11,2	7,3	8,5	10,1
	Биопрепарат	14,5	8,1	8,7	7,8
	NPK + биопрепарат	13,2	8,4	9,7	10,1
	Среднее	13,0	7,9	9,0	9,4
Дискование	Контроль	8,3	8,9	6,1	6,7
	NPK	7,6	6,7	7,1	8,7
	Биопрепарат	7,6	7,5	7,8	12,9
	NPK + биопрепарат	8,9	7,8	7,4	13,3
	Среднее	8,0	7,3	7,4	11,7
Чизелевание	Контроль	7,8	8,3	7,0	7,4
	NPK	10,6	8,1	8,3	12,9
	Биопрепарат	11,2	9,0	8,5	8,3
	NPK + биопрепарат	11,9	9,0	8,1	8,7
	Среднее	11,2	8,7	8,3	10,0
НСР ₀₅			0,8	0,9	0,7

Устойчиво высокая продуктивность (в среднем 10 т/га) получена в вариантах с внесением минеральных удобрений. Здесь следует отметить тенденцию к повышению накопления органического вещества на 1 т/га по отношению к фону с биопрепаратами и более чем на 2 т/га – по отношению к контролю. Наиболее высокими суммарными показателями ПКО и соломы в чистом посеве отличились овес и озимая пшеница, обработанные биопрепаратом. В смешанных посевах величина этого показателя повысилась до 12–13 т/га на фоне дискования.

Благодаря сельскохозяйственным растениям, являющимся участниками биологического круговорота веществ, часть потребленных питательных элементов возвращается в почву вместе с корневыми и пожнивными остатками [15].

В результате установлено, что поступление общего азота в почву после уборки полевых культур зависело от вида растений и вариантов опыта и варьировалось в широких пределах – от 16 до 60 кг/га (таблица 3). Наиболее продуктивным в этом плане оказался горох в чистом посеве (42–60 кг/га). Количество азота в побочной продукции на удобренном фоне и в варианте с биопрепаратом увеличилось соответственно на 13–17 кг/га, т. е. на 29–38%.

Таблица 3.

Поступление в почву азота с ПКО и соломой при возделывании культур в чистых и смешанных посевах, кг/га

Вариант		Чистые посевы			Смешанный посев
		овес	оз. пшеница	горох	
Вспашка	Контроль	23,7	19,1	42,5	35,0

	NPK	32,6	22,6	44,6	40,5
	Биопрепарат	25,2	25,5	46,9	41,6
	NPK + биопрепарат	32,6	23,2	40,2	36,2
	Среднее	28,5	21,9	34,9	40,8
Дискование	Контроль	26,7	15,6	30,7	31,8
	NPK	28,2	13,3	34,3	34,0
	Биопрепарат	41,5	13,3	37,5	37,2
	NPK + биопрепарат	43,0	15,6	35,6	35,0
	Среднее	34,9	14,5	32,0	34,5
Чизелевание	Контроль	25,2	14,5	31,6	35,0
	NPK	41,5	18,5	36,9	39,4
	Биопрепарат	26,7	19,7	40,9	40,5
	NPK + биопрепарат	28,2	20,8	40,9	38,3
	Среднее	30,4	18,4	37,6	38,3
НСР ₀₅			2,4	1,5	3,1

Использование минеральных удобрений повышало накопление азота в пожнивно-корневых остатках в среднем на 25%. Наиболее отчетливо данный эффект проявлялся в смешанных посевах, где взаимодействие культур усиливало общий агрохимический результат.

Максимальное значение показателя было отмечено при выращивании гороха в чистом посеве с применением биопрепарата. В этом варианте содержание азота достигало 46,9 кг/га, что превышало уровень варианта с минеральными удобрениями на 2,3 кг/га, а контрольного варианта – на 4,4 кг/га.

В смешанных посевах гороха с пшеницей и овсом более высокое содержание азота в пожнивно-корневых остатках и соломе также наблюдалось при использовании биопрепарата. В данном случае показатель составлял 45,5 кг/га.

Заключение. Таким образом, трехкомпонентные кормовые посевы овса, пшеницы и гороха в соотношении 30:30:40 при внесении минеральных удобрений обеспечивали прибавку урожая на уровне 0,2–0,5 т/га относительно контроля. В одновидовых посевах гороха наибольший положительный эффект от минерального питания проявился при чизелевании, где увеличение урожайности составило 0,4 т/га. Объемы нетоварной биомассы, включающей солому и корневые остатки после сбора урожая как чистых, так и совместных агроценозов, варьировали в пределах от 4,3 до 13 тонн на гектар. При этом максимальные показатели накопления органического вещества были зафиксированы на участках с поливидовыми посевами, где в качестве приема поверхностной обработки почвы применялось дискование. Интенсивность поступления валового азота в почву вместе с растительными остатками гороха продемонстрировала наивысшую эффективность, обеспечив возврат азота в объеме от 42 до 60 килограммов на гектар. Внесение минеральных туков оказало существенное влияние на азотный баланс, увеличив концентрацию данного элемента в пожнивно-корневой массе в среднем на четверть. Наиболее выраженный положительный эффект от применения минерального питания наблюдался в бинарных и многокомпонентных агрофитоценозах. Высокие параметры аккумуляции азота в соломе и корневой системе, достигающие 47 килограммов на гектар, были зарегистрированы при выращивании чистого гороха, а также его смесей с другими культурами в случае дополнительной обработки семенного материала биологическими препаратами.

Использованная литература

1. Васильева Н.А. Влияние минерального удобрения пролонгированного действия на интенсивность мобилизации почвенного фосфора и калия // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2024. № 120. – С. 231–264.
2. Басиева Л.Ж. Агроэнергетическая оценка возделывания многолетних бобовых трав // Нива Поволжья. 2025. № 2(74). Doi: 10.36461/NP.2025.74.2.004.
3. Хусайнов Х.А. Влияние средств химизации и биологизации на урожайность культур зернопропашного севооборота при разных способах основной обработки почвы // Плодородие. 2022. № 1(124). – С. 54–57.

- Doi: 10.25680/S19948603.2022.124.14.
4. Бекбулатов Р.Х. Эффективность весеннего подкашивания люцерны при выращивании ее на семенные цели в условиях Чеченской Республики // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2022. № 4(54). – С. 26–31.
 5. Мулигова Р.Х. Приемы повышения семенной продуктивности люцерны // Земледелие. 2021. № 7. – С. 40–43. Doi: 10.24412/0044-3913-2021-7-40-43.
 6. Магамадгазиева З.Б. Влияние способов и норм посева на семенную продуктивность люцерны // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2020. № 3(45). – С. 29–32. Doi: 10.32935/2221-7312-2020-45-2-29-32.
 7. Бекбулатов Р.Х. Продуктивность семенной люцерны в лесостепной зоне Чеченской Республики в зависимости от нормы высева // Кормопроизводство. 2023. № 10. – С. 31–34.
 8. Батукаев А.Л. Симбиотическая фиксация азота и доля его участия в питании многолетних бобовых трав // Вестник аграрной науки. 2025. № 6(117). – С. 3–12.
 9. Абасов М.Ш. Семеноводство люцерны в условиях лесостепной зоны Чеченской республики // Научно-агрономический журнал. 2024. № 2(125). – С. 45–51.
 10. Гаплаев М.Ш. Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием Чеченской Республики. – Волгоград-Грозный: ФНЦ агроэкологии РАН, 2024. – 200 с.
 11. Bekuzarova S.A. Ecological significance of winter camelina in biological agriculture // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2018. Vol. 10, No. 4. – P. 893–895. EDN UYADIA.
 12. Абасов Ш.М. Продуктивность кормовых культур и их смешанных посевов в зависимости от удобрений и обработок почвы // Аграрная наука. 2021. № 11–12. – С. 145.
 13. Батукаев А.Л. Продуктивность и кормовые достоинства бобовых агроценозов в зависимости от режима питания // Земледелие. 2026. № 1. – С. 31–35.
 14. Алборова П.В. Качество корма бобовых трав при использовании ирлитов // Индикаторы устойчивого развития горных территорий. – Владикавказ: СОГУ, 1999. – С. 148–149.
 15. Козырев А.Х. Новая парадигма интродукции бобовых трав в Северной Осетии // Кормопроизводство. 2007. № 8. – С. 28–29. EDN IAUFVF.

УДК 632.51

О НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОМ ЗНАЧЕНИИ САХАРНОГО СОРГО

Амаева А.Г.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агротехнологии
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»
e-mail: aset666@mail.ru

Аннотация. Сорго сахарное – одна из основных сельскохозяйственных культур, которая в последнее время приобретает все большую популярность среди сельскохозяйственных товаропроизводителей. Сахарное сорго занимает ведущее место в структуре посевных площадей Российской Федерации. Это не только сырье для производства сахара, что крайне важно в современных условиях в связи со сложной международной обстановкой, но и корм для скота и источник биологического топлива. На территории Российской Федерации сахарное сорго возделывается в Северо-Кавказском федеральном округе, на Поволжье и в Центрально-Черноземном регионе. Все вышеперечисленные территории отличаются частыми эпизодами засушливого лета, что благоприятно для сахарного сорго, и оно с успехом может возделываться как альтернатива кукурузе. Можно сделать вывод, что сахарное сорго – это неприхотливая, перспективная к возделыванию сельскохозяйственная культура.

Ключевые слова: сахарное сорго, народнохозяйственное значение, урожайность, сахара, биотопливо.

ON THE NATIONAL ECONOMIC IMPORTANCE OF SUGAR SORGHUM

Amaeva A.G.

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Department of Agricultural Technology,
Kadyrov Chechen State University

Abstract. Sweet sorghum is a staple crop that has recently become increasingly popular among agricultural producers. Sweet sorghum occupies a leading position in the structure of cultivated areas in the Russian Federation. It is not only a raw material for sugar production, which is extremely important in today's challenging international environment, but also a source of livestock feed and biofuel. In the Russian Federation, sweet sorghum is cultivated in the North Caucasus Federal District, the Volga region, and the Central Black Earth Region. All of these areas experience frequent dry summers, which favors sweet sorghum, making it a successful alternative to corn. This suggests that sweet sorghum is an easy-to-grow crop with promising potential.

Key words: sweet sorghum, economic importance, yield, sugars, biofuels.

Сорго сахарное – одна из основных сельскохозяйственных культур, которая в последнее время приобретает все большую популярность среди товаропроизводителей. Прежде всего, это сырье для производства сахара, кормов и биологического топлива. Помимо этого, сахарное сорго занимает одно из ведущих мест в научно обоснованном чередовании сельскохозяйственных культур. Однако культура, как и все пропашные, подвержена негативному воздействию сорнополевого компонента, что сказывается на ее урожайности и качестве продукции.

На современном этапе ведущие российские ученые уделяют огромное внимание изучению возможности возделывания сахарного сорго в условиях лесостепной зоны Северного Кавказа, реализации биологического потенциала данной культуры, повышению экологичности ее возделывания, снижению пестицидной нагрузки в ходе ее возделывания и повышению культуры земледелия в целом. Изучаются современные агрономические практики возделывания сахарного сорго, причем основной упор делается на агротехнологические и биологические приемы. Одно из инновационных направлений – «точное земледелие» [1].

Возделывание сахарного сорго остаётся актуальным по ряду причин, связанных с климатическими условиями, потребностями сельского хозяйства, пищевой промышленности и биоэнергетики.

Сахарное сорго, благодаря своим биологическим особенностям, огромному биологическому потенциалу и устойчивости к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям, занимает ведущее место в структуре посевных площадей Российской Федерации. Это не только сырье для производства сахара, что крайне важно в современных условиях в связи со сложной международной обстановкой, но и корм для скота и источник биологического топлива [3].

Сахарное сорго – ценный корм для сельскохозяйственных животных. Благодаря тому, что культура очень сочная, ее возможно возделывать с целью последующей заготовки на силос, также ее можно использовать в качестве зеленого корма, как компонент зеленого конвейера для животных, птицы, овец, лошадей и даже прудовых рыб [1].

В условиях изменяющегося климата, тенденции глобального потепления сахарное сорго, благодаря способности адаптироваться к неблагоприятным климатическим условиям, стало весьма перспективным для возделывания и в Чеченской Республике. Это прекрасная возможность повысить продуктивность пашни и уровень культуры земледелия в целом по региону.

Вместе с тем сорная растительность представляет серьезную угрозу снижения продуктивности сельскохозяйственных культур, в том числе и сахарного сорго. Общемировые потери урожая полевых культур от сорной растительности составляют до 45–50% [2].

Необходимо остановиться на некоторых особенностях сахарного сорго как кормовой культуры:

- засухоустойчивость и солестойкость: культура показывает отличные результаты адаптации к недостатку влаги и, как следствие, повышенному уровню засоления пахотного слоя почвы, низкому содержанию органического вещества в ней;
- рациональное использование влаги в течение вегетационного периода: в сравнении с другими культурами, например с кукурузой, сахарное сорго очень рационально использует влагу, что делает возможным возделывание культуры практически повсеместно;
- питательная ценность: корм, в своем составе содержащий сахарное сорго, отличается очень высоким сахаропротеиновым соотношением, что повышает его ценность; кроме того, при использовании его в рационе крупного рогатого скота существенно возрастают надои;
- разнообразие форм использования: его можно применять в огромном количестве видов кормов, что еще раз доказывает необходимость его возделывания как ведущей кормовой культуры [5].

Необходимость возделывания сахарного сорго как сырья для пищевой промышленности подтверждается следующими фактами:

- производство напитков, хлебобулочных изделий (расширение их ассортимента сегодня очень важно и диктуется потребностями рынка) и детского питания: современные направления правильного питания делают сырье сахарного сорго практически незаменимым в производстве вышеперечисленных продуктов; все это ложится в основу обеспечения продовольственной безопасности государства в целом;
- сироп, производимый на основе сахарного сорго, имеет важное значение в производстве функциональных продуктов питания, например лечебного питания для больных сахарным диабетом, количество которых в мире постоянно возрастает, и остро стоит потребность в лекарственных препаратах растительного происхождения;
- получение лимонной, уксусной кислоты, патоки, которые широко применяются в приготовлении пищи практически во всем мире.

Помимо вышеперечисленного, это отличное сырье для производства биоэтанола и других современных видов жидкого биотоплива. Это объясняется тем, что культура способна быстро формировать мощную биомассу, которую отличает высокое содержание сахара [4].

На территории Российской Федерации сахарное сорго возделывается в Северо-Кавказском федеральном округе, в Поволжье и в Центрально-Черноземном регионе. Все вышеперечисленные территории отличаются частыми эпизодами засушливого лета, что

благоприятно для сахарного сорго, и оно с успехом может возделываться как альтернатива кукурузе [30, с. 75; 33, с. 539].

Факторами, определяющими пригодность региона для возделывания сахарного сорго, можно назвать:

- климат – культура является теплолюбивой, устойчивой к высоким температурам и засухе;
- почва, отличающаяся низким содержанием элементов питания и органического вещества, чего достаточно для роста и развития сахарного сорго;
- режим влагообеспеченности.

Биологические особенности сахарного сорго следующие:

- мочковатая корневая система, проникающая на достаточно большую (до 3,0 м) глубину и на 0,6–1,0 м в ширину; благодаря такому распространению растение расходует питательные вещества и влагу, недоступные для других растений; интенсивный рост корневой системы отмечается в первые 30–35 дней с момента появления всходов, впоследствии отмечается интенсивный рост надземной части;

- стебель сахарного сорго прямостоячий и гладкий, отличающийся большим (до 25 штук) количеством междоузлий, что существенно повышает его прочность; высота до 2,5–3,0 м, из узла кущения формируется до 5 стеблей, сердцевина стебля заполнена мякотью разной степени сахаристости;

- лист длинный, широкий, ланцетный; количество листьев на растении достигает 25 штук; на фоне недостаточного увлажнения лист имеет способность к скручиванию, что значительно уменьшает поверхность испарения;

- соцветие сахарного сорго – метелка длиной до 70 см; в зависимости от сорта или гибрида цвет и форма изменяются, цветение начинается, как правило, на 6-й день после вымётывания;

- плод представляет собой зерновку (плёчатую, голую), форма круглая или овальная, масса 1000 зерен – до 60 грамм [1].

Требования к условиям произрастания минимальные:

- это теплолюбивая культура с продолжительностью вегетационного периода до 120 дней;

- нетребовательная к содержанию органического вещества в почве, способна нормально расти и развиваться даже при минимальном количестве элементов питания в почве; не растёт на заболоченных почвах; оптимальная рН почвенного раствора – близкая к нейтральной;

- удобрение: основное – азот 100–150 кг/га, фосфор – 60 кг/га, калий – 60 кг/га; микроэлементы – отзывчива к внесению молибдена, йода, кобальта, меди, марганца; микроэлементы желательно применять для предпосевной обработки семян; продуцирует в несколько раз больше органического вещества по сравнению с озимой пшеницей, что благоприятно для формирования структуры почвы; таким образом, в почву возвращается до 40% азота, 8–10% фосфора и 30% калия;

- это отличный предшественник для зерновых культур, в некоторых случаях возможно возделывание и в качестве монокультуры;

- в качестве основной обработки почвы рекомендуется глубокая зяблевая вспашка на глубину до 35 см [2].

Фазы развития сахарного сорго показаны на рисунке 1.



Рисунок 1. Фазы развития сахарного сорго

В качестве технологических особенностей возделывания сахарного сорго можно назвать следующие: сорго можно высевать после яровых зерновых, зернобобовых, картофеля, кукурузы на силос и других рано убираемых культур. Лучшими предшественниками считаются озимые (пшеница, ячмень, рапс). Основная обработка должна обеспечивать сохранение влаги, подавление сорняков, заделку пожнивных остатков и удобрений; в зависимости от почвенных условий вносят органические, калийные и фосфорные удобрения. Оптимальный срок сбора урожая на сахар – при физиологической зрелости зерна в стадии восковой спелости.

Таким образом, можно сделать вывод, что сахарное сорго – это неприхотливая, перспективная к возделыванию сельскохозяйственная культура.

Использованная литература

1. Адаев Н.Л. О биологических особенностях сорнополевого компонента / Н.Л. Адаев, А.Г. Амаева, Л.А. Титова // Сельскохозяйственное землепользование и продовольственная безопасность: материалы XI Международной научно-практической конференции, Нальчик, 2025. – С. 13–16.
2. Капустин А.С. Ботаническая характеристика новых сортов сорго сахарного / А.С. Капустин, С.И. Капустин, М.Ю. Кухарук // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2023. № 148. – С. 181–187.
3. Оказова З.П. Вредоносность сорняков в посевах сахарного сорго в Республике Северная Осетия – Алания / З.П. Оказова, В.А. Икоева // Вестник АПК Ставрополья. 2022. № 3(47). – С. 47–50.
4. Оказова З.П. Засоренность как фактор физиологического и фитопатологического благополучия посевов кукурузы / З.П. Оказова, А.Г. Амаева, А.П. Шутко // Международный сельскохозяйственный журнал. 2024. № 2(398). – С. 229–232.
5. Шкодина Е.П. Биологические основы выращивания сорго на Северо-Западе Нечерноземной зоны / Е.П. Шкодина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021. Т. 22, № 4. – С. 531–541.

УДК 633.31/.37; 631.5

АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ БОБОВЫХ АГРОЦЕНОЗОВ

Батукаев А.Л.,

*младший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства
ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
e-mail: mcxchr@yandex.ru*

Гаплаев М.Ш.,

*доктор сельскохозяйственных наук,
главный научный сотрудник лаборатории овощеводства
ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
e-mail: gaplaev63@list.ru*

Аннотация. В статье проанализированы вопросы развития и повышения продуктивности многолетних бобовых трав. Установлено, что они характеризуются высоким содержанием белка, обильным урожаем, долговечностью и широким распространением в различных странах, включая множество регионов России. В современном сельском хозяйстве одной из заметных проблем остается ограниченная доступность минеральных удобрений. Это связано прежде всего с их высокой ценой, особенно в отношении азотных форм, в результате чего усложняется наращивание объемов производства растительного белка, имеющего важное значение для кормопроизводства и продовольственной системы в целом. Одним из наиболее рациональных направлений решения данной задачи является совершенствование агротехнических приемов, позволяющих полнее реализовать их симбиотический потенциал и повысить белковую отдачу посевов. В связи с этим особое внимание уделяется выявлению факторов внешней среды, которые обеспечивают активизацию процесса биологической фиксации азота и увеличение урожайности вегетативной массы бобовых трав; однако эти данные применимы только к конкретным экологическим зонам. Ограничением для более эффективного использования биологического азота в Центральном Предкавказье служит отсутствие разработанных научно-практических основ для реализации биоресурсного потенциала бобовых культур.

Ключевые слова: бобовые, симбиоз, биологический азот, оптимальные условия азотфиксации, минеральные элементы.

AGROBIOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL FEATURES OF THE FORMATION OF LEGUM AGROCENOSIS

Batukaev A.L.,

*Junior Researcher, Department of Breeding and Seed Production,
Chechen Research Institute of Agriculture*

Gaplaev M.Sh.,

*Doctor of Agricultural Sciences,
Chief Researcher, Vegetable Growing Laboratory,
Chechen Research Institute of Agriculture*

Abstract. This article analyzes the development and productivity of perennial legumes. It has been established that they are characterized by high protein content, abundant yields, longevity, and widespread distribution in various countries, including many regions of Russia. In modern agricultural practice, there is a shortage of mineral fertilizers, especially nitrogen-containing ones, due to their high cost. This in turn hinders the increase in plant protein production. An effective solution to this problem is to expand the acreage of legumes and develop methods aimed at harnessing their potential symbiotic activity, as well as protein productivity. Key environmental parameters necessary for stimulating symbiotic nitrogen fixation and increasing the yield of legume vegetative mass have been identified; however, these data are applicable only to specific ecological zones. A limitation to more efficient use of biological nitrogen in the Central Ciscaucasia is the lack of developed scientific and practical foundations for realizing the bioresource potential of legumes.
Keywords: legumes, symbiosis, biological nitrogen, optimal conditions for nitrogen fixation, mineral elements.

В сельскохозяйственной научной среде признание нашло учение В.Р. Вильямса, считавшего, что плановая экономика нашей страны способствует реализации экологически уравновешенных аграрных систем. Суть этих систем состоит в восстановлении почвенного

плодородия преимущественно за счёт естественных механизмов, без чрезмерного вмешательства химической промышленности. Разработанная Вильямсом травопольная система земледелия стала осознанным противовесом нарастающей тенденции к агрохимизации, которую учёный оценивал весьма критически. Актуальность проблемы сохранения и воспроизводства почвенного плодородия не снижается и сегодня, оставаясь одной из приоритетных задач отечественного агропромышленного комплекса.

Данные агрономических исследований убедительно подтверждают многофункциональную роль многолетних трав в земледельческих системах. Эти культуры одновременно решают несколько задач: укрепляют кормовую базу животноводческой отрасли, улучшают структурное состояние почвенного профиля, обеспечивают накопление биологически связанного азота атмосферы и формируют научно обоснованную основу для построения севооборотов с участием бобовых и злаковых компонентов.

Среди многолетних трав особого внимания заслуживают бобовые культуры, которые традиционно относят к числу наиболее ценных предшественников для последующих посевов. Их агрономическое значение органично сочетается с высокой питательностью получаемых кормов. На основе бобовых трав производят сено, силос, травяную витаминную муку, а также гранулированные и брикетированные кормовые продукты. Питательная ценность кормов из бобовых трав весьма существенна. Сто килограммов зелёной массы люцерны в среднем обеспечивают 21,7 кормовой единицы при содержании 4,1 кг переваримого протеина. Клевер луговой несколько уступает по этим параметрам: аналогичное количество зелёной массы даёт 19,7 кормовой единицы и 2,6 кг переваримого белка. Эспарцет по кормовым единицам сопоставим с люцерной и составляет 21,7, тогда как содержание переваримого протеина в нём достигает 3,1 кг. Принципиально важным достоинством бобовых трав является их богатый аминокислотный состав. По ряду незаменимых аминокислот они превосходят злаковые культуры в полтора-два раза. Так, содержание лизина в бобовых выше в 1,7 раза, цистина – в 2 раза, триптофана – в 2,3 раза, аргинина – в 1,8 раза, треонина – в 1,9 раза по сравнению со злаковыми. Клевер в данном отношении занимает особое место: по аминокислотному профилю он сопоставим с люцерной и заметно превышает показатели злаковых трав. С точки зрения питательной ценности клевер демонстрирует более высокие показатели. По содержанию таких незаменимых аминокислот, как лизин, триптофан и лейцин, он превосходит даже овсяное зерно, что свидетельствует о его значительной биологической ценности как кормовой культуры.

Экономическая целесообразность возделывания многолетних трав определяется не только производством относительно недорогого белкового корма. Не менее существенным является их положительное воздействие на почвенную среду: данные культуры улучшают как физические, так и химические характеристики почвы, способствуют сохранению её плодородия и создают предпосылки для дальнейшего его наращивания.

Особое место в истории земледелия занимает открытие способности бобовых растений вступать в симбиотические отношения с клубеньковыми бактериями и усваивать атмосферный азот. Включение бобовых в систему чередования культур по праву расценивается как одно из переломных достижений агрономической науки, поскольку именно этот приём открыл принципиально новые возможности для повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий.

Посевы люцерны, клевера и козлятника накапливают в верхнем полуметровом слое почвы значительный объём органических остатков. В зависимости от конкретных условий выращивания их масса составляет от шести-восьми до десяти-пятнадцати тонн на гектар. Химический состав этого органического материала весьма богат: он содержит около 150–250 килограммов азота, 30–120 килограммов фосфора, 200–250 килограммов калия и 180–350 килограммов кальция на гектар.

Многолетние злаково-бобовые травостои и их смешанные посевы зарекомендовали себя как надёжное средство восстановления почвенного плодородия и защиты от эрозионных процессов. На участках, занятых многолетними травами, интенсивность смыва почвы заметно

ниже по сравнению с полями, где возделываются однолетние культуры. Особенно значим этот эффект на склоновых территориях, где посевы люцерны, клевера и их злаковых смесей ощутимо замедляют скорость поверхностного стока.

Наряду с противозерозионным действием травянистые фитоценозы способствуют гумусонакоплению и повышают водопроницаемость тяжёлых по механическому составу почв, что имеет важное практическое значение для их сельскохозяйственного использования. Это делает многолетние травы важным элементом устойчивого земледелия, особенно в районах с повышенным риском деградации почвенного покрова.

В системе интенсификации кормопроизводства большое значение имеет расширение набора возделываемых кормовых культур. Перспективным направлением считается введение в культуру местных видов растений, обладающих ценными кормовыми свойствами, а также создание новых продуктивных сортов и совершенствование технологий их возделывания [5, 6].

Разработка методов для стимулирования биологической фиксации азота является ключевой задачей для повышения уровня сбора белка, увеличения урожайности культур и поддержания запасов почвенного азота на стабильном уровне [7, 8]. Согласно последним оценкам, общий вклад азота в мировые экосистемы за счет биологической фиксации оценивается примерно в 160–240 миллионов тонн в год, что составляет приблизительно 10% от общего количества азота, включаемого в биомассу планеты ежегодно; причем наибольший вклад вносят бобовые, фиксирующие до 140 миллионов тонн атмосферного азота.

Объем азота, фиксируемого бобовыми растениями, во многом определяется их видовой принадлежностью. Люцерна в среднем способна связывать 300–600 кг азота на гектар и после уборки урожая оставлять в почве около 100–200 кг на гектар. У клевера эти показатели составляют соответственно 150–300 и 75–150 кг. Зернобобовые культуры характеризуются значительно меньшей азотфиксирующей способностью: они накапливают порядка 50–60 кг азота на гектар, при этом возможный вынос или потеря азота из почвы достигает 15 кг на гектар.

В фазу наиболее активной фиксации атмосферного азота клубеньки расходуют значительную часть продуктов фотосинтеза. По оценкам, на этот процесс направляется около 30% углеводов, синтезируемых растением. Следовательно, агротехнические мероприятия, улучшающие рост бобовых культур, усиливающие их развитие и повышающие фотосинтетическую активность, одновременно способствуют увеличению количества азота, вовлекаемого в биологический круговорот [9, 10].

Необходимо учитывать, что большинство обрабатываемых почв недостаточно насыщены азотфиксирующими микроорганизмами для успешной инокуляции бобовых культур. Следовательно, одним из ключевых моментов, определяющих успешность симбиотической связи, является обработка семян перед посевом специфическими, вирулентными и активными штаммами ризобий.

Обработку семенного материала проводят непосредственно в день посева. Это связано с тем, что уже через 4–6 часов после нанесения бактериального препарата жизнеспособность значительной части клубеньковых бактерий резко снижается: погибает более половины их популяции. Наибольший эффект инокуляция дает в тех случаях, когда бобовые культуры впервые вводятся в севооборот на конкретном участке. В подобных условиях в почве нередко отсутствуют специализированные формы ризобий, необходимые для формирования полноценного симбиоза. В результате без предварительной обработки семян может существенно ограничиваться фиксация атмосферного азота [11, 12].

Одним из важнейших факторов, определяющих активность клубеньковых бактерий, является реакция почвенного раствора. Кислотность среды влияет как на жизнеспособность ризобий, так и на процесс образования клубеньков на корнях бобовых растений. Данный вопрос неоднократно рассматривался в научной литературе, поскольку изменение pH способно существенно менять интенсивность симбиотической азотфиксации. Установлено, что кислая среда оказывает угнетающее действие на клубеньковые бактерии. При этом

отдельные виды бобовых растений сохраняют способность к клубенькообразованию даже при умеренно низких значениях pH, превышающих 4,0. Так, S.M. Vincent в 1962 году отмечал наличие клубеньков у некоторых видов клевера при реакции среды в пределах pH 4,2–4,5.

По данным Г.С. Посыпанова, опубликованным в 1983 году, для большинства штаммов ризобий наиболее благоприятным является диапазон pH от 6,0 до 7,5. При снижении показателя до 3,5 все штаммы бактерий погибают. Если же pH находится в пределах 4,5–5,0 либо превышает 8,0, рост бактерий заметно замедляется, что отрицательно отражается на симбиотической активности.

Влажность почвы оказывает ключевое влияние на эффективность симбиотического взаимодействия между ризобиями и бобовыми культурами, при этом в степных районах Северного Кавказа ограниченное количество влаги часто становится основной преградой для симбиотической фиксации азота. Исследования Е.Н. Мишустина и В.Н. Шильниковой, а также Г.С. Посыпанова выявили, что периодический дефицит влаги может привести к гибели уже образовавшихся клубеньков и потере их функциональности. Оптимальная влажность для симбиоза находится между уровнем влажности разрыва капилляров и полной водоемкостью почвы.

Среди факторов, влияющих на симбиотическую азотфиксацию, важную роль играют содержание в почве подвижного фосфора и обменного калия [13]. В.П. Орлов и Л.Д. Князева подчеркивают, что фосфор стимулирует деятельность клубеньковых бактерий благодаря энергетическим требованиям процесса биологической фиксации азота, что особенно актуально в присутствии активных бактерий.

Бобовые культуры характеризуются повышенной потребностью в калии. По сравнению со многими другими сельскохозяйственными растениями они выносят из почвы большее количество этого элемента. Поэтому на почвах, бедных калием, улучшение калийного питания способствует не только росту урожайности, но и более интенсивному накоплению азота в растительной массе. Калий выполняет важные физиологические функции: он усиливает перемещение углеводов из листьев к органам накопления, активизирует фотосинтетические процессы и положительно влияет на симбиотическую фиксацию азота. Следовательно, достаточная обеспеченность растений этим элементом является одним из условий высокой продуктивности бобовых культур.

Для получения стабильных урожаев высокого качества большое значение имеет применение микроэлементов [14]. Среди них особую роль для бобовых растений играют бор и молибден, потребность в которых у данной группы культур выражена сильнее, чем у многих других сельскохозяйственных видов.

Значительное количество исследований посвящено роли молибдена в процессе симбиотической азотфиксации. Его положительное влияние впервые было установлено Н. Bortels, а затем подтверждено многочисленными экспериментальными работами. При недостатке молибдена наблюдается слабое развитие клубеньков, нарушается синтез аминокислот и снижается образование леглобина. Молибден входит в состав ферментов, участвующих в азотном обмене, в частности дегидрогеназы и нитрогеназы. Наибольшая его концентрация отмечается в клубеньках, где он непосредственно связан с процессом фиксации атмосферного азота. М. Масленников и В.В. Коломейченко указывали, что внесение молибденовых удобрений улучшает химический состав люцерны и способствует повышению содержания белка в среднем на 2,5%.

Вопрос об эффективности молибдена в зависимости от кислотности почвы трактуется исследователями неоднозначно. Одни авторы считают, что наибольший эффект от его применения проявляется на кислых почвах с pH 5,3–5,4. Другие, напротив, отмечают преимущества использования молибдена на почвах с нейтральной реакцией среды. U.C. Gupta подчеркивал, что дефицит молибдена может вызывать пожелтение растений люцерны и клевера. Недостаточное его содержание снижает у бобовых культур способность к биологической фиксации атмосферного азота, а также уменьшает отзывчивость растений на внесение фосфорных удобрений.

Среди элементов минерального питания, необходимых для нормального функционирования бобовых растений, особое значение имеет бор. Это было наглядно продемонстрировано в работах A.G. Virtanen и G. Laine (1946), установивших, что при недостаточном обеспечении растений данным элементом в клубеньках нарушается формирование проводящих пучков, что влечёт за собой расстройство развития бактериальной ткани. Следствием этого становится подавление азотфиксирующей активности и снижение эффективности симбиоза между растением-хозяином и ризобиями. Кроме того, дефицит бора сужает диапазон значений кислотности почвенного раствора, при которых возможно полноценное образование клубеньков на корнях бобовых.

О положительной роли бора в жизнедеятельности бобовых растений сообщали многие исследователи, в том числе U.C. Gupta (1991) констатировал, что симптомы борной недостаточности прежде всего проявляются в молодых меристематических тканях растений, что обусловлено ограниченной способностью бора к реутилизации из стареющих органов. В качестве практической меры исследователь рекомендовал почвенное внесение бора в количестве 2,0...2,5 килограмма на гектар.

В.С. Кудряшов, обобщая данные зарубежной научной литературы в 1987 году, указывал, что совместное применение борных и фосфорно-калийных удобрений способно обеспечить прирост урожайности сена люцерны на уровне 16,0...18,5%. Вместе с тем следует принимать во внимание, что использование микроудобрений сопряжено с дополнительными производственными затратами, что неизбежно отражается на себестоимости получаемой продукции.

Центральное место в системе минерального питания люцерны занимает азот. В.Н. Грицюк ещё в 1971 году указывал, что при создании благоприятных условий для симбиотической деятельности клубеньковые бактерии оказываются способны полностью обеспечивать потребности растения-хозяина в этом элементе, что фактически исключает необходимость внесения дополнительных доз минеральных азотных удобрений.

Самостоятельную научную проблему представляет вопрос о целесообразности применения стартовых азотных подкормок на ранних этапах онтогенеза бобовых культур. В научном сообществе существует позиция, согласно которой подобная практика позволяет предотвратить проявление азотного дефицита в начальный период вегетации. Однако экспериментальные данные, полученные на различных представителях семейства бобовых, свидетельствуют о неоднозначности результатов, что не позволяет сделать однозначных выводов относительно универсальности такого подхода. При хорошо функционирующем симбиозе между растениями и клубеньковыми бактериями начальное обеспечение минеральным азотом, как правило, не приводит к заметному повышению урожайности. Это относится как к зернобобовым культурам, так и к многолетним бобовым травам, выращиваемым на сено. Более того, в ряде случаев внесение азота в начале вегетации способно ослаблять симбиотическую активность, поскольку растения в меньшей степени нуждаются в биологической фиксации атмосферного азота.

Заключение.

Проанализировав вопросы роста, развития и повышения продуктивности многолетних бобовых трав, можно констатировать, что эти культуры характеризуются высоким содержанием белка, обильным урожаем, долговечностью и широким распространением в различных странах, включая множество регионов России. В условиях современного сельского хозяйства особую значимость приобретает ограниченная доступность минеральных удобрений. Их высокая цена, прежде всего стоимость азотных форм, становится одним из факторов, сдерживающих наращивание объёмов производства растительного белка. В связи с этим перспективным направлением следует считать увеличение доли бобовых культур в структуре посевов. Не менее важно совершенствовать агротехнические приёмы, позволяющие более полно реализовать их способность к симбиотической азотфиксации и повышать белковую продуктивность агроценозов.

Исследования ряда авторов позволили установить основные экологические условия,

при которых процесс симбиотической фиксации азота протекает наиболее интенсивно, что приводит к увеличению урожайности вегетативной массы бобовых трав. Однако эти данные применимы только к конкретным экологическим зонам.

Ограничением для более эффективного использования биологического азота в Центральном Предкавказье служит отсутствие разработанных научно-практических основ для реализации биоресурсного потенциала бобовых культур.

Использованная литература

1. Батукаев А.Л. Продуктивность и кормовые достоинства бобовых агроценозов в зависимости от режима питания // Земледелие. 2026. № 1. – С. 31–35. Doi: 10.24412/0044-3913-2026-1-31-35.
2. Магомадов М.А. Биохимический состав семян и потребление азота посевами различных сортов сои // Зерновое хозяйство России. 2026. Т. 18, № 1. – С. 74–80. Doi: 10.31367/2079-8725-2026-102-1-74-80.
3. Абасов Ш.М. Агроэнергетическая оценка возделывания многолетних бобовых трав // Нива Поволжья. 2025. № 2(74). Doi: 10.36461/NP.2025.74.2.004.
4. Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием Чеченской Республики / М.Ш. Гаплаев, Ш.М. Абасов, Р.Х. Бекбулатов [и др.]. Волгоград. – Грозный: ФНИЦ агроэкологии РАН, 2024. – 200 с. ISBN 978-5-9631-1169-7.
5. Магамадгазиева З.Б. и др. Продуктивность кормовых культур и смешанных их посевов в зависимости от удобрений и обработок почвы // Аграрная наука. 2021. № 11–12. – С. 145–148. Doi: 10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-145-148.
6. Магомадов М.А. и др. Чистая продуктивность фотосинтеза посевов сои и динамика её формирования в зависимости от применения гербицидов и удобрений // Нива Поволжья. 2025. № 3(75). Doi: 10.36461/NP.2025.75.3.009.
7. Козырев А.Х. и др. Симбиотическая фиксация азота и доля его участия в питании многолетних бобовых трав // Вестник аграрной науки. 2025. № 6(117). – С. 3–12. Doi: 10.24412/2587-666X-2025-6-3-12.
8. Бекбулатов Р.Х., и др. Эффективность весеннего подкашивания люцерны при выращивании ее на семенные цели в условиях Чеченской Республики // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2022. № 4(54). – С. 26–31. Doi: 10.32935/2221-7312-2022-54-4-26-31.
9. Мулигова Р.Х. и др. Приемы повышения семенной продуктивности люцерны // Земледелие. 2021. № 7. – С. 40–43. Doi: 10.24412/0044-3913-2021-7-40-43.
10. Магамадгазиева З.Б. и др. Влияние способов и норм посева на семенную продуктивность люцерны // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2020. № 3(45). – С. 29–32. Doi: 10.32935/2221-7312-2020-45-2-29-32.
11. Элипханова М.Н. и др. Продуктивность семенной люцерны в лесостепной зоне Чеченской Республики в зависимости от нормы высева // Кормопроизводство. 2023. № 10. – С. 31–34. Doi: 10.25685/krm.2023.10.2023.004.
12. Абасов М.Ш. Семеноводство люцерны в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики // Научно-агрономический журнал. 2024. № 2(125). – С. 45–51. Doi: 10.34736/FNC.2024.125.2.006.45-51.
13. Васильева Н.А. Влияние минерального удобрения пролонгированного действия на интенсивность мобилизации почвенного фосфора и калия // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2024. № 120. – С. 231–264. Doi: 10.19047/0136-1694-2024-120-231-264.
14. Хусайнов Х.А. и др. Влияние средств химизации и биологизации на урожайность культур зернопропашного севооборота при разных способах основной обработки почвы // Плодородие. 2022. № 1(124). – С. 54–57. Doi: 10.25680/S19948603.2022.124.14.

УДК 633.31/.37; 631.53.027

МЕТОДЫ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН КОРМОВЫХ ТРАВ

Батукаев А.Л.,

младший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства
ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
e-mail: mcxchr@yandex.ru

Аннотация. Исследование посвящено изучению электротехнологических методов стимуляции растительных организмов. Детально рассмотрены механизмы влияния низкоинтенсивных физических факторов на морфологические, физиологические и биохимические показатели культур. Подобное воздействие направлено на глубинное понимание процессов, детерминирующих рост урожайности сельскохозяйственных растений. Особое внимание уделяется анализу высокочастотных и сверхвысокочастотных электротермических систем, применяемых для предпосевной подготовки семенного материала. Данные технологии отличаются высокой степенью системной сложности. Взаимодействие электромагнитного излучения с биологическими объектами носит многоаспектный характер, при этом реакция будущего растения на внешние раздражители остается труднопрогнозируемой. Главная проблема современных подходов в области электромагнитного стимулирования заключается в нестабильности получаемых данных. Различные сопутствующие факторы существенно искажают ожидаемый эффект, что приводит к низкой воспроизводимости результатов в реальных условиях. В связи с этим в научной практике до сих пор отсутствует возможность точно верифицировать и зафиксировать оптимальные характеристики излучения. Невозможность стандартизации параметров электромагнитного поля препятствует достижению гарантированного и устойчивого положительного отклика со стороны обрабатываемых агрокультур.

Ключевые слова: кормовые травы, семена, предпосевная обработка, электромагнитное поле, облучение семян, посевные качества, энергия прорастания, всхожесть.

METHODS OF PRE-SOWING TREATMENT OF FORAGE GRASS SEEDS

Batukaev A. L.,

Junior Researcher, Department of Breeding and Seed Production,
Chechen Research Institute of Agriculture

Abstract. This study investigates electrotechnological methods for the stimulation of plant organisms. The mechanisms through which low-intensity physical factors influence the morphological, physiological, and biochemical parameters of crops are examined in detail. Such exposure is intended to facilitate an in-depth understanding of the processes determining the enhancement of agricultural crop yields. Particular attention is paid to the analysis of high-frequency and ultra-high-frequency electrothermal systems used for the pre-sowing treatment of seed material. These technologies are characterized by a high degree of systemic complexity. The interaction of electromagnetic radiation with biological entities is multifaceted, and the subsequent response of the developing plant to external stimuli remains difficult to predict. The primary limitation of contemporary approaches in the field of electromagnetic stimulation lies in the inconsistency of the acquired data. Various confounding factors significantly distort the expected effect, resulting in poor reproducibility of results under real-world conditions. Consequently, scientific practice currently lacks the ability to precisely verify and establish the optimal radiation parameters. The inability to standardize electromagnetic field parameters hinders the achievement of a guaranteed and consistent positive response in the treated agricultural crops.

Keywords: forage grasses, seeds, pre-sowing treatment, electromagnetic field, seed irradiation, sowing qualities, germination energy, germination rate.

Обеспечение всех категорий сельскохозяйственных животных полноценными кормами представляет собой ключевую задачу для развития животноводства и повышения его экономической рентабельности. Обеспечение животноводства качественными кормами в современных условиях должно базироваться на максимальном вовлечении внутренних резервов самих аграрных предприятий. При этом первостепенное внимание следует уделять наиболее экономически доступным и биологически полноценным источникам питания. Устойчивое увеличение объёмов производства животноводческой продукции достижимо исключительно через внедрение научно обоснованных систем кормления, направленных на улучшение питательных характеристик кормов.

Важнейшей задачей становится существенное наращивание объёмов производства белковых кормов. В регионах Северного Кавказа существуют благоприятные условия для масштабного расширения производства травянистых кормов, что представляется экономически оправданным шагом для большинства местных хозяйств. Основу рациона мелкого и крупного рогатого скота традиционно составляют сочные, зеленые и грубые корма, тогда как концентрированные добавки должны использоваться строго сбалансированно. Особое значение в этой структуре имеют многолетние травы, в частности бобовые культуры. Благодаря высокой адаптивности к климатическим факторам, они способны давать несколько укосов за вегетацию, обеспечивая животных ценным растительным белком.

Повышение питательной ценности кормовых трав, в том числе увеличение в них доли протеина и каротина, требует активного внедрения современных агротехнологических решений. Одним из ключевых факторов, определяющих интенсивность роста растений на ранних стадиях онтогенеза, выступает применение передовых методов предпосевной подготовки семенного материала. Семена бобовых культур занимают особое место в аграрном производстве: они являются носителями генетического разнообразия и одновременно представляют собой коммерческий продукт, охраняемый нормами интеллектуальной собственности. Комплексный анализ семенного материала как объекта технологической обработки открывает возможности для существенного повышения урожайности возделываемых культур.

Несмотря на очевидный прогресс в области аграрных технологий, в научном сообществе до настоящего времени не сложилось единых теоретически обоснованных стандартов предпосевной подготовки. Механизмы воздействия различных физических полей на процессы стимуляции семян остаются дискуссионными и нуждаются в более глубоком и всестороннем изучении [1, 2].

Процесс прорастания семени представляет собой сложный многоэтапный переход, определяющий весь последующий онтогенез растения. Именно в этот момент происходит мобилизация запасных веществ для обеспечения жизнедеятельности зародыша и формирования его корневой системы. В естественной среде молодые проростки часто сталкиваются с лимитирующими факторами внешней среды. В связи с этим в растениеводстве активно применяются специальные технологические приемы, направленные на ускорение и синхронизацию появления всходов, а также на активацию физиологических процессов в зародыше на ранних фазах развития [3, 4, 5].

Решение данных задач носит комплексный характер. С одной стороны, ученые и практики стремятся усовершенствовать классические элементы земледелия, такие как обработка почвы, уборка и термическая или химическая подготовка семян. С другой стороны, активно развиваются инновационные электротехнологические методы. Они позволяют не только добиваться практических результатов в поле, но и глубже исследовать тонкие биохимические и морфологические изменения, происходящие в растительных тканях под влиянием низкоинтенсивных физических факторов [6].

Предпосевная стимуляция семян кормовых трав напрямую влияет на их полевую всхожесть. Такие технологические операции способствуют формированию у молодых растений повышенной устойчивости к неблагоприятным погодным условиям и ускоряют их первоначальный рост [7].

Современная система подготовки посевного материала включает широкий спектр процедур: от калибровки и обеззараживания до дражирования, закаливания и обработки биологически активными веществами [8]. Все эти методы принято разделять на три большие группы: химические, биологические и физические, причем последние классифицируются еще на пять самостоятельных направлений: механические, микроклиматические, электромагнитные, фитоэнергетические и радиационные.

Современное растениеводство сталкивается с необходимостью оптимизации предпосевной подготовки семян, поскольку каждый из существующих подходов характеризуется специфическими преимуществами и недостатками. Внедрение передовых

агротехнологий требует глубокого научного анализа при выборе конкретных приемов обработки семенного фонда, что подтверждается многочисленными исследованиями [9, 10].

Среди перспективных направлений выделяются биологические способы, основанные на задействовании широкого спектра физиологически активных веществ. В их числе активно применяются гуминовые препараты, растительные экстракты, фитогормоны и органические кислоты, такие как янтарная, малеиновая и гибберелловая. Использование этих соединений ориентировано на минимизацию рисков поражения фитопатогенами и стимуляцию стартовых механизмов онтогенеза [11, 12].

В процессе набухания и прорастания семена осуществляют активный экзоосмос, выделяя во внешнюю среду углеводы и аминокислоты, которые служат питательным субстратом для микробиоты. Это провоцирует бурное размножение как поверхностных, так и почвенных микроорганизмов, продуцирующих витаминные комплексы и ростостимулирующие метаболиты [13]. Данные продукты жизнедеятельности бактерий активизируют ферментативные каскады внутри семени, что существенно интенсифицирует клеточное дыхание и ускоряет метаболизм молодых проростков.

Тем не менее широкая интеграция биологических приемов в производство затруднена из-за их технологического несовершенства. Основными препятствиями здесь выступают сложность экстракции действующих компонентов, нестабильность получаемых результатов, вызванная естественной разнокачественностью семян, а также высокая чувствительность биопрепаратов к внешним факторам [14].

Химическая обработка представляет собой еще один традиционный элемент современного земледелия. На сегодняшний день предложено множество многокомпонентных составов, демонстрирующих высокую эффективность [15]. Однако гетерогенная химическая природа применяемых реагентов не позволяет выработать универсальную концепцию, описывающую их влияние на растительную клетку. Кроме того, данная группа методов сопряжена с существенными финансовыми затратами на приобретение реактивов и жесткими рамками регламента их нанесения.

Существует также ряд общих технологических барьеров, характерных для химического и биологического секторов обработки. К ним относятся длительность экспозиции, достигающая порой нескольких суток, обязательный этап последующего высушивания и промывки семян, а также противоречивость литературных данных относительно оптимальных концентраций действующих веществ. В условиях агропромышленного комплекса Чеченской Республики эти факторы, усугубляемые высокой трудоемкостью и себестоимостью процессов, существенно ограничивают масштабное освоение данных технологий.

В качестве альтернативы выступает группа физических методов воздействия, нацеленных на обеззараживание семян и стимуляцию их жизнеспособности. Исторически сложившиеся подходы включают механическое повреждение оболочки, температурную обработку, аэрацию и облучение видимым спектром света. Вектор развития современных физических технологий смещается в сторону электромагнитных и радиационных воздействий, что обусловлено прогрессом в приборостроении.

Особый научный интерес вызывают малоизученные методы, предполагающие использование воды, предварительно активированной ультразвуком, электрическим током или магнитными полями. Несмотря на общую методологическую базу таких физических воздействий, их практическая результативность сильно колеблется. Это связано со спецификой конкретных сельскохозяйственных культур, трудностями подбора эффективных режимов обработки и дефицитом фундаментальных знаний о механизмах взаимодействия физических факторов с живой материей. Ограничения технического и биологического характера не позволяют рассматривать данные методы в качестве универсальных технологических приемов для обработки всего спектра семенного материала. Специфика различных сельскохозяйственных культур диктует необходимость проведения индивидуальных экспериментальных исследований для каждого конкретного случая.

В научной литературе часто можно встретить метод гидроаэрации, суть которого

заключается в выдерживании семян в водной среде при непрерывной подаче через неё воздушной смеси или чистого кислорода при температурном режиме около 20 °С. Данная физико-механическая стимуляция способствует более активному поглощению влаги и ускоряет расщепление эндогенных питательных веществ. Ученые-исследователи связывают такой эффект с повышением проницаемости внешних оболочек семени под совокупным воздействием водной и газовой сред. Производственная апробация данного подхода подтвердила его практическую значимость, т. к. было выявлено сокращение продолжительности периода прорастания и увеличение общей продуктивности посевов.

Несмотря на простоту и доступность, барботирование как метод предпосевной обработки семян обладает рядом существенных недостатков. Процедура отличается значительными затратами времени, что снижает её технологическую эффективность. Кроме того, продление экспозиции повышает риск повреждения зародышей. К оборудованию предъявляются повышенные требования надёжности, поскольку его отказ может привести к необратимому увлажнению и порче семенного материала. Тем не менее, исследователи указывают на перспективность метода при условии модернизации технического оснащения и рекомендуют его применение как в качестве самостоятельного приёма, так и в комплексе с другими видами обработки.

Что касается использования акустических колебаний ультразвукового диапазона, то в научной литературе преобладают сведения об их позитивном влиянии на семена. Тем не менее результаты экспериментов остаются достаточно противоречивыми. В частности, в изысканиях Володина, относящихся к середине двадцатого века, указывается, что пятиминутная обработка на частоте 750 кГц не привела к ощутимым изменениям показателей. В то же время снижение частоты до 600 кГц при экспозиции в три минуты вызвало нестабильный и труднопрогнозируемый отклик у опытных образцов. Существенным барьером для внедрения данной технологии в производственные масштабы остаётся высокая стоимость генераторов ультразвуковых колебаний.

Следующая категория физических методов обработки семян для улучшения их прорастания и снижения микробиологической загрязнённости включает термические и гидротермические подходы.

Кратковременное тепловое воздействие приводит к механическому нарушению целостности семенной оболочки, что в конечном счёте обуславливает заметное улучшение прорастания. Данный феномен получил несколько научных объяснений: исследователи связывают его как с разрушением эндогенных веществ, подавляющих прорастание, при воздействии экстремальных температур, так и с высвобождением цитокининов из их конъюгированных форм в биологически активное состояние.

Вместе с тем применение температурных методов сопряжено с существенным практическим ограничением: для достижения желаемого результата необходимо неукоснительно соблюдать заданный тепловой режим на протяжении продолжительного времени, что значительно усложняет технологический процесс.

Стремительное развитие науки и техники побуждает исследователей к поиску принципиально новых видов энергии, а также к освоению нетрадиционных сфер применения уже известных энергетических ресурсов. В этом контексте особую актуальность приобретает совершенствование экологически ориентированных технологий, основанных на использовании электромагнитного излучения высокочастотного и сверхвысокочастотного спектра. Среди перспективных разработок заслуживает внимания предпосевная обработка семенного материала электромагнитным полем сверхвысокой частоты. Установлено, что данная процедура интенсифицирует ростовые процессы, сокращает сроки онтогенеза растений и благоприятно сказывается как на продуктивности, так и на качественных характеристиках получаемой продукции. Биофизической основой описываемой технологии служат тепловые и структурные изменения, происходящие в тканях под воздействием микроволнового излучения.

Комплексные эксперименты, организованные на базе ведущих аграрных институтов

страны, доказали, что кратковременное пребывание семян в СВЧ-поле (в пределах одной минуты) обеспечивает практически полную дезинфекцию материала. При этом уничтожаются бактериальные и грибковые патогены, а также снижается активность вирусных инфекций. Важно отметить, что температура самих семян в процессе обработки возрастает незначительно, а сопутствующий стимулирующий эффект вполне сопоставим с результатами других методов предпосевной подготовки.

Установлено, что увеличение времени воздействия СВЧ-излучения до двух минут позволяет снизить концентрацию патогенной микрофлоры на поверхности семян более чем в два раза по сравнению с контрольной группой. Этот обеззараживающий эффект носит пролонгированный характер и сохраняется на протяжении трех месяцев последующего хранения зерновой массы.

Ученые также зафиксировали выраженное подавление развития плесневых грибов под влиянием микроволн. Таким образом, облучение в течение двух минут снижает риски порчи зерна при хранении за счет угнетения жизнедеятельности микроорганизмов. Однако эффективность метода прямо зависит от калибровки и однородности семенного материала. Из-за различий в размерах и структуре семян поглощение электромагнитной энергии происходит неравномерно, т. е. одна часть фракций получает стимулирующую дозу облучения, другая оказывается недостаточно обработанной, а третья может подвергнуться деструктивному воздействию.

Применение электромагнитного поля СВЧ-диапазона для обработки семян сельскохозяйственных растений представляет собой технологически передовой и высокоэффективный подход. Его достоинства определяются выраженным фитосанитарным действием в отношении семенных инфекций, отсутствием экологической нагрузки на окружающую среду, а также высоким уровнем технологичности производственного процесса.

Анализ современного состояния электротехнологических исследований обнаруживает заметный пробел: бобовые травы фактически остаются вне поля научного изучения в данной области. Имеющиеся разработки по микроволновой обработке демонстрируют значительный прикладной потенциал, поскольку обеспечивают обеззараживание семян и рост урожайности через синергетическое действие электрического и теплового факторов. Тем не менее широкое практическое внедрение этих методов сдерживается недостаточным количеством комплексных полевых экспериментов, принимающих во внимание всю совокупность внешних условий, определяющих развитие растений.

Для восполнения существующего научного дефицита необходимо проведение системных исследований, ориентированных на определение рациональных режимов СВЧ-обработки семян бобовых трав и выявление закономерностей их роста и развития. Первостепенного изучения заслуживает способность микроволнового воздействия подавлять патогенную микрофлору семян, в том числе возбудителей грибковых и бактериальных заболеваний. Следует особо подчеркнуть, что на территории Чеченской Республики подобные исследования до настоящего времени не осуществлялись, что придаёт данному направлению выраженную региональную значимость.

Использованная литература

1. Батукаев А.Л. Продуктивность и кормовые достоинства бобовых агроценозов в зависимости от режима питания // Земледелие. 2026. № 1. – С. 31–35. Doi: 10.24412/0044-3913-2026-1-31-35.
2. Магомадов М.А. Биохимический состав семян и потребление азота посевами различных сортов сои // Зерновое хозяйство России. 2026. Т. 18, № 1. – С. 74–80. Doi: 10.31367/2079-8725-2026-102-1-74-80.
3. Абасов Ш.М. Агроэнергетическая оценка возделывания многолетних бобовых трав // Нива Поволжья. 2025. № 2(74). Doi: 10.36461/NP.2025.74.2.004.
4. Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием Чеченской Республики / М.Ш. Гаплаев, Ш.М. Абасов, Р.Х. Бекбулатов [и др.]. Волгоград – Грозный: ФНИЦ агроэкологии РАН, 2024. – 200 с. ISBN 978-5-9631-1169-7.
5. Магамадгазиева З.Б. и др. Продуктивность кормовых культур и смешанных их посевов в зависимости от удобрений и обработок почвы // Аграрная наука. 2021. № 11–12. – С. 145–148. Doi: 10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-145-148.

6. Магомадов М.А. и др. Чистая продуктивность фотосинтеза посевов сои и динамика её формирования в зависимости от применения гербицидов и удобрений // Нива Поволжья. 2025. № 3(75). Doi: 10.36461/NP.2025.75.3.009.
7. Козырев А.Х. и др. Симбиотическая фиксация азота и доля его участия в питании многолетних бобовых трав // Вестник аграрной науки. 2025. № 6(117). – С. 3–12. Doi: 10.24412/2587-666X-2025-6-3-12.
8. Бекбулатов Р.Х. и др. Эффективность весеннего подкашивания люцерны при выращивании ее на семенные цели в условиях Чеченской Республики // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2022. № 4(54). – С. 26–31. Doi: 10.32935/2221-7312-2022-54-4-26-31.
9. Мулигова Р.Х. и др. Приемы повышения семенной продуктивности люцерны // Земледелие. 2021. № 7. – С. 40–43. Doi: 10.24412/0044-3913-2021-7-40-43.
10. Магамадгазиева З.Б. и др. Влияние способов и норм посева на семенную продуктивность люцерны // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2020. № 3(45). – С. 29–32. Doi: 10.32935/2221-7312-2020-45-2-29-32.
11. Элипханова М.Н. и др. Продуктивность семенной люцерны в лесостепной зоне Чеченской Республики в зависимости от нормы высева // Кормопроизводство. 2023. № 10. – С. 31–34. Doi: 10.25685/krm.2023.10.2023.004.
12. Абасов М.Ш. Семеноводство люцерны в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики // Научно-агрономический журнал. 2024. № 2(125). – С. 45–51. Doi: 10.34736/FNC.2024.125.2.006.45-51.
13. Алборова П.В. Экологические приемы повышения болезнеустойчивости и продуктивности донника желтого в степной зоне РСО-Алания // Известия Горского ГАУ. 2016. Т. 53, № 4. – С. 23–28.
14. Способ инокуляции семян бобовых трав / Патент РФ № 2188531: опубл. 10.09.2002 / С.А. Бекузарова, А.Т. Фарниев, А.А. Сабанова [и др.]. EDN EKWWRH.
15. Ecological significance of winter camelina in biological agriculture / S.A. Bekuzarova, S.S. Basiev, A.Kh. Kozyrev [et al.] // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2018. Vol. 10, No. 4. – P. 893–895. EDN UYADIA.

УДК 632.51

ВРЕДНОСНОСТЬ СОРНЯКОВ В АГРОЦЕНОЗЕ САХАРНОГО СОРГО

Бердникова Е.Г.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры естественных наук
ФГБОУ ВО «Херсонский государственный педагогический университет»
e-mail: berdnikova2alena@yandex.ru

Аннотация. Вредоносность сорняков – это ущерб, который сорные растения наносят сельскохозяйственным культурам, выражающийся в снижении урожайности и качества сельскохозяйственной продукции. Эффективное проведение мероприятий по борьбе с нецелевыми объектами агроценоза сахарного сорго требует синергии всех имеющихся агрономических приемов и практик, а также творческого союза агрономов-практиков и ученых-агрономов-теоретиков. Это залог устойчивого развития аграрного сектора сегодня, когда в связи с существующей международной обстановкой развитие сельского хозяйства в России крайне важно и необходимо для обеспечения продовольственной безопасности государства.

Ключевые слова: вредоносность, сахарное сорго, потери урожая, критический период вредоносности, экономический порог вредоносности.

WEED INJURY IN SUGAR SORGHUM AGROCENOSIS

Berdnikova E.G.

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Natural Sciences,
Kherson State Pedagogical University

Abstract. Weed injuriousness is the damage that weeds cause to agricultural crops, resulting in reduced yields and product quality. Effective control of non-target weeds in the sugar sorghum agroecosystem requires synergy between all available agronomic techniques and practices, as well as a creative collaboration between practicing agronomists and academic agronomists. This is the key to sustainable development of the agricultural sector today, when, given the current international situation, agricultural development in Russia is crucial and necessary to ensure the country's food security.

Key words: harmfulness, sweet sorghum, crop losses, critical period of harmfulness, economic threshold of harmfulness.

Вредоносность сорняков – это ущерб, который сорные растения наносят сельскохозяйственным культурам, выражающийся в снижении урожайности и качества сельскохозяйственной продукции [2, 4].

Существуют экономические пороги, фитоценотические пороги и критические периоды вредоносности (рис. 1).

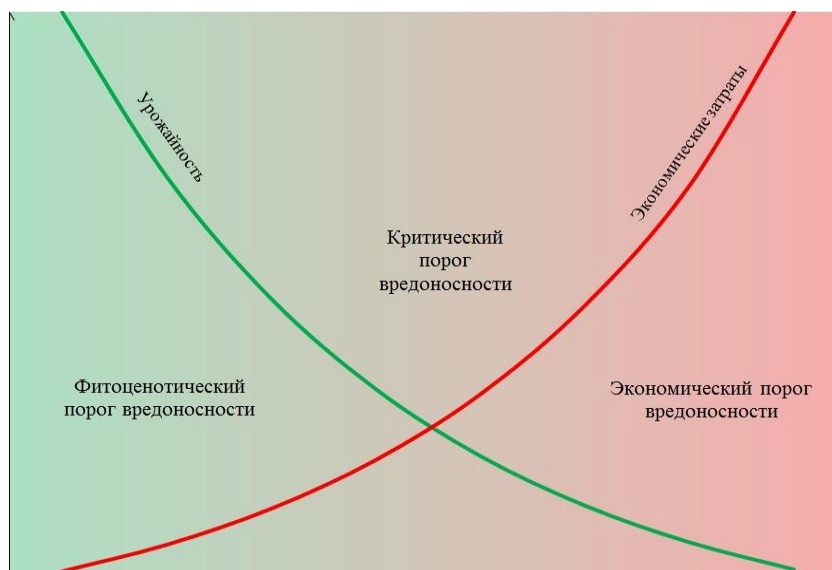


Рисунок 1. Пороги вредоносности

Фитоценотический порог вредоносности (ФПВ) – количество сорных растений, при котором они не причиняют вреда посевам сельскохозяйственных культур [26, с. 174].

Критический порог вредоносности (КПВ) – уровень засоренности, при котором потери урожая не превышают 3–5% фактического урожая. При такой засоренности борьба с сорной растительностью нецелесообразна.

Экономический порог вредоносности (ЭПВ) – уровень засоренности, при котором в конкретных условиях применение гербицидов экономически оправдано. Это такое минимальное количество сорняков, полное уничтожение которых позволяет получить такое количество дополнительного урожая, которое окупит затраты на примененные меры борьбы с ними [5].

На вредоносность сорнополевого компонента оказывает влияние целый комплекс факторов. Подробнее остановимся на ряде из них:

- степень удобренности поля: вносимые удобрения стимулируют рост как культурных, так и сорных растений, следовательно, вносить удобрения наиболее целесообразно при минимальном уровне засоренности поля;

- количество сорняков: вредоносность начинает проявляться с минимального их количества на единице площади и достигает критических величин;

- биологические особенности сорных растений: на уровень конкурентных взаимоотношений оказывают влияние прежде всего интенсивность ростовых процессов, скорость фотосинтеза, величина проективного покрытия, активность транспорта питательных веществ и т. д.;

- климатические условия: на фоне недостатка тепла снижается конкурентоспособность культурных растений и возрастает – сорных, что в конечном итоге способствует возрастанию вредоносности и снижению конкурентоспособности культурных растений [1].

Основные факторы, которые необходимо учитывать при прогнозировании уровня вредоносности сорнополевого компонента в посевах полевых культур:

- почвенные факторы, а именно уплотнение почвы, что крайне неблагоприятно для культурных растений и не оказывает выраженного влияния на скорость роста сорняков; тип почвы, к которому адаптированы некоторые сорные растения; кислотность почвы (причем сорные растения могут выступать в роли индикатора изменения кислотности); содержание питательных веществ в почве (так, при повышенном содержании азота отмечается интенсивный рост надземной части сорных растений); ухудшение структуры почвы (при этом некоторые сорные растения даже улучшают структуру почвы, благодаря мочковатой корневой системе);

- водный режим: при избыточном увлажнении и при засухе произрастают разные виды сорняков с разной степенью вредоносности; это явление можно использовать как прием косвенного снижения вредоносности;

- нарушение агротехнической практики: при пропущенной культивации возрастает количество сорняков, а значит, растет и порог вредоносности; влажные, не удаленные вовремя черенки сорных растений могут вновь укорениться в пахотном слое почвы в большем количестве и приносить вред агроценозу; нарушение научно обоснованного чередования культур, неочищенный посевной материал, а также внесение неперепревшего навоза – все это относится к серьезным агротехническим ошибкам;

- биологические особенности конкретных видов сорных растений: в частности, высокая плодовитость, долговечность сохранения всхожести, биологический покой и аллелопатия;

- климатические и экологические факторы: в частности, изменение освещенности и температурного режима, количество и характер выпадающих осадков – все это может выступать дополнительным стресс-фактором для культурных растений;

- антропогенные факторы: в частности, интенсивное использование земельных участков, длительная аренда и субаренда, завоз сорных растений с грунтом или растениями и т. д.;

- взаимодействие с биотическими объектами: а именно распространение животными и содействие насекомыми.

Таким образом, рост сорных растений и проявление вредоносности стимулируют как естественные условия, так и ошибки в проведении приемов ухода за посевами. Для снижения засоренности и вредоносности сорнополевого компонента важно проводить все мероприятия в комплексе.

Вредоносность сорных растений в агроценозе сахарного сорго представляет собой как биологическую, так и экологическую проблему. Сорные растения, снижая урожайность сахарного сорго, оказывают негативное воздействие на продуктивность пашни в целом, а необходимость проведения химической прополки повышает уровень пестицидной нагрузки на единицу площади.

Кроме того, помимо ущерба, который наносят сами сорные растения, они являются резервуарами возбудителей заболеваний и вредителей культуры. Они могут выделять группы веществ, угнетающе действующих на рост и развитие культурных растений, что создает дополнительные сложности, вызывая необходимость корректировки технологии выращивания культуры.

Анализ проблемы вредоносности сорняков в агроценозе сахарного сорго указывает на целесообразность контроля и комплексного использования всех агрономических практик борьбы с нецелевыми объектами, и с сорняками в частности (агротехнические, химические и биологические приемы). Грамотное сочетание перечисленных практик может стать залогом создания эффективного агроценоза.

При совершенствовании системы мероприятий по борьбе с сорной растительностью очень важен сегодня и экологический аспект. Нерациональное использование химических прополок может стать причиной сокращения биологического разнообразия в экосистеме и необоснованного повышения пестицидной нагрузки.

Таким образом, комплексный подход к снижению вредоносности предусматривает сочетание теоретического и практического подходов к борьбе с сорняками. Это позволит повысить урожайность, сохранить экологическое равновесие, оценить в полной мере характер взаимодействия культурных и сорных растений в агроценозе. Изучение всего вышеперечисленного в полном объеме позволит выявить те периоды, когда растения сахарного сорго отличаются наибольшей чувствительностью к совместному произрастанию с сорными растениями. Все это поможет агрономам-практикам скорректировать стратегию борьбы с сорными растениями в посевах сахарного сорго.

Отдельного внимания заслуживают непосредственно агротехнологические практики. Так, соблюдение основных принципов обработки почвы, в частности вспашка на большую глубину, обеспечивает глубокую заделку семян и органов вегетативного размножения сорных растений, что препятствует появлению всходов. Тщательно подготовленный посевной материал, использование перепревшего навоза также существенно снижают уровень засоренности посевов [3, 6].

Отдельного внимания заслуживают социально-экономические аспекты борьбы с сорными растениями, ведь любой прием, его внедрение – это не только инвестиции в сельское хозяйство, но и дополнительные рабочие места, а также обучение агрономов и фермеров современным приемам борьбы с сорной растительностью [1].

Оценка вредоносности сорняков в посевах сахарного сорго, изучение возможности ее снижения представляют собой междисциплинарную проблему, которая нуждается в комплексном подходе. Так, знание биологии и экологии сорнополевого компонента позволит эту величину снизить, сократить критический период вредоносности сорнополевого компонента, а это именно тот период, когда посевы нужно содержать чистыми от сорняков, когда растения сахарного сорго наиболее чувствительны к совместному произрастанию с сорняками.

В ходе исследований очень важно определить наиболее вредоносные виды сорных растений, уничтожение которых необходимо в первую очередь, так как они наносят максимальный ущерб посевам, максимально снижая урожайность культуры и качество производимой продукции.

Как один из способов повышения конкурентоспособности сахарного сорго можно назвать применение регуляторов роста с целью стимуляции ростовых процессов культур, повышения интенсивности фотосинтеза.

Необходимо широко внедрять в практику системы мониторинга фитосанитарного состояния посевов сахарного сорго, использование геоинформационных систем и систем спутникового наблюдения, что значительно повысит скорость проведения мониторинга и объёмы обследуемых площадей, а следовательно, и скорость реализуемых мер по борьбе с сорняками.

В ходе анализа и сравнительной оценки агрономических практик важно четко понимать, что все они имеют свои преимущества и недостатки, поэтому важно грамотно применять их сочетания в конкретных условиях.

Помимо владения агрономическими практиками, крайне важны и образовательные инициативы: организация обучения фермеров, обмен опытом агрономов передовых хозяйств, создание научно-практических школ, где сельскохозяйственные товаропроизводители могут приобрести необходимые в работе навыки.

При оценке агрономических практик одним из основных параметров является экономическая эффективность приемов; именно рентабельность того или иного приема является определяющей для его внедрения в практику.

Использование биологических приемов борьбы с сорной растительностью, например заселение в ценоз естественных врагов сорного растения или же определенной группы микроорганизмов, представляет собой достойную альтернативу химическому методу борьбы с сорными растениями.

Использование достижений селекции, выращивание сортов и гибридов сахарного сорго позволяет в полной мере реализовать биологический и генетический потенциал культуры, повысить продуктивность пашни и уровень культуры земледелия.

Кроме того, большое значение в оценке вредоносности сорных растений в агроценозе сахарного сорго имеет оценка внешних факторов, которые могут значительно повысить степень вредоносности сорнополевого компонента.

Таким образом, эффективное проведение мероприятий по борьбе с нецелевыми объектами агроценоза сахарного сорго требует синергии всех имеющихся агрономических приемов и практик, а также творческого союза агрономов-практиков и ученых-агрономов-теоретиков. Это залог устойчивого развития аграрного сектора сегодня, когда в связи с существующей международной обстановкой развитие сельского хозяйства в России крайне важно и необходимо для обеспечения продовольственной безопасности государства.

Использованная литература

1. Адаев Н.Л. О биологических особенностях сорнополевого компонента / Н.Л. Адаев, А.Г. Амаева, Л.А. Титова // Сельскохозяйственное землепользование и продовольственная безопасность: материалы XI Международной научно-практической конференции. – Нальчик, 2025. – С. 13–16.
2. Магомадов М.А. Видовой состав, вредоносность сорняков и совершенствование мер борьбы с ними / М.А. Магомадов, М.Ш. Гаплаев, А.Х. Козырев // Вестник аграрной науки. 2025. № 5(116). – С. 11–20.
3. Оказова З.П. О вредоносности сорных растений / З.П. Оказова, А.А. Накаева // Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы: материалы VI Международной научно-практической онлайн-конференции. – Майкоп, 2020. – С. 173–177.
4. Оказова З.П. Вредоносность сорняков в посевах сахарного сорго в Республике Северная Осетия-Алания / З.П. Оказова, В.А. Икоева // Вестник АПК Ставрополя. 2022. № 3(47). – С. 47–50.
5. Савва А.П. Биологический порог вредоносности проса куриного для растений кукурузы / А.П. Савва, Т.Н. Тележенко, С.С. Ковалев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 78. – С. 110–114.
6. Сташкевич А.В. Компьютерная база данных для мониторинга сорных растений в посевах кукурузы / А.В. Сташкевич, С.А. Колесник, Н.С. Сташкевич [и др.] // Защита растений. 2020. № 44. – С. 62–69.

УДК 631.6; 626.8

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПАСТБИЩ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С ДЕФЛЯЦИЕЙ

Гаплаев М.Ш.,

доктор сельскохозяйственных наук,

главный научный сотрудник лаборатории овощеводства

ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

e-mail: gaplaev63@list.ru

Абасов Ш.М.,

кандидат сельскохозяйственных наук,

старший научный сотрудник лаборатории растениеводства

ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

e-mail: shaarany@mail.ru

Абасов М.Ш.,

кандидат сельскохозяйственных наук,

старший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства

ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

e-mail: shaaman79@yandex.ru

Аннотация. Работа посвящена важнейшей агроэкологической проблеме, усиливающейся в последние десятилетия в связи с глобальным изменением климата во всем мире. Глобальное потепление климата все сильнее отражается на почве и растительном покрове Чеченской Республики. Ветровой эрозии особенно сильно подвержены степная и полупустынная зоны Терского песчаного массива: 160 тыс. га бурунных земель, 240 тыс. га пастбищ сильно сбиты, 48 тыс. га превратились в открытые пески. Исследование выполнено в целях разработки системы экологического мониторинга и прогнозной оценки состояния территорий, подверженных наиболее выраженной деградации в пределах Чеченской Республики. Полученные результаты ориентированы на обоснование адаптивных управленческих решений как на региональном уровне, так и в разрезе отдельных отраслей природопользования. В ходе работы была проведена всесторонняя оценка природно-экологических условий республики, а также проанализированы изменения процессов опустынивания на Терских пастбищах за 2000–2023 гг. Особое внимание уделялось мониторингу деградированных земель, определению направлений фитомелиорации, разработке мер противодействия водной эрозии и дефляционным процессам. Проведенные наблюдения и их аналитическое обобщение создают основу для снижения антропогенной нагрузки на природные комплексы региона, восстановления устойчивости территориального экологического каркаса и уменьшения темпов земельной деградации.

Ключевые слова: терские пастбища, деградация, дефляция, опустынивание, пастбищеоборот, сенокосооборот, лесополоса, фитомелиорация, залужение.

ECOLOGICAL ASSESSMENT OF PASTURES OF THE CHECHEN REPUBLIC AND MEASURES TO COMBAT DEFLATION

Gaplaev M.S.,

*Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher at the Laboratory of Vegetable Growing,
Chechen Scientific Research Institute of Agriculture*

Abasov Sh.M.,

*Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher at the Laboratory of Crop Production
Chechen Scientific Research Institute of Agriculture*

Abasov M.Sh.,

*Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher
at the Department of Breeding and Seed Production
Chechen Scientific Research Institute of Agriculture*

Annotation. The work is devoted to the most important agroecological problem, which has been increasing in recent decades due to global climate change around the world. Global climate warming is increasingly affecting the soil and vegetation of the Chechen Republic. The steppe and semi-desert zones of the Tersk sandy massif are particularly

susceptible to wind erosion, 160 thousand hectares of breakwater lands, 240 thousand hectares of pastures are severely damaged, 48 thousand hectares have turned into open sands. In order to create environmental monitoring and forecasting, research was conducted on the most degraded lands of the Chechen Republic to provide adaptive solutions in the sectoral and regional context. In the process of solving the main tasks, a comprehensive assessment of the state of the natural and ecological conditions of the Chechen Republic and an analysis of the dynamics of desertification of Terek pastures for the period 2000-2023 were carried out, monitoring was carried out and methods of phytomelioration, protection against erosion and deflation were proposed. The monitoring carried out will undoubtedly help to reduce the anthropogenic impact on the natural complexes of the Chechen Republic, restore the integrity of the natural framework of the territory and, in general, reduce land degradation.

Keywords: Terek pastures, degradation, deflation, desertification, pasture turnover, hay rotation, forest belt, phytomelioration, tinning.

Деградационные изменения почвенного покрова проявляются как в пределах естественных ландшафтов, так и на территориях, вовлеченных в сельскохозяйственное использование. Их различие заключается главным образом в интенсивности, пространственном охвате и глубине воздействия, обусловленного сочетанием природных и антропогенных факторов [12, 14]. Нарушение экологических закономерностей в хозяйственной деятельности человека имеет длительную историю. Однако на ранних этапах развития общества сравнительно низкий уровень производительных сил, а также высокая способность биосферы к саморегуляции препятствовали существенному нарушению природного равновесия. Тем не менее негативные изменения во взаимодействии общества и окружающей среды постепенно усиливались, что подтверждается значительным числом научных исследований. За многовековой период земледельческого освоения территорий человечество утратило огромные площади плодородных земель. По различным оценкам, вследствие деградации почв было истощено, выведено из оборота или заброшено от 2 до 4 млрд га пашни, то есть наиболее ценных земельных ресурсов, обеспечивавших продовольственную основу развития цивилизации [5, 7].

В XX столетии ситуация существенно изменилась. Быстрый рост численности населения Земли и ускоренное развитие производительных сил, связанное с научно-техническим прогрессом, привели к активному и масштабному преобразованию природной среды. Освоение суши, водных пространств, атмосферы и даже космического пространства нередко рассматривалось как процесс «покорения природы». При этом в недостаточной степени учитывались возможные ответные реакции природных систем на столь интенсивное вмешательство человека [11, 15].

Современные проявления экологического кризиса выражаются в учащении опасных природных явлений и климатических аномалий. В одних регионах наблюдаются ураганы, градобития и продолжительные засухи, в других – интенсивные ливни, паводки и затопления. Подобные процессы свидетельствуют о возрастающей нестабильности природных систем и о тесной связи между деградацией окружающей среды и хозяйственной деятельностью человека. Разрушение почвенного покрова в настоящее время происходит значительно быстрее, чем его естественное формирование. Согласно разным источникам, деградационными процессами охвачена примерно половина площади суши планеты. При этом в мировом земледелии используется около 1,5 млрд га пашни, а ежегодные потери пахотных земель вследствие деградации достигают приблизительно 7 млн га. В Российской Федерации площадь пашни составляет около 130 млн га. Из них 62% подвержены эрозионным процессам, 31% испытывают переуплотнение, а около 70% характеризуются той или иной степенью деградации. Кроме того, примерно 1,5 млн га земель относятся к территориям с опасным уровнем радиоактивного и химического загрязнения [3, 13].

По материалам государственного земельного учета, земельный фонд Чеченской Республики составляет 1 613 943 га. Наибольшая доля территории региона приходится на земли сельскохозяйственного назначения, которые занимают 65,2% общей площади республики [10].

Таблица 1.

Распределение земельной площади Чеченской Республики
(на начало года, тыс. га)

Показатели	2004	2005	2006	2007	2007 в % к общей площади
Всего земель	1613,9	1613,9	1613,9	1613,9	100,0
в том числе:					
Сельскохозяйственные угодья	1011,4	1010,0	1008,2	1004,5	62,2
Лесные земли	345,2	345,2	345,2	345,2	21,4
Поверхностные воды	31,7	31,7	31,7	31,7	2,0
Другие земли (под древесно-кустарниковой растительностью, земли застройки, под дорогами, нарушенные и прочие земли)	225,6	227,0	228,7	232,5	14,4

Северная часть Чеченской Республики расположена в пределах Терско-Кумской низменности, представляющей собой южный фрагмент обширной Прикаспийской низменности. Ее поверхность преимущественно равнинная и имеет незначительный уклон в направлении Каспийского моря. В нижнем течении реки Терек, начиная от станицы Каргалинской, отдельные участки Терско-Кумской низменности находятся уже ниже уровня моря. Значительную часть данной территории занимает Терский песчаный массив, на который приходится почти три четверти площади рассматриваемой зоны. Своим всхолмленным рельефом он отчетливо выделяется среди окружающих равнинных пространств. В районе станицы Ищерской хорошо выражен комплекс террас: здесь выделяется шесть уровней с уступами высотой от 3 до 6 м, прослеживающихся вплоть до Терского песчаного массива, известного также как буруны [1, 5, 8].

В геологическом отношении Терско-Кумская низменность представляет собой часть Предкавказского прогиба, заполненного сверху морскими отложениями Каспийского моря. В древности почти вся площадь Терско-Кумской низменности была занята морским бассейном [4].

Климатические условия этой территории относятся к полупустынному типу. Среднегодовое количество атмосферных осадков не превышает 300 мм, а гидротермический коэффициент составляет около 0,5. Летний период отличается продолжительностью, сухостью и высокими температурами. Зима, напротив, короткая и обычно длится два–три месяца. Для данного региона характерна значительная годовая амплитуда температур: зимой показатели могут снижаться до -32°C , тогда как летом достигают $+42^{\circ}\text{C}$. Весенний сезон сопровождается быстрым повышением температуры воздуха, а также частыми сильными ветрами восточного и западного направлений. Нередко такие ветровые явления вызывают пыльные бури, что дополнительно усиливает процессы дефляции и способствует дальнейшей уязвимости почвенно-растительного покрова [2, 9].

Из 324 тыс. га Терских пастбищ Наурского и Шелковского районов Чеченской Республики 270 тыс. представляют дефляционную опасность, при этом 190 тыс. га – в сильной степени. 240 тыс. га пастбищ находятся в сильно сбитом состоянии, ветровой эрозии подвержено 160 тыс. га, 48 тыс. из них превратились в открытые пески [4, 10]. В результате продуктивность пастбищ катастрофически снижается, исчезают ценные кормовые травы, повсеместно распространяются сорные и ядовитые растения. И главное – негативные последствия этого процесса напрямую отражаются на территориях соседних районов.

В составе земель, относящихся к сельскохозяйственному назначению, преобладают

пастбищные угодья: на них приходится 44,5% территории. Второе место занимает пашня, доля которой составляет 29,5% (табл. 2).

Таблица 2.

Структура земельного фонда Чеченской Республики

Категория земель	Площадь, тыс. га	%
Сельскохозяйственные угодья	987,6	100
в том числе:		
Пашня	300,8	30,4
Многолетние насаждения	4,4	0,4
Сенокосы	55	5,6
Пастбища	471	47,7
Лесокустарники	63,6	6,4
Под водой	14,1	1,4
Другие земли	78,7	8,1

Сенокосные площади, напротив, представлены весьма ограниченно. Их размер равен лишь 41,3 тыс. га, что соответствует 3,9% совокупной площади сельскохозяйственных угодий. Подобное соотношение указывает на слабые возможности Чеченской Республики в сфере заготовки сена и, как следствие, создает дополнительные ограничения для устойчивого развития животноводческой отрасли. Если рассматривать обеспеченность кормовыми угодьями в расчете на одного жителя, то в ЧР на душу населения приходится 0,44 га сенокосов и пастбищ. Для сравнения: среднероссийский показатель составляет 0,49 га. Однако при относительно небольшой разнице в количественных параметрах наблюдаются существенные отличия в качественном состоянии этих земель и условиях их использования [4, 8, 10].

В Чеченской Республике деградационные процессы, затрагивающие почвенный покров и земельные ресурсы, приобретают все более выраженный характер. Их усиление связано как с природными воздействиями, так и с возрастающей антропогенной нагрузкой на экосистемы, что в конечном итоге отражается на состоянии почв.

Развитие эрозии определяется целым комплексом факторов. К числу наиболее значимых относятся особенности рельефа, климатические условия, свойства почвообразующих пород, характер растительного и почвенного покрова, состояние животного мира, а также формы хозяйственной деятельности человека. По происхождению и степени влияния на агроландшафты данные факторы принято подразделять на природные и антропогенные. При этом именно антропогенное воздействие во многих случаях оказывается наиболее разрушительным, поскольку отличается значительной силой, масштабностью и глубиной нарушения почвенного слоя.

Особую опасность для степных и полупустынных территорий Затеречья представляет ветровая эрозия. Свертывание работ по созданию защитных лесонасаждений, а также прекращение мероприятий, направленных на закрепление песчаных массивов, способствовали активизации дефляционных процессов и усилению признаков опустынивания. Площадь деградированных земель в регионе достигает 188,5 тыс. га. Из них около 33 тыс. га приходится на пашню, что свидетельствует о серьезности проблемы для сельскохозяйственного производства [2].

В настоящее время ни экономическая и аграрная науки, ни философская мысль, ни управленческие структуры, ни крестьянское сообщество не выработали окончательного согласия относительно наиболее эффективных организационно-хозяйственных форм деятельности сельского товаропроизводителя. В аграрном секторе сохраняется многоукладность, что отражает неоднородность современных хозяйственных практик. Современный сельский производитель нередко ориентирован преимущественно на

краткосрочное извлечение выгоды из природного плодородия, а не на его восстановление и приумножение. Массовое применение достижений научно-технического прогресса, подчиненное главным образом удовлетворению материальных потребностей и не согласованное с экологическими закономерностями, привело в Чечне к обострению противоречий между хозяйственной деятельностью человека и природной средой. Лишь после проявления заметных экологических последствий общество в полной мере стало осознавать масштаб возникших проблем и возможные риски дальнейшего истощения природной основы сельского хозяйства.

В связи с этим технологии возделывания сельскохозяйственных культур нуждаются в совершенствовании с позиций сохранения и расширенного воспроизводства почвенного плодородия. При регулярном изъятии урожая с поля без возврата питательных веществ и энергетических ресурсов, использованных растениями, почва постепенно истощается и утрачивает продуктивные свойства. Иной результат достигается в случае компенсации выноса элементов питания и энергии, причем не только в эквивалентном объеме, но и с определенным превышением. Такой подход создает предпосылки для улучшения состояния почв и обеспечивает расширенное воспроизводство их плодородия.

Совокупность указанных причин, находящихся в сложной взаимосвязи, прямо или опосредованно влияет на характер отношения землевладельцев к природным ресурсам. Особенно это касается сохранения ценных почв и земельных богатств Чеченской Республики.

Одним из ключевых условий предотвращения и преодоления деградации земель является внедрение адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Такие системы должны учитывать максимально широкий круг взаимосвязанных факторов, определяющих функционирование агроландшафтов. Очевидно, что на данном этапе особенно актуальным становится переход от теоретических разработок к их практической реализации [4, 9].

В XXI веке значение аграрной науки заметно возрастает. В исследованиях все более важную роль приобретают системный анализ, моделирование сельскохозяйственных систем и оценка их экологической устойчивости. На основе этих подходов научный потенциал Чеченской Республики направляется на разработку и внедрение адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Их дальнейшее развитие предполагает переход к более результативным прецизионным технологиям выращивания полевых культур, обеспечивающим рациональное использование ресурсов и снижение нагрузки на почвенный покров.

Исследования, посвященные процессам опустынивания на территории Терских пастбищ, начали выполняться сотрудниками нашего института еще в 1970-е годы. За прошедший период был накоплен значительный научный материал, который сохраняет практическую ценность для аграрного сектора Чеченской Республики. К числу наиболее важных результатов относятся разработка научных принципов и моделей адаптивно-ландшафтных систем земледелия, изучение закономерностей трансформации гумуса и поддержания его баланса, а также формирование теоретических подходов к управлению продукционными процессами сельскохозяйственных культур. Существенное значение имеют и исследования, раскрывающие роль почвенных микроорганизмов в создании и сохранении плодородия. Отдельного внимания заслуживают методологические основы оценки экологического и экономического ущерба, возникающего вследствие техногенного загрязнения агроэкосистем. Однако в период социально-экономического кризиса 1990-х годов значительная часть этих работ была прекращена или существенно ограничена [8, 9].

Растительный мир Терских песков отличается значительным видовым разнообразием. Здесь насчитывается до 600 видов травянистых растений, тогда как древесная и кустарниковая растительность занимает сравнительно небольшую долю. Кормовые ресурсы бурунных пастбищ на протяжении длительного времени служили естественной основой животноводства. Исторически они использовались преимущественно для нужд тонкорунного овцеводства, что подчеркивает их хозяйственное значение для региона [8].

Действенными средствами борьбы с опустыниванием явились создание широких лесополос поперек господствующих ветров, организация и рациональная эксплуатация научно

обоснованных пастбищеоборотов. Пастбищеоборот в широком смысле этого слова представляет собой научную основу фитомелиорации и пастбищепользования, предусматривающую основные принципы: соблюдение агротехнологических основ создания пастбищ, норм нагрузки скота и рациональное нормированное их использование [6, 8].

В результате продолжительных исследований многочисленными научными учреждениями, в том числе и нашим институтом, разработаны существенные пути улучшения пастбищ. В итоге все исследования направлены на выполнение трех-четырёхзвенной проблемы.

Первое – это закрепить передвигающиеся пески облесением, посадкой кустарников, залужением. Второе – улучшить травостой на пастбищах различной степени деградации путем подсева (коренное или поверхностное улучшение). Третье – создание пастбище-сенокосооборотов с защитными, затишковыми, прикошарными лесопосадками с зелеными зонтами с ежегодным ремонтом полей «отдыха». Четвертое – рациональное использование пастбищ в системе пастбище-сенокосооборотов [6, 8].

В естественных условиях процесс самозарастания очагов дефляции длится десятилетиями, что связано с непрекращающимся разбиванием их овцами. Однако если изолировать их от выпаса на 2–3 года и перед этим провести комплекс вышеперечисленных мер (при освоении пастбищеоборота), то они быстро зарастают и превращаются в продуктивные кормовые угодья. Даже без дополнительных мелиоративных мер только прекращение выпаса животных на 2–3 года с последующим умеренным использованием травостоя для пастбы овец позволяет превращать очаги дефляции в пастбищные угодья.

Именно на этих наиболее деградированных землях в последние три года (2022–2024 гг.) проведены исследования в рамках реализации «Научной программы действий по борьбе с опустыниванием» (НПДБО), инициированной ФАНЦ «Агроэкология» с целью создания единой национальной системы. При выполнении поставленных задач были использованы единые методические подходы, разработанные этим центром [6, 7].

За этот период была проведена комплексная оценка состояния природно-экологических и социально-экономических условий Чеченской Республики, проведены геоинформационное картографирование и анализ динамики опустынивания за период 2000–2023 гг. В результате удалось выявить динамику, периодичность и скорость процесса опустынивания. Наиболее интенсивно этот процесс проходил в первые годы настоящего века, со скоростью 7–17 тыс. га в год. Выявлена прямая корреляция опустынивания с климатом, очень близкая к единице [2, 6].

В то же время на отдельных территориях пустынной зоны уменьшение хозяйственной нагрузки привело к заметному ослаблению дефляции и замедлению деградации пастбищных угодий. В результате сформировались редкие условия, при которых земли, ранее исключенные из сельскохозяйственного использования, начали постепенно восстанавливать свой природный ресурсный потенциал.

Скорость опустынивания в первые 6 лет начала снижаться, в последующие два года началось усиленное зарастание пастбищ естественным образом. Затем в последующие 8–10 лет (с 2010 по 2018 г.) этот процесс зарастания пастбищ постепенно замедлился. За время исследований было выявлено, что в условиях одного и того же участка могут происходить различные процессы: деградация растительного покрова и естественное его залужение.

Таким образом, исследования с использованием тестовых полигонов заняли важное место в вопросах мониторинга опустынивания, что позволило совместно с учеными ФАНЦ «Агроэкология» разработать научно обоснованный комплекс мероприятий, обеспечивающий снижение процессов опустынивания Терского песчаного массива.

На обозначенных полигонах были собраны сведения об опустынивании, фотоэталонные ландшафты, гистограммы, составлены паспорта мониторинговых полигонов, включающие географическую, ландшафтную и климатическую характеристики. Данные разработки подтверждают выводы и рекомендации, предложенные исследователями еще полвека назад.

Таким образом, исследования с использованием тестовых полигонов заняло важное

место в вопросах мониторинга опустынивания, что позволило совместно с учеными ФАНЦ «Агроэкология» разработать научно обоснованный комплекс мероприятий, обеспечивающий снижение процессов опустынивания Терского песчаного массива [6].

Данные разработки подтверждают выводы и рекомендации, предложенные исследователями еще полвека назад. Радикальным средством в борьбе со всеми проявлениями опустынивания является рациональное использование и постоянное воспроизводство биологических ресурсов песчаных земель.

При грамотном использовании АЛСЗ аграриями республики станет возможным удвоение продуктивности полей и, как следствие, повышение плодородия земель. Но самым главным аргументом в проблеме сохранения биопотенциала почв является профессиональное и бережное отношение человека к кормилице-земле.

Использованная литература

1. Братков В.В. Мониторинг современных климатических изменений и оценка их последствий для ландшафтов Северного Кавказа // Вестник РАЕН. 2014. № 2. – С. 7–16.
2. Гайрабеков У.Т. Структура и особенности природных ландшафтов Чеченской Республики // Вестник Чеченского государственного университета, 2014. № 1. – С. 159–166.
3. Гаплаев М.Ш. Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием Чеченской Республики. – Волгоград-Грозный: ФНИЦ агроэкологии РАН, 2024. – 200 с.
4. Хусайнов Х.А. Проблема опустынивания земель полупустынной и сухостепной зон Чеченской Республики Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2018. № 3. – С. 59–61
5. Васильева Н.А. Влияние минерального удобрения пролонгированного действия на интенсивность мобилизации почвенного фосфора и калия // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2024. № 120. – С. 231–264.
6. Абасов Ш.М. Агроэнергетическая оценка возделывания многолетних бобовых трав // Нива Поволжья. 2025. № 2(74). Doi: 10.36461/NP.2025.74.2.004.
7. Бекбулатов Р.Х. Эффективность весеннего подкашивания люцерны при выращивании ее на семенные цели в условиях Чеченской Республики // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2022. № 4(54). – С. 26–31.
8. Магамадгазиева З.Б. Продуктивность кормовых культур и смешанных их посевов в зависимости от удобрений и обработок почвы // Аграрная наука. 2021. № 11–12. – С. 145–148.
9. Мулигова Р.Х. Приемы повышения семенной продуктивности люцерны // Земледелие. 2021. № 7. – С. 40–43. Doi: 10.24412/0044-3913-2021-7-40-43.
10. Магамадгазиева З.Б. Влияние способов и норм посева на семенную продуктивность люцерны // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2020. № 3(45). – С. 29–32. Doi: 10.32935/2221-7312-2020-45-2-29-32.
11. Элипханова М.Н. Продуктивность семенной люцерны в лесостепной зоне Чеченской Республики в зависимости от нормы высева // Кормопроизводство. 2023. № 10. – С. 31–34. Doi: 10.25685/krm.2023.10.2023.004.
12. Батукаев А.Л. Продуктивность и кормовые достоинства бобовых агроценозов в зависимости от режима питания // Земледелие. 2026. № 1. – С. 31–35.
13. Гаплаев М.Ш. Симбиотическая фиксация азота и доля его участия в питании многолетних бобовых трав // Вестник аграрной науки. 2025. № 6(117). – С. 3–12.
14. Бекбулатов Р.Х. Семеноводство люцерны в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики // Научно-агрономический журнал. 2024. № 2(125). – С. 45–51.
15. Магомадов М.А. Видовой состав, вредоносность сорняков и совершенствование мер борьбы с ними // Вестник аграрной науки. 2025. № 5(116). – С. 11–20.

СРАВНЕНИЕ КЛИНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ СХЕМ ПРИ ПАНЛЕЙКОПЕНИИ КОШЕК

Динаев А.З.,

ассистент кафедры ветеринарной медицины и зооинженерии
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова»
e-mail: dinaev24@mail.ru

Аннотация. Панлейкопения кошек (вирусный энтерит) – высококонтагиозное заболевание с летальностью до 90% при отсутствии лечения. Существующие протоколы терапии включают патогенетическую, этиотропную (гипериммунные сыворотки) и симптоматическую поддержку, однако сравнительная эффективность комбинаций препаратов изучена недостаточно. Цель исследования – провести сравнительный анализ клинической эффективности терапевтических схем у кошек с подтвержденной панлейкопенией в условиях стационара. Работа выполнена на 60 беспородных кошках в возрасте от 4 месяцев до 6 лет (15 котят, 45 взрослых) с диагнозом, верифицированным методом ПЦР. Животные были разделены на 3 группы (n=20) методом рандомизации. Группа А (контроль) получала базовую симптоматическую терапию (регидратация, антибиотики, спазмолитики). Группа В получала базовую терапию и гипериммунную сыворотку против панлейкопении. Группа С получала базовую терапию и рекомбинантный интерферон (Вирбаген Омега). Оценивали динамику клинических симптомов (рвота, диарея, температура), восстановление лейкоцитарной формулы и летальность. Наименьшая летальность зарегистрирована в группе С – 10% (2/20), в группе В – 25% (5/20), в группе А – 50% (10/20). Длительность лихорадочного периода составила 2,1±0,3 дня (С), 3,8±0,5 дня (В) и 5,2±0,6 дня (А). Восстановление уровня лейкоцитов ($>6 \times 10^9/\text{л}$) быстрее всего происходило в группе С – на 4,5±0,7 сутки ($p < 0,01$). Включение рекомбинантного интерферона-ω в схему лечения достоверно повышает выживаемость и сокращает сроки реконвалесценции по сравнению с монотерапией сыворотками и базовой терапией. Рекомендовано применение иммуномодуляторов интерфероновой группы в качестве приоритетного компонента этиотропной терапии панлейкопении кошек.

Ключевые слова: панлейкопения кошек, вирусный энтерит, терапевтические схемы, интерферон-ω, гипериммунная сыворотка, клиническая эффективность, летальность.

COMPARISON OF THE CLINICAL EFFICACY OF DIFFERENT THERAPEUTIC REGIMENS FOR FELINE PANLEUKOPENIA

Dinaev A.Z.,

Assistant of the Department of Veterinary Medicine and Animal
Engineering of the Agro-Technological Institute
Kadyrov Chechen State University

Abstract. Feline panleukopenia (feline infectious enteritis) is a highly contagious disease with a mortality rate of up to 90% in the absence of treatment. Existing therapeutic protocols include pathogenetic, etiotropic (hyperimmune sera), and symptomatic support; however, the comparative efficacy of drug combinations has been insufficiently studied. The aim of the study was to conduct a comparative analysis of the clinical efficacy of therapeutic regimens in cats with confirmed panleukopenia under inpatient conditions. The study was conducted on 60 mixed-breed cats aged from 4 months to 6 years (15 kittens, 45 adults) with a diagnosis verified by PCR. The animals were randomly divided into 3 groups (n=20). Group A (control) received basic symptomatic therapy (rehydration, antibiotics, antispasmodics). Group B received basic therapy + hyperimmune serum against panleukopenia. Group C received basic therapy recombinate interferon (Virbagen Omega). The dynamics of clinical symptoms (vomiting, diarrhea, temperature), recovery of the leukocyte count, and mortality were assessed. The lowest mortality was recorded in Group C – 10% (2/20), in Group B – 25% (5/20), and in Group A – 50% (10/20). The duration of the febrile period was 2.1±0.3 days (C), 3.8±0.5 days (B), and 5.2±0.6 days (A). Recovery of leukocyte levels ($>6 \times 10^9/\text{L}$) occurred fastest in Group C – on day 4.5±0.7 ($p < 0.01$). The inclusion of recombinate interferon-ω in the treatment regimen significantly increases survival and reduces convalescence time compared to monotherapy with sera and basic therapy. The use of interferon-based immunomodulators is recommended as a priority component of etiotropic therapy for feline panleukopenia.

Keywords: feline panleukopenia, feline infectious enteritis, therapeutic regimens, interferon-ω, hyperimmune serum, clinical efficacy, mortality.

Введение. Панлейкопения кошек (Feline Panleukopenia, FPL), вызываемая парвовирусом кошек (FPV), остается одной из основных причин гибели непривитых животных

во всем мире. Вирус обладает высокой устойчивостью во внешней среде и тропностью к быстро делящимся клеткам крипт кишечника, лимфоидной ткани и костного мозга. Патогномичным признаком является острая лейкопения и иммуносупрессия, что обуславливает присоединение вторичных инфекций.

Вирусом панлейкопении могут быть поражены кошки всех возрастов, но наиболее восприимчивы маленькие котята, организм которых прекращает сопротивление на исходе колострального иммунитета, и болезнь у них протекает с сильно выраженными клиническими признаками. Заражение происходит алиментарным и аэрогенным путями. Источниками возбудителя служат больные животные, испражнения инфицированных животных, а также слюна, моча, рвотные массы, кровь больного животного, иммунные носители панлейкопении (вирусоносительство сохраняется больше года). Болезнь проявляется внезапным угнетением животного, повышением температуры тела до 40–41 °С, рвотой и жидким стулом. Рвотные массы в начале заболевания водянисто-желтые или коричневатые, позже становятся слизистыми, часто с примесью крови. Одновременно или спустя короткое время развивается понос: фекалии жидкие, зловонные, бесцветные, желтоватые с примесью крови, иногда с хлопьями фибрина.

Во время болезни аппетит полностью исчезает. При прощупывании живота отмечали увеличение лимфоузлов брыжейки; кишечные петли малоподвижны, болезненны, утолщены, по структуре напоминали резиновую трубку, растянуты жидкостью и газами. При аускультации прослушивались шумы плеска, воркования или урчания. Часто при пальпации живота появлялась рвота; спустя 1–3 дня наблюдалось обезвоживание, температура тела снижалась до 36,0 °С.

Золотой стандарт лечения до сих пор не определен. Традиционно применяются: специфические гипериммунные сыворотки (содержат готовые антитела), неспецифические иммуномодуляторы (интерфероны, иммуноглобулины), массивная инфузионная терапия и антибиотики широкого спектра. Однако ряд исследований ставит под сомнение эффективность сывороток из-за феномена «антительной зависимости усиления инфекции» (ADE) при парвовирусах и короткого периода циркуляции пассивных антител.

С появлением рекомбинантного кошачьего интерферона (Virbagen Omega) возникли новые возможности для патогенетической терапии. Данный препарат стимулирует неспецифическую резистентность, активизирует макрофаги и NK-клетки, подавляет репликацию вируса. Однако сравнительных рандомизированных исследований данных схем на спонтанно инфицированных кошках недостаточно.

Задачи исследования: сравнить клиническую эффективность трех режимов терапии: базовой симптоматической (схема А), с добавлением гипериммунной сыворотки (схема В) и с добавлением рекомбинантного интерферона (схема С) при лечении кошек с подтвержденной панлейкопенией. Оценить динамику купирования основных клинических синдромов (рвота, гипертермия, геморрагический синдром). Проанализировать скорость восстановления лейкоцитарного профиля. Сравнить показатели летальности и средней продолжительности госпитализации.

Материалы и методы исследования. Исследование проведено в период март 2024 – февраль 2025 гг. Базой являлись ветеринарные клиники г. Грозного.

Критерии включения:

- Клинические признаки (рвота, диарея, анорексия, температура >39,8 °С).
- Положительный ПЦР-тест на FPV из фекалий или ректальных смывов.
- Возраст старше 4 месяцев (исключение материнских антител у котят).
- Информированное согласие владельца.

Всего 60 животных методом простой рандомизации (конверты) разделены на 3 группы по 20 кошек. Группы были сопоставимы по возрасту, полу и исходной тяжести состояния (оценка по шкале APPLEfast, $p > 0,05$). Протоколы лечения (все внутривенно и подкожно)

Группа А (базовая терапия, $n=20$):

Раствор Рингера-лактата + 5% глюкоза (40 мл/кг/сут) дробно.

Цефтриаксон 20 мг/кг 1 раз/сут в/м.

Метоклопрамид 0,2 мг/кг 2 раза/сут п/к.

Витамин В12 (цианокобаламин) 250 мкг/кошку п/к 1 раз/сут.

Энтеросорбенты (энтеросгель) перорально.

Группа В (сыворотка, n=20):

Базовая терапия + гипериммунная сыворотка против панлейкопении, чумы плотоядных и аденовирусных инфекций (НПО «Нарвак») – 3 мл п/к 2 дня подряд (курсовая доза 6 мл).

Группа С (интерферон, n=20):

Базовая терапия и рекомбинантный интерферон (Вирбаген Омега, Virbac) – 2,5 МЕ/кг п/к 1 раз/сут в течение 3 дней, затем на 5 и 7 дни. Осмотр каждые 8 часов: частота рвотных позывов за 24 ч, ректальная температура (°C), общий анализ крови (лейкоциты, палочкоядерные нейтрофилы) на 1, 3, 5, 7 сутки.

Конечные точки: выздоровление (нормальная температура >24 ч, отсутствие рвоты, начало кормления) или летальный исход.

Результаты исследования. Общая летальность по выборке составила 28,3% (17/60). В группе А погибло 10 из 20 (50%), в группе В – 5 из 20 (25%), в группе С – 2 из 20 (10%). Различия статистически значимы между А и С (p=0,001), А и В (p=0,03), В и С (p=0,04). Кривые выживаемости Каплана-Мейера (рисунок 1) демонстрируют более быстрое наступление смерти в группе А (медиана 2,5 суток), тогда как в группе С все выжившие (18 животных) покинули стационар живыми.

Таблица 1.

Сравнительная динамика купирования клинических симптомов и длительности заболевания у кошек с панлейкопенией в зависимости от терапевтической схемы

Показатель	Группа А (n=10 выживших)	Группа В (n=15 выживших)	Группа С (n=18 выживших)
Прекращение рвоты, сутки (M±SD)	3,9 ± 0,8	2,8 ± 0,6	1,9 ± 0,4
Нормализация температуры (≤39,2°C), сутки	5,2 ± 0,6	3,8 ± 0,5	2,1 ± 0,3
Восстановление аппетита, сутки	4,5 ± 0,9	3,1 ± 0,7	2,2 ± 0,5
Длительность госпитализации, сутки	7,6 ± 1,1	6,1 ± 0,9	4,8 ± 0,6

Исходно во всех группах наблюдалась тяжелая лейкопения ($1,9\text{--}2,4 \times 10^9/\text{л}$). К 3-м суткам в группе С отмечен достоверный прирост до $4,1 \times 10^9/\text{л}$ (p=0,002 относительно А). К 5-м суткам в группе С лейкоциты достигли $7,2 \pm 1,1 \times 10^9/\text{л}$ (норма), в группе В – $5,8 \pm 1,3 \times 10^9/\text{л}$, в группе А – $3,9 \pm 1,5 \times 10^9/\text{л}$. У погибших животных сохранялась глубокая лейкопения ($<1,5 \times 10^9/\text{л}$) до момента смерти.

В группе В у 3 кошек наблюдалась кратковременная гипертермия в течение 2 часов после введения сыворотки (реакция на гетерологичный белок). В группах С и А аллергических реакций не зарегистрировано.

Полученные данные демонстрируют явное преимущество схемы с использованием рекомбинантного интерферона перед традиционной гипериммунной сывороткой. Механизм этого эффекта, вероятно, связан с тем, что при парвовирусной инфекции иммунопатология

включает как прямое цитопатическое действие вируса, так и вторичную иммуносупрессию. Готовые антитела из сыворотки нейтрализуют вирус в кровотоке, но малоэффективны в тканях с интенсивной репликацией (кишечник, костный мозг). Интерферон, напротив, индуцирует синтез протеинкиназы R и 2-5-олигоденилатсинтетазы, создавая противовирусный статус в инфицированных клетках.

Кроме того, более быстрое восстановление лейкопоза в группе С (на 2,5 суток раньше, чем в группе В) указывает на стимулирующее действие интерферона на стволовые клетки костного мозга. Это согласуется с исследованиями на собаках при парвовирусном энтерите, где применение интерферона снижало летальность с 50% до 10% [5].

Ограничением нашей работы является отсутствие плацебо-контроля (этически недопустимо при высокой летальности) и относительно малая выборка. Также не проводилось вирусологическое титрование FPV в динамике. Однако полученные данные достаточны для клинической рекомендации.

Выводы. Наименьшая летальность (10%) и самая высокая выживаемость зафиксированы у кошек, получавших в дополнение к базовой терапии рекомбинантный интерферон (схема С). Применение интерферона достоверно сокращает продолжительность лихорадки (2,1 дня) и рвотного синдрома (1,9 дня) по сравнению с сывороткой (3,8 и 2,8 дня соответственно) ($p < 0,05$). Восстановление абсолютного числа лейкоцитов до референсных значений происходит в 1,5 раза быстрее на фоне интерферонотерапии (4,5 суток против 6,1 суток в группе с сывороткой). Гипериммунная сыворотка сохраняет умеренную эффективность (летальность 25%) и может быть рекомендована как препарат резерва при недоступности интерферона. Базовая симптоматическая терапия без этиотропных иммунных средств недостаточна (летальность 50%) и не должна применяться в качестве монотерапии.

Заключение. Результаты проведенного исследования убедительно доказывают, что включение рекомбинантного интерферона (Вирбаген Омега) в протокол лечения панлейкопении кошек является наиболее клинически эффективной стратегией по сравнению как с традиционной сывороточной терапией, так и с базовой поддержкой. Учитывая высокую стоимость препарата, оправдано его применение у животных с тяжелой лейкопенией ($< 2,0 \times 10^9/\text{л}$) и при поступлении в первые 48 часов от начала симптомов. Рекомендуется пересмотр клинических рекомендаций с назначением интерферона в качестве препарата первой линии.

Использованная литература

1. Конев А.В. Методика применения иммуномодулятора «Максидин» при панлейкопении кошек. В сборнике: Каталог научных и инновационных разработок. ФГБОУ ВО «Омский ГАУ». Серия «Ветеринария». Сборник материалов по итогам научно-исследовательской деятельности. – Омск, 2025. – С. 202–204.
2. Подгорная В.В. Лечение при панлейкопении кошек. В сборнике: Перспективные разработки молодых ученых в области ветеринарии, производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции для студентов, аспирантов и молодых ученых. – Ставрополь, 2025. – С. 252–255.
3. Суровцова И.В. Особенности диагностики панлейкопении у кошки с учетом атипичности проявлений патоморфологической и клинической картины. В сборнике: Актуальные вопросы клинической ветеринарной медицины. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 150-летию кафедры терапии и клинической диагностики с рентгенологией. – Казань, 2025. – С. 360–365.
4. Абдулхажиева А.Ш., Магомаев А.Х.З. Применение иммуномодулятора как поддерживающая терапия при панлейкопении кошек. В сборнике: Инновационные технологии АПК в современной науке. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Грозный, 2025. – С. 9–13.
5. Андреева А.В., Алтынбеков О.М., Ильясова З.З., Исмагилова Э.Р., Авзалов Р.Х. Сравнительная эффективность разных схем лечения панлейкопении кошек Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2025. № 2 (112). – С. 217–223.
6. Егорова К.С. Сравнительный анализ эффективности лечения панлейкопении кошек. В сборнике: Студенческая наука – взгляд в будущее. Материалы XX Всероссийской студенческой научной конференции. – Красноярск, 2025. – С. 37–41.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ БРОНХОПНЕВМОНИИ ТЕЛЯТ

Динаев А.З.,

ассистент кафедры ветеринарной медицины и зооинженерии
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова»
e-mail: dinaev24@mail.ru

Аннотация. Бронхопневмония телят остаётся одной из наиболее частых причин экономических потерь в молочном и мясном скотоводстве. Ключевым элементом терапии служат антибактериальные средства, однако рост резистентности микрофлоры и различия в фармакокинетике требуют постоянного сравнения доступных препаратов. Цель исследования – провести сравнительную оценку клинической и бактериологической эффективности трёх антибактериальных схем при лечении острой неспецифической бронхопневмонии у телят 1–3-месячного возраста. Сформировано 3 группы телят (по 15 голов) со сходными клиническими и гематологическими показателями. В 1-й группе применяли энрофлоксацин (5 мг/кг, в/м, 5 дней), во 2-й – тилмикозин (10 мг/кг, п/к, однократно), в 3-й – амоксициллин с клавулановой кислотой (15 мг/кг, в/м, 5 дней). Оценивали динамику температуры, частоты дыхания, индекса лейкоцитарной интоксикации (ЛИИ), бактериологическую эрадикацию *Pasteurella multocida* и *Mannheimia haemolytica*. Наиболее быстрое снижение температуры (на 1,9 °С через 24 ч) и нормализация дыхания (на 3,2 сут) отмечены в группе тилмикозина. Максимальный процент клинического выздоровления к 7-м суткам – в группе энрофлоксацина (93,3%) и тилмикозина (86,7%), наименьший – при использовании амоксициллина (73,3%). Бактериологическая эрадикация через 5 суток составила 92% (энрофлоксацин), 88% (тилмикозин) и 68% (амоксициллин). Энрофлоксацин и тилмикозин показали сопоставимо высокую эффективность, однако тилмикозин обеспечил более быстрый регресс респираторных симптомов, что особенно ценно в острых случаях. Амоксициллин с клавуланатом уступал по ряду параметров, но может быть рекомендован при лёгких формах или в условиях ограниченного выбора. Для эмпирической терапии острой бронхопневмонии телят предпочтительны макролиды (тилмикозин) или фторхинолоны (энрофлоксацин) с учётом региональной резистентности.

Ключевые слова: телята, бронхопневмония, антибактериальная терапия, энрофлоксацин, тилмикозин, амоксициллин, клиническая эффективность, бактериологическая эрадикация.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF THERAPEUTIC EFFECTIVENESS OF ANTIBACTERIAL DRUGS IN CALF BRONCHOPNEUMONIA

Dinaev A.Z.,

Assistant of the Department of Veterinary Medicine and Animal Engineering
Kadyrov Chechen State University

Abstract. Calf pneumonia remains one of the most frequent causes of economic losses in dairy and beef cattle farming. Antibacterial agents are a key element of therapy; however, the rise of microbial resistance and pharmacokinetic differences necessitate continuous comparison of available drugs. The aim of the study was to conduct a comparative evaluation of the clinical and bacteriological efficacy of three antibacterial regimens in the treatment of acute non-specific pneumonia in calves aged 1–3 months. Three groups of calves (15 head each) with similar clinical and hematological parameters were formed. The 1st group received enrofloxacin (5 mg/kg, IM, 5 days), the 2nd group received tilmicosin (10 mg/kg, SC, single dose), and the 3rd group received amoxicillin with clavulanic acid (15 mg/kg, IM, 5 days). The dynamics of temperature, respiratory rate, leukocyte intoxication index (LII), and bacteriological eradication of *Pasteurella multocida* and *Mannheimia haemolytica* were assessed. The most rapid decrease in temperature (by 1.9 °C after 24 hours) and normalization of respiration (in 3.2 days) were observed in the tilmicosin group. The highest percentage of clinical recovery by day 7 was in the enrofloxacin (93.3%) and tilmicosin (86.7%) groups, with the lowest in the amoxicillin group (73.3%). Bacteriological eradication after 5 days was 92% (enrofloxacin), 88% (tilmicosin), and 68% (amoxicillin). Enrofloxacin and tilmicosin demonstrated comparable high efficacy; however, tilmicosin provided a faster regression of respiratory symptoms, which is particularly valuable in acute cases. Amoxicillin with clavulanate was inferior in several parameters but can be recommended for mild forms or when there is a limited choice. For empirical therapy of acute calf pneumonia, macrolides (tilmicosin) or fluoroquinolones (enrofloxacin) are preferred, taking into account regional resistance patterns.

Keywords: calves, bronchopneumonia, antibiotic treatment, enrofloxacin, tilmicosin, amoxicillin, clinical effectiveness, bacterial eradication.

Введение. Бронхопневмония телят (респираторный синдром крупного рогатого скота, комплекс «транспортная лихорадка») занимает ведущее место в структуре незаразной патологии молодняка. По данным разных авторов, заболеваемость достигает 30–70%, а летальность без адекватного лечения – 10–25%. Основные возбудители – *Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica*, *Histophilus somni*, а также вирусы (парагриппа-3, РС-вирус), осложняющиеся бактериальной инфекцией. Для подавления бактериальной инфекции применяются антибиотики широкого спектра действия, назначаемые ветеринаром на основании лабораторных исследований и чувствительности возбудителя к препаратам. Антибиотикотерапия является основным методом лечения, поскольку позволяет эффективно бороться с инфекционными агентами, вызывающими воспаление легких.

Бронхопневмония представляет собой заболевание, которое влечет за собой нарушения всех систем и функций. Она характеризуется воспалением слизистых оболочек бронхов и паренхимы легких, а также накоплением экссудата. К симптомам относят общую слабость организма, снижение аппетита, повышение температуры тела на 1–1,5 °С, учащенное дыхание, одышку, побледнение слизистых оболочек, истечения из носа, хрипы, приступы сухого и влажного кашля. Многочисленные участки скопления гнойного экссудата ведут к нарушению газообмена в легких. Наблюдаются отеки органов грудной полости, дыхательная и сердечно-сосудистая недостаточность. Нарушаются окислительно-восстановительные процессы и метаболизм на фоне гипоксии. У большинства животных заболевание сопровождается нарушением функций желудочно-кишечного тракта.

Для лечения бронхопневмонии телят применяют комплексную терапию. В ее основе лежат такие задачи, как подавление патогенной микрофлоры, устранение кислородной недостаточности и интоксикации, повышение иммунного ответа организма, ликвидация авитаминоза и гиповитаминоза. Сначала ликвидируют факторы, которые обуславливают возникновение заболевания. Заболевших животных изолируют, обеспечивают им помещение с оптимальной влажностью и температурой, изменяют рацион питания. В диету включают легкопереваримые питательные корма: свежее молоко, молозиво, сенной настой, сено хорошего качества, сенаж, измельченные корнеплоды. В качестве антимикробных лекарств применяют антибиотики и сульфаниламидные препараты. В настоящее время существует большое разнообразие техник лечения и лекарственных препаратов.

Несмотря на широкий спектр доступных антимикробных средств, проблема выбора оптимального препарата остаётся открытой. Фторхинолоны (энрофлоксацин, марбофлоксацин) действуют бактерицидно на большинство грамотрицательных и некоторых грамположительных патогенов, но их применение у молодняка ограничено потенциальным влиянием на суставной хрящ. Макролиды (тилмикозин, тулатромицин) обладают длительным периодом полувыведения и хорошим накоплением в лёгочной ткани. Амоксициллин с клавулановой кислотой – классический выбор при респираторных инфекциях, однако рост бета-лактамазной активности у пастерелл снижает его эффективность. Задача настоящей работы – в контролируемом эксперименте сравнить три наиболее часто применяемые в хозяйствах схемы антибактериальной терапии при острой бронхопневмонии телят по клиническим, гематологическим и бактериологическим критериям.

Материалы и методы исследования. Исследование проведено в период с февраля по апрель 2025 г. на базе ЛПХ Шалинского района Чеченской Республики. Отобрано 45 телят чёрно-пёстрой породы в возрасте 28–90 сут. (средняя масса 52,3–4,1 кг) с клинически подтверждённой острой катаральной бронхопневмонией. Критерии включения: повышение ректальной температуры до 40,2 °С, влажные хрипы в краниальных долях лёгких, учащение дыхания (45/мин), снижение аппетита, лейкоцитоз ($3\text{--}10^9/\text{л}$) с нейтрофильным сдвигом. Животные с хронической формой, признаками диспепсии или тяжёлой сопутствующей патологией исключались.

Телят методом случайной выборки распределили на 3 равные группы ($n=15$):

Группа 1 (энрофлоксацин): Энрофлоксацин 5% раствор (Энрофлон, ООО «Ветбиохим») в дозе 5 мг/кг (0,1 мл/кг) внутримышечно 1 раз в сутки, курс 5 дней.

Группа 2 (тилмикозин): Тилмикозин 25% раствор (Тилмиковейт, АО «Фармак») в дозе 10 мг/кг (0,4 мл/100 кг) подкожно однократно.

Группа 3 (амоксциллин + клавулановая кислота): Амоксициллин 15% + клавуланат 3% (Синтекс, ООО «Апиценна») в дозе 15 мг/кг по амоксициллину (1 мл/10 кг) внутримышечно 1 раз/сут, курс 5 дней.

Все животные получали одинаковую симптоматическую терапию (муколитики, пероральные электролиты, витаминно-минеральные добавки). Контрольной группы без антибиотиков не создавали по этическим причинам. Клинический осмотр проводили ежедневно (дни 0, 1, 2, 3, 5, 7). Регистрировали: температуру, частоту дыхания, характер аускультации, аппетит, общее состояние. Гематологический анализ (кровь из яремной вены) выполняли в дни 0, 3 и 7 – определяли лейкоцитарную формулу, рассчитывали индекс лейкоцитарной интоксикации (ИЛИ) по формуле: (палочкоядерные нейтрофилы, миелоциты) / (сегментоядерные нейтрофилы, лимфоциты) – в упрощённом варианте Кальф-Калифа.

Бактериологическое исследование (мазки из носоглотки до лечения, затем через 5 суток у животных с сохраняющейся клиникой) проводили по стандартным методикам: посев на кровяной агар, идентификация по АРІ-тестам, определение чувствительности диско-диффузионным методом.

Критерии эффективности:

- Клиническое выздоровление – нормализация температуры ($39,5\text{ }^{\circ}\text{C}$), частоты дыхания (35/мин), исчезновение хрипов, восстановление аппетита.
- Сроки нормализации основных показателей (дни).
- Бактериологическая эрадикация – отсутствие исходного патогена при повторном посеве.
- Частота рецидивов (в течение 14 дней после окончания терапии).

Результаты исследований. Исходно все группы были сопоставимы по температуре ($40,6\text{--}40,8\text{ }^{\circ}\text{C}$), частоте дыхания (52–55/мин) и выраженности хрипов ($p > 0,05$).

В группе тилмикозина уже через 24 ч температура снизилась на $1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ (до $38,9 \pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$), тогда как в группе энрофлоксацина – на $1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (до $39,4 \pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$), а в группе амоксициллина – на $0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ (до $39,9 \pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$; $p < 0,05$ между всеми группами). Полная нормализация температуры ($39,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) наступила в среднем на $2,1 \pm 0,2$ сут (тилмикозин), $2,9 \pm 0,3$ сут (энрофлоксацин) и $4,3 \pm 0,4$ сут (амоксциллин). Частота дыхания нормализовалась быстрее в группах тилмикозина и энрофлоксацина – на $3,2 \pm 0,3$ и $3,7 \pm 0,4$ сут соответственно против $5,1 \pm 0,5$ сут в группе амоксициллина ($p < 0,05$).

Аускультация (исчезновение хрипов):

- Группа 1 (энрофлоксацин) – $6,2 \pm 0,5$ сут
- Группа 2 (тилмикозин) – $5,1 \pm 0,4$ сут
- Группа 3 (амоксциллин) – $7,8 \pm 0,6$ сут

Различия между тилмикозином и амоксициллином достоверны ($p = 0,003$).

Таблица 1.

Гематологические показатели и индекс лейкоцитарной интоксикации (ИЛИ) у телят

Группа	ИЛИ (день 0)	ИЛИ (день 3)	ИЛИ (день 7)
Энрофлоксацин	$2,21 \pm 0,12$	$0,92 \pm 0,08$	$0,44 \pm 0,05$
Тилмикозин	$2,18 \pm 0,14$	$0,78 \pm 0,07$	$0,41 \pm 0,04$
Амоксициллин	$2,24 \pm 0,11$	$1,45 \pm 0,11$	$0,71 \pm 0,07$

Примечание: $p < 0,05$ по сравнению с амоксициллином; $p < 0,05$ между тилмикозином и энрофлоксацином на 3-и сутки

К 3-м суткам ИЛИ снижался наиболее активно в группе тилмикозина (на 64%), несколько медленнее – в группе энрофлоксацина (на 58%), тогда как в группе амоксициллина – лишь на 35%. До лечения у 38 из 45 телят (84,4%) выделены *Pasteurella multocida** (63% выделенных штаммов) и *Mannheimia haemolytica* (37%). У 7 животных (15,6%) посев был

отрицательным, что косвенно указывало на вирусно-бактериальную ассоциацию. Все выделенные штаммы пастерелл были чувствительны *in vitro* к энрофлоксацину (100%), тилмикозину (94%), амоксициллину с клавуланатом (71%). Через 5 суток после начала терапии контрольный посев проведён у 28 животных с сохраняющейся клиникой (амоксициллин – 12 телят, энрофлоксацин – 8, тилмикозин – 8).

Эрадикация патогена составила:

Энрофлоксацин: 22 из 24 (92%), считая всех леченых (включая тех, у кого не брали повторный мазок из-за раннего выздоровления) – методом ИТТ.

Тилмикозин: 21 из 24 (88%).

Амоксициллин: 15 из 22 (68%).

Разница между фторхинолоном/макролидом и амоксициллином статистически значима ($p=0,018$).

Исходы лечения.

К 7-му дню клиническое выздоровление наступило:

- 1 группа (энрофлоксацин) – 14/15 (93,3%).

- 2 группа (тилмикозин) – 13/15 (86,7%).

- 3 группа (амоксициллин) – 11/15 (73,3%).

Один телёнок из группы амоксициллина выбыл (пал на 5-е сутки), при вскрытии – фибринозная плевропневмония с массивным ростом *M. haemolytica*, резистентной к амоксициллину-клавуланату (зона задержки роста 10 мм). В остальных группах летальных исходов не зарегистрировано.

Рецидивы в течение 14 дней после завершения терапии отмечены: в группе амоксициллина – 3 случая (27% от выздоровевших), в группе энрофлоксацина – 1 (7%), в группе тилмикозина – 1 (8%); различия недостоверны ($p=0,21$).

Выводы. По скорости купирования лихорадки и дыхательной недостаточности тилмикозин (однократное введение) превосходит энрофлоксацин и амоксициллин с клавуланатом, обеспечивая нормализацию температуры уже к $2,1 \pm 0,2$ сут. Наивысший процент клинического выздоровления к 7-му дню (93,3%) достигнут в группе энрофлоксацина, что связано с его сильным бактерицидным действием на грамотрицательную флору. Бактериологическая эрадикация патогенов (*P. multocida* и *M. haemolytica*) через 5 суток была достоверно выше при использовании энрофлоксацина и тилмикозина (92% и 88% соответственно) по сравнению с амоксициллином/клавуланатом (68%).

Амоксициллин с клавулановой кислотой показал наименьшую эффективность (выздоровление 73,3%, один летальный исход, более медленная нормализация гематологических индексов), что связано с возрастающей резистентностью пастерелл даже к защищённым аминопенициллинам.

Заключение. Проведённое сравнительное исследование подтверждает, что при острой бронхопневмонии телят, вызванной *Pasteurellaceae*, стартовая эмпирическая антибиотикотерапия должна основываться на препаратах с высоким лёгочным тропизмом и минимальной резистентностью. Наилучшее соотношение «эффективность – кратность введения» демонстрирует тилмикозин: однократная инъекция обеспечивает быстрый клинический эффект и приемлемую эрадикацию. Энрофлоксацин также высокоэффективен, однако его применение у телят требует осторожности из-за потенциального влияния на суставы (в наблюдениях хромоты не зафиксировано, срок наблюдения 14 дней может быть недостаточным). Амоксициллин с клавулановой кислотой не следует рассматривать как основной препарат в хозяйствах с циркуляцией устойчивых штаммов.

Для практики рекомендуется предварительное бактериологическое исследование с определением чувствительности, а при невозможности – применение макролидов (тилмикозин, тулатромицин) или фторхинолонов 2 поколения. Дальнейшие исследования должны быть направлены на оценку комбинированных схем и изучение влияния антибиотиков на микробиом кишечника телят.

Использованная литература

1. Филипов И.Г. Лечение телят отварами из лекарственных трав при неспецифической бронхопневмонии телят. В сборнике: Вестник научных трудов молодых учёных, аспирантов и магистрантов ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». Сборник статей. – Владикавказ, 2021. – С. 165–168.
2. Латышева В.В. Эффективность антибактериальной терапии при бронхопневмонии телят в хозяйствах Волгоградской области. В сборнике: ЛАБИРИНТЫ НАУКИ. Материалы III Региональной научно-практической конференции старшеклассников и студентов СПО. – Волгоград, 2021. – С. 188–192.
3. Лашин А.П., Крикунова Е.В. Оценка терапевтической эффективности на фоне неспецифической бронхопневмонии у телят. В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения. Сборник трудов 4-й Научно-практической конференции. – Москва, 2025. – С. 491–492.
4. Саврасов Д.А., Панина Е.Б. Проведение оценки клинического статуса у телят, больных бронхопневмонией, и перспективы применения методов цифровой рентгенографии. В сборнике: Теория и практика инновационных технологий в АПК. Материалы национальной научно-практической конференции. – Воронеж, 2024. – С. 100–103.
5. Грязнов И.М., Дугаров Ц.Б., Семенов Я.И. Диагностика и терапия бронхопневмонии телят. В сборнике: Science and technology – 2023. Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Петрозаводск, 2023. – С. 373–379.

УДК 631.1

О НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОМ ЗНАЧЕНИИ КАРТОФЕЛЯ

Исрапилова М.А.,

старший преподаватель кафедры агротехнологий
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»
e.mail: israpilova-malika@mail.ru

Аннотация. На территории Российской Федерации более 50% произведённого картофеля используется на продовольственные цели. Непосредственно в пищу расходуется 56 кг на одного жителя. Следовательно, это культура, которая играет огромную роль в обеспечении продовольственной безопасности, развитии сельского хозяйства и промышленности. Картофель является основной продовольственной культурой Чеченской Республики, и его выращивание имеет первостепенное значение в обеспечении продовольствием ее жителей.

Ключевые слова: картофель, биологические особенности, народнохозяйственное значение, урожайность, качество продукции.

ON THE NATIONAL ECONOMIC IMPORTANCE OF POTATOES

Israpilova M.A.,

Senior Lecturer, Department of Agricultural Technology,
Kadyrov Chechen State University

Abstract. In the Russian Federation, over 50% of potato production is used for food. 56 kg per capita is consumed directly as food. Consequently, this crop plays a vital role in ensuring food security and developing agriculture and industry. Potatoes are the main food crop of the Chechen Republic, and their cultivation is of paramount importance in providing food for its residents.

Key words: potatoes, biological characteristics, national economic importance, productivity, product quality.

Картофель относится к многолетним травянистым растениям семейства пасленовые, но на территории Российской Федерации он возделывается как однолетняя культура, так как весь его жизненный цикл завершается в процессе одного вегетационного периода.

Более подробно остановимся на морфологических особенностях растения картофеля.

Корневая система картофеля мочковатая, состоящая из относительно толстых корней с незначительным разветвлением, проникающих неглубоко в почву – всего на 20–25 см; примерно 30% корней достигают глубины 40–60 см.

Стебель растения картофеля прямостоячий, в зависимости от сорта или гибрида достаточно высокий – до 150 см. В зависимости от сорта окраска стебля зеленая, иногда с антоциановым отливом, что является сортовой особенностью [4, 6].

Столоны – это боковые побеги, развивающиеся в подземной части стебля и имеющие утолщения на концах, которые впоследствии превращаются в клубни.

Клубень представляет собой укороченный утолщённый стебель, на поверхности которого располагаются глазки-почки, которых может быть до 5 штук на одном клубне.

Листья в начале вегетационного периода бывают простыми, затем видоизменяются в прерывисто-непарноперисторассеченные. Строение листа картофеля также относится к сортовому признаку.

Соцветие – завиток, состоящий из 2–5 цветков; окраска венчика изменяется в зависимости от сорта или гибрида от белой до красно-фиолетовой.

Плод представляет собой двугнездную многосемянную сочную зеленую ягоду шаровидной или же овальной формы. В процессе созревания она белеет, а запах напоминает землянику. Содержит соланин, ядовит.

Семена мелкие, плоские, светло-желтого цвета, масса 1000 семян – не более 0,5 грамма [1, 2].

Биологические особенности растений картофеля следующие.

Размножение. Картофель размножается как вегетативно (клубнями и их частями, а также черенками), так и генеративно (семенами). Когда размножение осуществляется в процессе селекционной работы, предпочтение отдается семенному размножению.

Картофель, согласно фотопериодической классификации, относится к растениям короткого дня, но в средних широтах может возделываться и как растение длинного дня.

Картофель относится к растениям умеренного климата. Прорастание клубней происходит при температуре не ниже 3–5 °С, массовое же прорастание происходит, когда температура корнеобитаемого слоя достигает 7–8 °С. Если температура выше 25 °С, прорастание замедляется.

Требования к влаге. Картофель растет и развивается оптимально на богатых органическим веществом почвах; растение особо требовательно к содержанию в почве фосфора и его соединений.

Период покоя клубней у ранних сортов составляет 35 дней, у поздних – до 45.

В период от всходов до цветения наиболее интенсивно развивается ботва, от цветения до отмирания ботвы интенсивно растут и формируются клубни.

Это самоопыляющееся растение, но большая часть сортов стерильна.

Практически все растения содержат ядовитое вещество соланин (2–10 мг на 100 г сырой массы).

Основное запасное питательное вещество клубней – крахмал, содержание которого достигает 25%.

Для прорастания клубней необходимы следующие условия:

- ✓ Рассеянный солнечный свет в течение 8–12 часов в сутки (большая продолжительность освещения нежелательна, так как клубни могут перегреться; при недостатке света необходима подсветка).
- ✓ Оптимальная для прорастания температура – 12–15 °С.
- ✓ Влажность воздуха умеренная – 60–70% (слишком сухой воздух приводит к подвяливанию клубней).

На современном этапе картофель по праву является одной из ведущих сельскохозяйственных культур в мире и в России в том числе. Картофель широко применяется в кормовых, пищевых, технических и агротехнических целях. Площади возделывания картофеля в мире превышают 18 млн га в более чем 150 странах. Только в 2023 году в мире было собрано порядка 370 млн тонн картофеля. Ведущие страны-производители: Россия, Китай, Индия.

На территории Российской Федерации более 50% произведённого картофеля используется на продовольственные цели. Непосредственно в пищу расходуется 56 кг на одного жителя. Следовательно, это культура, которая играет огромную роль в обеспечении продовольственной безопасности, развитии сельского хозяйства и промышленности [3, 5].

Остановимся на основных аспектах применения картофеля.

Продовольственное значение. Картофель является ведущим продуктом питания, входящим в борщевой набор. Клубни содержат крахмал, белок, витамины, минеральные соли.

На территории Российской Федерации картофель широко потребляется населением, его потребление достигает 100–120 кг в год на одного жителя.

В процессе переработки картофеля производится большое количество продуктов питания, таких как обжаренный, замороженный, сушеный, хрустящий картофель; картофельное пюре; полуфабрикаты из картофеля (вареники, биточки, котлеты и пр.); чипсы, картофельные палочки, драники, оладьи и другие продукты.

Техническое использование. Картофель является сырьем для пищевой, спиртовой, декстриновой, крахмало-паточной, глюкозной, каучуковой и других отраслей промышленности. Картофельный крахмал нашел широкое применение в пищевой, бумажной, деревообрабатывающей и строительной промышленности. Вот только некоторые сферы его применения: в фармацевтической промышленности крахмал применяется в качестве наполнителя и связующего звена в таблетках, для производства капсул лекарственных

препаратов, которые должны растворяться в определенном месте организма; в текстильной промышленности крахмал обеспечивает тканям жесткость и водоотталкивающие свойства; в целлюлозно-бумажной промышленности картофель используется для производства определённых сортов бумаги. На современном этапе крахмал из картофеля используется для производства некоторых экологичных видов пластика, а также упаковочных материалов, а из картофельных очисток производят этанол.

Кормовое значение. Картофель является ценной кормовой культурой, так как отличается повышенным содержанием витаминов группы В, калия, аскорбиновой кислоты. Если рассматривать картофель с точки зрения содержания кормовых единиц, то он уступает только кукурузе и сахарной свекле. Вместе с тем при использовании картофеля в кормлении животных имеют место следующие особенности: для скармливания животным выведены специальные сорта кормового картофеля, а также применяются некоторые сорта продовольственного назначения, картофель, который нельзя использовать для посадки, картофельная ботва и отходы переработки картофеля, например барда и мезга; картофель можно вводить в рацион животных в течение всего года, а силос, в состав которого входит картофель, используется в течение нескольких лет; один из продуктов переработки картофеля – картофельный протеин – имеет очень высокую питательную ценность, его возможно вводить в рацион как крупного рогатого скота, так и птицы.

Агротехническое значение. Картофель является общепризнанным отличным предшественником для большинства сельскохозяйственных культур, потому что его возделывание связано с глубокой обработкой почвы, внесением необходимого количества минеральных и органических удобрений; при условии соблюдения технологии возделывания обеспечивается уничтожение значительного количества сорнополевого компонента на картофельных полях. По итогам 2023 года самыми популярными сортами картофеля в Российской Федерации признаны сорта Ред Скарлетт, Коломба, Леди Клер, Импала, Королева Анна, Вега, Невский. Все перечисленные сорта районированы на территории Чеченской Республики.

Основные факторы, определяющие урожайность картофеля, показаны на рисунке 1.

Как видно из рисунка, на урожайность картофеля оказывает влияние большое количество факторов, но в конечном итоге это соблюдение технологии возделывания, погодно-климатические условия и биологический потенциал сорта или гибрида. Особого внимания на сегодняшний день заслуживает блок защитных мероприятий, так как в связи с существующей международной обстановкой значительно сократилось количество агрохимикатов, доступных для приобретения сельскохозяйственными товаропроизводителями.

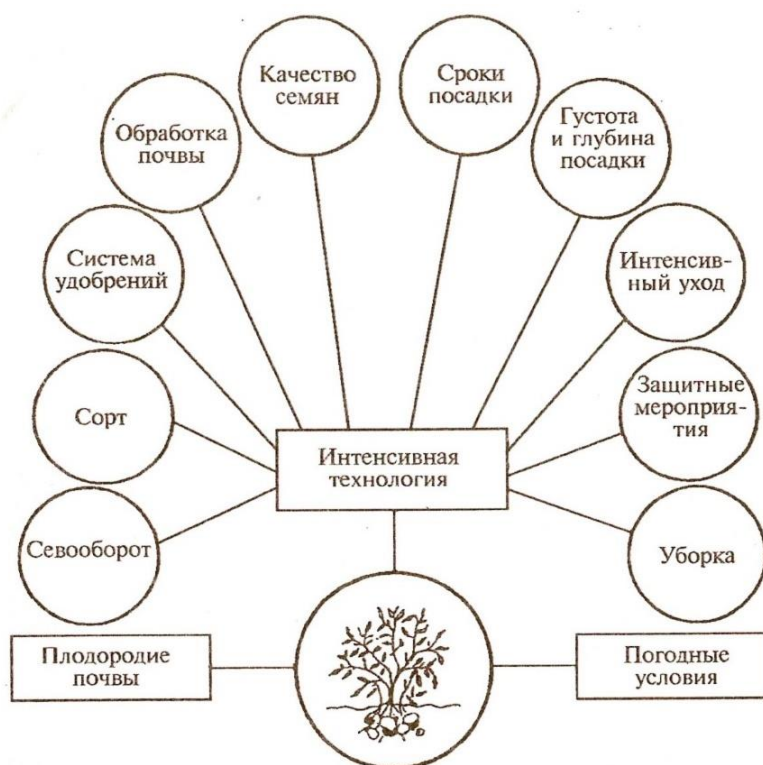


Рисунок 1. Основные факторы, определяющие урожайность картофеля

Таким образом, можно сделать вывод, что картофель является основной продовольственной культурой республики и его выращивание имеет первостепенное значение в обеспечении продовольствием ее жителей.

Использованная литература

1. Адаев Н.Л., Оказова З.П., Амаева А.Г., Магомадов, А.С., Даулакова А.Ш. Регистр сорных растений посевов пропашных культур Чеченской Республики. Свидетельство о регистрации базы данных № 2024621030, 05.03.2024. Заявка № 2024620167 от 22.01.2024.
2. Адаев Н. Л., Оказова З. П., Амаева А. Г., Магомадов А.С., Даулакова Л.Ш. Критические периоды вредоносности сорных растений агроценоза картофеля. Свидетельство о регистрации базы данных № 2023624409 от 06.12.2023. Заявка № 2023624255 от 23.11.2023.
3. Воронкова М.В. Питательная ценность и народнохозяйственное значение картофеля / М.В. Воронкова // Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием по актуальным проблемам в области биотехнологии. – Орел, 2019. – С. 267–270.
4. Николаева В.Н. Получение оздоровленного семенного материала картофеля с применением биотехнологии в условиях Восточного Казахстана / В.Н. Николаева, С.В. Жаркова, Г.Т. Доланбаева, Т.С. Хоснутдинова // Труды международной научной онлайн-конференции «АгроНаука – 2020»: сборник статей, Новосибирск, 2020. – С. 78–82.
5. Оказова З.П. Оценка экономических порогов вредоносности сорняков в посевах полевых культур / З.П. Оказова // В мире научных открытий. 2012. № 2–3(26). – С. 11–20.
6. Шевелев В.В. Технологическая оценка картофеля как сырья для производства крахмалопаточной продукции / В.В. Шевелев, Е.М. Фалынсков // Современная наука в условиях модернизационных процессов: проблемы, реалии, перспективы: сборник научных статей по материалам II Международной научно-практической конференции, Уфа, 2020. – С. 135–139.

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ СУХОГО ВЕЩЕСТВА РАЗЛИЧНЫМИ ОРГАНАМИ РАСТЕНИЙ СОИ

Магомадов М.А.,

*младший научный сотрудник лаборатории овощеводства
ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
e-mail: Magomed.magomadov_124@mail.ru*

Гаплаев М.Ш.,

*доктор сельскохозяйственных наук,
главный научный сотрудник лаборатории овощеводства
ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
e-mail: gaplaev63@list.ru*

Аннотация. Для установления влияния минерального фона на динамику накопления сухого вещества агроценозами перспективных сортов сои в 2022...2024 гг. проведены полевые эксперименты в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики, характеризующейся умеренно влажным климатом. Полевые исследования проводили с применением общепринятой методики закладки опытов. Схема предусматривала четырехкратную повторность, а размещение делянок осуществлялось рендомизированным способом. Площадь каждой делянки составляла 72 м², из которых 49 м² использовались как учетная площадь. В качестве объектов изучения были выбраны агроценозы перспективных сортов сои: Амадеус, СГ СР Пикор и Смуглянка. Результаты наблюдений показали, что наиболее интенсивное накопление сухой биомассы в органах растений происходило в период образования бобов. В этот этап основная часть сухого вещества была сосредоточена преимущественно в листовом аппарате и стеблях. В дальнейшем, при переходе растений к наливу семян, происходило перераспределение накопленных веществ, вследствие чего возрастала доля сухой массы семян.

Ключевые слова: соя, сорта, минеральный фон, сухое вещество, фазы развития.

DRY MATTER ACCUMULATION DYNAMICS IN VARIOUS ORGANS OF SOYBEAN PLANT

Magomadov M.A.,

*Junior Researcher, Vegetable Growing Laboratory,
Chechen Research Institute of Agriculture*

Gaplaev M.Sh.,

*Doctor of Agricultural Sciences,
Chief Researcher, Vegetable Growing Laboratory,
Chechen Research Institute of Agriculture*

Abstract. To determine the effect of the mineral nutrient background on the dynamics of dry matter accumulation in agroecosystems of promising soybean cultivars, field experiments were conducted in 2022–2024 in the forest-steppe zone of the Chechen Republic, characterized by a moderately humid climate. The field studies were carried out using a standard experimental design methodology. The experimental scheme included four replications, and the plots were arranged in a randomized manner. The area of each plot was 72 m², of which 49 m² served as the accounting area. The agroecosystems of the following promising soybean cultivars were selected as the objects of study: Amadeus, SG SR Pikor, and Smuglyanka. The results showed that the most intensive accumulation of dry biomass in plant organs occurred during the pod formation stage. At this stage, the main proportion of dry matter was concentrated primarily in the leaves and stems. Subsequently, as the plants entered the seed-filling stage, the accumulated assimilates were redistributed, resulting in an increased proportion of dry mass in the seeds.

Keywords: soybeans, varieties, mineral content, dry matter, development phases.

Формирование урожая во многом определяется интенсивностью фотосинтетических процессов, протекающих в растениях [1, 2, 3]. На уровень фотосинтетической активности воздействует совокупность факторов внешней среды, включая световой режим, а также степень обеспеченности растений и симбиотических микроорганизмов доступными соединениями фосфора, бора, молибдена и ряда других элементов [4, 5, 6]. Усиление

фотосинтеза ведёт к более эффективному преобразованию солнечной энергии в органические вещества, которые используются клубеньковыми бактериями. Это, в свою очередь, способствует активизации процессов связывания атмосферного азота и положительно отражается как на продуктивности посевов, так и на состоянии почвенного плодородия [7, 8, 9].

Накопление сухого вещества посевами рассматривается как один из ключевых критериев результативности сельскохозяйственного производства, поскольку именно оно наиболее наглядно показывает, насколько оправдано применение тех или иных агротехнических решений в технологии возделывания [10, 11, 12]. На величину накопления сухого вещества воздействует широкий спектр природных и антропогенных факторов. Существенную роль играют обеспеченность растений макро- и микроэлементами, а также особенности азотного питания [13, 14].

Установлено, что у сорта Амадеус максимум накопления сухого вещества по отдельным органам также был зафиксирован в фазе формирования бобов (табл. 1, 2, 3).

Таблица 1.

Динамика накопления сухого вещества различными органами растений сои
(сорт Амадеус), кг/га

Фаза развития	Орган растения	2022 г		2023 г		2024 г	
		Контроль	P ₉₀ K ₆₀	Контроль	P ₉₀ K ₆₀	Контроль	P ₉₀ K ₆₀
3-й тройчатый лист	Листья	104,9	114,7	106,2	118,5	129,2	138,5
	Стебли	125,2	136,3	74,3	96,9	150,7	161,3
	Корни	25,2	27,2	26,2	29,3	27,9	30,0
	Всего	255,3	278,2	206,7	244,7	307,8	329,8
Цветение	Листья	1096,4	1122,7	936,2	1127,3	911,5	1246,2
	Стебли	1033,4	1221,4	928,7	1336,2	843,3	1341,6
	Корни	426,1	483,7	411,2	476,1	491,2	513,2
	Клубеньки	31,3	71,4	21,3	63,9	24,3	35,2
	Всего	2587,2	2899,2	2297,9	3003,5	2270,3	3136,2
Образование бобов	Листья	987,3	1212,8	1034,1	1127,8	1454,1	1487,1
	Стебли	1157,1	1587,6	1428,2	1527,8	1537,1	1635,3
	Корни	257,3	307,4	212,8	302,2	292,1	304,6
	Клубеньки	705,0	810,3	857,2	812,2	704,6	786,1
	Бобы	55,3	71,8	47,1	71,5	32,2	43,8
	Всего	3162	3989,9	3579,4	3841,5	4020,1	4256,9
Налив семян	Листья	401,6	487,4	487,1	526,8	496,1	504,6
	Стебли	709,8	753,5	583,2	746,2	751,2	1000,3
	Корни	1027,1	1311,1	1106,8	1129,1	1383,6	1651,3
	Клубеньки	253,1	306,1	204,1	251,3	232,7	306,1
	Створки	312,3	422,7	174,3	426,8	432,8	704,6
	Семена	13,2	40,1	9,7	20,3	15,2	47,1
	Всего	2717,1	3320,9	2565,2	3100,5	3311,6	4214
Полная спелость	Стебли	754,1	1146,8	1038,1	1120,0	974,6	1113,8
	Корни	938,6	1311,1	936,1	1140,8	1311,2	1422,6
	Створки	274,1	304,6	251,3	274,1	351,2	401,1
	Семена	351,2	406,8	333,1	374,6	432,8	471,8
	Всего	2318	3169,3	2558,6	2909,5	3069,8	3409,3

В 2022 г. на контрольном варианте суммарная масса сухого вещества в листьях, стеблях, бобах, корнях и клубеньках составила 3157 кг/га. При этом наибольшая его часть приходилась на стебли и листья. На фоне внесения фосфорно-калийных удобрений в дозе P₉₀K₆₀ данный показатель увеличился до 4384,9 кг/га; в том числе в стеблях было накоплено 1986,6 кг/га, а в листьях – 1211,8 кг/га.

В последующие годы сохранялась аналогичная направленность изменения показателей. В 2023 г. на контроле общий уровень накопления сухого вещества у сорта Амадеус составил 3574,4 кг/га, из них 1427,2 кг/га приходилось на стебли и 1033,1 кг/га – на листья. При

использовании фона Р90К60 соответствующие значения достигали 3936,5; 1526,8 и 1126,8 кг/га. В 2024 г. на контрольном варианте было получено 4015,1 кг/га сухого вещества, в том числе 1536,1 кг/га в стеблях и 1453,1 кг/га в листьях. На удобренном фоне эти показатели увеличились до 4256,9; 1635,3 и 1487,1 кг/га соответственно.

В фазу налива семян суммарное накопление сухого вещества несколько снижалось по сравнению с периодом образования бобов. На контрольных вариантах в разные годы оно изменялось от 2565,2 кг/га в 2023 г. до 3311,6 кг/га в 2024 г. При внесении Р90К60 диапазон значений был выше и составлял от 3100,5 до 4514 кг/га. Наибольшая доля сухой массы в этот период приходилась на семена, где ее количество достигало 1027,1–1651,3 кг/га.

В фазе полной спелости вследствие естественного подсыхания растений показатели накопления сухого вещества становились ниже. На контроле они варьировали от 2318 кг/га в 2022 г. до 3069,8 кг/га в 2024 г., тогда как на фоне Р90К60 составляли от 3169,3 до 3409,3 кг/га. Масса сухого вещества, сосредоточенного в семенах, находилась в пределах 936,1–1422,6 кг/га.

Минимальные значения накопления сухого вещества отмечались на ранних этапах развития растений, а именно в фазе третьего тройчатого листа. В контрольных условиях суммарная сухая масса листьев, стеблей и корней составляла 206,4–307,5 кг/га. При внесении фосфорно-калийных удобрений данный показатель возрастал и изменялся в пределах 244,4–329,5 кг/га. Для сортов СГ СР Пикор и Смуглянка динамика формирования сухой биомассы имела сходный характер (табл. 2 и 3).

Таблица 2.

Динамика накопления сухого вещества различными органами растений сои (сорт СГ СР Пикор) (кг/га)

Фаза развития	Орган растения	2022 г		2023 г		2024 г	
		Контроль	Р ₉₀ К ₆₀	Контроль	Р ₉₀ К ₆₀	Контроль	Р ₉₀ К ₆₀
3-й тройчатый лист	Листья	119,6	122,3	117,1	121,8	124,6	133,6
	Стебли	128,6	141,5	80,6	101,2	154,3	171,6
	Корни	31,6	32,6	30,9	31,2	30,6	38,9
	Всего	279,7	296,4	228,6	254,2	309,5	344,1
Цветение	Листья	1112,6	1217,1	1033,4	1276,8	989,9	1316,2
	Стебли	1104,1	1389,7	1087,2	1413,9	911,5	1416,8
	Корни	511,9	574,6	426,8	499,6	511,8	574,6
	Клубеньки	38,5	76,5	31,8	74,5	27,2	42,3
	Всего	2767,1	3257,2	2579,2	3264,3	2440,4	3349,9
Образование бобов	Листья	1032,6	1386,1	1146,1	1251,6	1533,6	1699,4
	Стебли	1243,8	2098,6	1597,1	1611,5	1636,8	1727,5
	Корни	764,1	861,5	874,8	895,6	741,9	799,4
	Клубеньки	61,5	71,5	51,5	72,9	36,4	51,6
	Бобы	278,6	322,1	259,6	333,4	300,1	327,9
	Всего	3380,6	4739,8	3929,1	4165	4248,8	4605,8
Налив семян	Листья	486,4	511,2	511,8	604,9	511,5	636,4
	Стебли	756,4	801,2	611,2	746,1	804,3	994,7
	Корни	386,1	300,3	204,9	493,8	486,1	601,2
	Клубеньки	14,6	51,2	6,0	25,1	17,6	54,1
	Створки	274,6	312,8	231,2	256,3	274,6	322,1
	Семена	1122,3	1416,8	1166,6	1253,6	1496,1	1656,1
	Всего	3040,4	3693,5	2731,7	3379,8	3590,2	4264,6
Полная спелость	Стебли	804,2	1236,1	1153,5	1211,1	927,6	1246,3
	Корни	406,1	596,8	401,6	506,5	489,1	511,6
	Створки	306,8	351,8	289,9	304,1	408,8	433,6
	Семена	1051,1	1422,6	1054,1	1257,4	1427,6	1586,3
	Всего	2568,2	3607,3	2899,1	3279,1	3253,1	3777,8

Таблица 3.

Динамика накопления сухого вещества различными органами растений сои
(сорт Смуглянка), кг/га

Фаза развития	Орган растения	2022 г		2023 г		2024 г	
		Контроль	P ₉₀ K ₆₀	Контроль	P ₉₀ K ₆₀	Контроль	P ₉₀ K ₆₀
3-й тройчатый лист	Листья	124,6	129,7	123,1	128,6	129,6	137,4
	Стебли	131,2	147,6	83,2	104,1	161,3	176,3
	Корни	36,1	37,1	33,1	34,7	31,6	40,9
	Всего	219,9	314,7	239,4	267,4	322,6	354,6
Цветение	Листья	1197,4	1319,1	1104,1	1437,5	1083,4	1527,3
	Стебли	1184,8	1509,9	1123,6	1647,2	974,1	1563,8
	Корни	546,1	510,3	518,4	522,1	624,8	556,3
	Клубеньки	41,5	94,5	38,9	84,6	31,4	49,9
	Всего	2969,8	3433,8	2785	3718,4	2713,7	3697,3
Образование бобов	Листья	1186,6	1468,4	1213,6	1254,1	1627,8	1786,6
	Стебли	1487,6	1854,3	1643,6	1786,3	1726,8	1838,6
	Корни	311,8	346,6	274,6	356,3	319,8	341,6
	Бобы	819,3	776,3	984,3	924,3	846,3	838,6
	Клубеньки	69,4	73,6	56,3	87,2	38,1	54,6
	Всего	3831,7	4562,2	4112,4	4468,2	4551,1	4867,7
Налив семян	Листья	536,8	674,2	578,6	638,7	574,6	711,2
	Стебли	846,3	799,9	646,3	874,6	881,3	1012,3
	Корни	419,6	686,1	209,1	611,6	511,6	731,6
	Клубеньки	19,8	64,1	5,9	31,2	19,1	61,7
	Створки	316,8	356,2	251,1	272,1	286,2	359,1
	Семена	1211,6	1533,6	1229,7	1386,4	1546,1	1646,1
	Всего	3350,9	4114,1	2920,7	3814,6	3818,9	4522
Полная спелость	Стебли	874,1	1513,8	1223,6	1387,1	1021,6	1322,7
	Корни	422,6	1348,6	441,6	511,6	523,1	451,6
	Створки	356,1	348,1	346,1	242,9	516,1	486,3
	Семена	1186,2	1523,8	1168,4	1329,1	1538,3	1611,8
	Всего	2839	4737,3	3179,7	3470,7	3599,1	3872,4

В среднем по изучаемым вариантам в фазе образования бобов у сорта Амадеус на контроле было накоплено 3587,2 кг/га сухого вещества. Преобладающая его часть также приходилась на стебли и листья. На фоне P₉₀K₆₀ суммарное значение достигало 4029,4 кг/га, при этом в стеблях содержалось 1583,6 кг/га, а в листьях – 1275,9 кг/га. У сорта СГ СР Пикор соответствующие показатели составляли 3852,8; 4503,5; 1812,5 и 1445,7 кг/га, у сорта Смуглянка – 4165,1; 4632,7; 1826,4 и 1503,0 кг/га.

В период налива семян наблюдалось умеренное уменьшение общей сухой массы растений, однако именно семена в этот срок аккумулировали наибольшую ее долю. У сорта Амадеус масса сухого вещества в семенах находилась в пределах 1106,8–1651,3 кг/га, у сорта СГ СР Пикор – 1166,6–1656,1 кг/га, у сорта Смуглянка – 1211,6–1646,1 кг/га. К полной спелости эти значения снижались в среднем на 3–7%, что связано с естественными процессами усыхания растительной массы.

Заключение

Таким образом, установлено, что ключевым периодом максимального накопления сухого вещества у изучаемых сортов сои является фаза формирования бобов. Основной вклад в общую сухую массу растений вносили листья и стебли. Внесение фосфора и калия в дозе P₉₀K₆₀ способствовало увеличению показателей накопления сухого вещества по сравнению с контролем, особенно в период налива семян, когда его количество возрастало с 2565,2–3311,6 до 3100,5–4514,0 кг/га. Наибольшая масса сухого вещества, сконцентрированная в семенах, составляла 1027,1–1651,3 кг/га.

Использованная литература

1. Продуктивность кормовых культур и смешанных их посевов в зависимости от удобрений и обработок почвы

- / Ш.М. Абасов, М.Ш. Гаплаев, М.Ш. Абасов, З.Б. Магамадгазиева // Аграрная наука. 2021. № 11–12. – С. 145–148. DOI: 10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-145-148.
2. Продуктивность и кормовые достоинства бобовых агроценозов в зависимости от режима питания / А.Л. Батукаев, М.Ш. Гаплаев, Ш.М. Абасов, А.Х. Козырев // Земледелие. 2026. № 1. – С. 31–35. DOI: 10.24412/0044-3913-2026-1-31-35.
 3. Магомадов М.А. Биохимический состав семян и потребление азота посевами различных сортов сои / М.А. Магомадов, М.Ш. Гаплаев, А.Х. Козырев // Зерновое хозяйство России. 2026. Т. 18, № 1. – С. 74–80. DOI: 10.31367/2079-8725-2026-102-1-74-80.
 4. Батукаев А.Л. Симбиотическая фиксация азота и доля его участия в питании многолетних бобовых трав / А.Л. Батукаев, М.Ш. Гаплаев, А.Х. Козырев // Вестник аграрной науки. 2025. № 6(117). – С. 3–12. DOI: 10.24412/2587-666X-2025-6-3-12.
 5. Магомадов М.А. Видовой состав, вредоносность сорняков и совершенствование мер борьбы с ними / М.А. Магомадов, М.Ш. Гаплаев, А.Х. Козырев // Вестник аграрной науки. 2025. № 5(116). – С. 11–20. DOI: 10.24412/2587-666X-2025-5-11-20.
 6. Магомадов М.А. Чистая продуктивность фотосинтеза посевов сои и динамика её формирования в зависимости от применения гербицидов и удобрений / М.А. Магомадов, М.Ш. Гаплаев, А.Х. Козырев // Нива Поволжья. 2025. № 3(75). DOI: 10.36461/NP.2025.75.3.009.
 7. Агроэнергетическая оценка возделывания многолетних бобовых трав / Ш.М. Абасов, М.Ш. Абасов, М.Ш. Гаплаев [и др.] // Нива Поволжья. 2025. № 2(74). DOI: 10.36461/NP.2025.74.2.004.
 8. Козырев А.Х. Эффективность микробных препаратов на посевах сои // Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы. – Майкоп: Изд. Магарин О.Г., 2018. – С. 68–70. EDN PORTCJ.
 9. Способ размещения теплолюбивых культур в севообороте биологического земледелия / М.Ш. Гаплаев, Ш.М. Абасов, С.А. Бекузарова [и др.]. // Патент РФ № 2741959: опубл. 01.02.2021.
 10. Способ повышения продуктивности и качества вики озимой / А.Т. Фарниев, А.Х. Козырев, А.А. Сабанова [и др.] // Патент РФ № 2719789: опубл. 23.04.2020.
 11. Сабанова А.А. Микробиологическое направление биологического метода борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур // Материалы 1-й студенческой экологической конференции. – Владикавказ: Горский ГАУ, 2002. – С. 35–36. EDN DNGGVG.
 12. Калашникова Э.Б. Роль новых бактериальных препаратов в биологизации технологии возделывания сои // Достижения науки – сельскому хозяйству. – Владикавказ: Горский ГАУ, 2017. – С. 6–9. EDN XOEWBA.
 13. Способ инокуляции семян бобовых трав / С.А. Бекузарова, А.Т. Фарниев, А.А. Сабанова [и др.] // Патент РФ № 2188531: опубл. 10.09.2002. EDN EKWWRH.
 14. Алборова П.В., Базаева Л.М., Ханаева Д.К. Биологические средства защиты растений. – Владикавказ: Горский ГАУ, 2022. – 80 с. EDN IFINRC.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ

Магомадов М.А.,

*младший научный сотрудник лаборатории овощеводства
ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
e-mail: Magomed.magomadov_124@mail.ru*

Гаплаев М.Ш.,

*доктор сельскохозяйственных наук,
главный научный сотрудник лаборатории овощеводства,
ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
e-mail: gaplaev63@list.ru*

Аннотация. В период с 2022 по 2024 год на территории лесостепной зоны Чеченской Республики проводились комплексные научные изыскания с целью определения характера воздействия различных систем минерального питания и гербицидных обработок на степень засоренности посевов, а также на общую продуктивность перспективных сортов сои. В качестве объектов исследований выступали агрофитоценозы сортов Смуглянка, Амадеус и СГ СР Пикор. Методологическая основа полевых исследований опиралась на общепринятые стандарты ведения агрономических опытов. Экономический анализ, проведенный по результатам трехлетних наблюдений, выявил, что на неудобренном фоне и при полном отказе от химической прополки прямые затраты на возделывание одного гектара посевов сорта Амадеус составили 28 640 рублей. Абсолютно идентичный уровень производственных расходов на единицу площади зафиксирован и по двум другим исследуемым сортам, СГ СР Пикор и Смуглянка, в аналогичных технологических условиях. При этом калькуляция себестоимости одной тонны выращенной продукции на контрольных делянках показала следующие результаты: для сорта Амадеус этот показатель составил 149,10 рубля, для СГ СР Пикор он равнялся 143,92 рубля, а для сорта Смуглянка снизился до 135,73 рубля. Наименее рентабельным оказался сорт Амадеус с показателями доходности от 47,5 до 82,5%. У сорта СГ СР Пикор окупаемость варьировалась в пределах от 52,8 до 89,5%, в то время как сорт Смуглянка показал наибольшую экономическую отдачу – от 62,1 до 100,6%.

Ключевые слова: соя, сорняки, гербициды, урожайность, экономическая эффективность, себестоимость, прибыль, рентабельность.

ECONOMIC EFFICIENCY OF SOYBEAN CULTIVATION DEPENDING ON HERBICIDE USE

Magomadov M.A.,

*Junior Researcher, Vegetable Growing Laboratory,
Chechen Research Institute of Agriculture*

Gaplaev M.Sh.,

*Doctor of Agricultural Sciences,
Chief Researcher, Vegetable Growing Laboratory,
Chechen Research Institute of Agriculture*

Abstract. During the period from 2022 to 2024, comprehensive scientific investigations were conducted in the forest-steppe zone of the Chechen Republic to evaluate the impact of various mineral nutrition systems and herbicide treatments on weed infestation levels, as well as on the overall productivity of promising soybean cultivars. The subjects of research were the agrophytocenoses of the 'Smuglyanka', 'Amadeus', and 'SG SR Pikor' cultivars. The methodological framework of the field trials relied on generally accepted standards of agronomic research. An economic analysis, conducted based on the three-year observational data, revealed that under unfertilized conditions and in the complete absence of chemical weeding, the direct costs of cultivating one hectare of the 'Amadeus' cultivar amounted to 28,640 rubles. An identical level of production costs per unit area was recorded for the other two studied cultivars, 'SG SR Pikor' and 'Smuglyanka', under analogous technological conditions. Meanwhile, calculation of the production cost per ton of yield harvested from the control plots showed the following results: for the 'Amadeus' cultivar, this figure was 149.10 rubles; for 'SG SR Pikor', it was 143.92 rubles; and for the 'Smuglyanka' cultivar, it decreased to 135.73 rubles. The 'Amadeus' cultivar proved to be the least profitable, with profitability rates ranging from 47.5% to 82.5%. For the 'SG SR Pikor' cultivar, the rate of return varied from 52.8% to 89.5%, whereas the 'Smuglyanka' cultivar.

Keywords: soybeans, weeds, herbicides, yield, economic efficiency, cost, profit, profitability.

Целесообразность внедрения разнообразных химических средств защиты растений, в частности гербицидов, при возделывании сои в специфических почвенно-климатических условиях лесостепной зоны Чеченской Республики подтверждается расчетными показателями экономической эффективности.

Оценка эффективности возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе сои, невозможна без анализа экономической составляющей. Важно учитывать не только объем и качество урожая, но и финансовые затраты на его получение. Внедрение новых технологических приёмов, включая использование современных гербицидов, должно быть обосновано с точки зрения как агрономии, так и экономики [1, 2, 3]. Такой подход позволяет добиваться получения высоких урожаев при оптимальных затратах [4, 5, 6].

Для всесторонней оценки предлагаемых элементов агротехнологий традиционно применяются такие ключевые параметры, как условно чистый доход, рентабельность производства, а также окупаемость финансовых вложений на единицу затрат. Систематический анализ данных критериев позволяет получить репрезентативную информацию о целесообразности конкретных технологических приемов и научно обосновать наиболее перспективные варианты [7, 8].

С теоретической точки зрения экономическая эффективность выступает в качестве фундаментальной категории, отражающей динамику расширенного воспроизводства и степень реализации поставленных производственных задач. Однако результативность аграрного сектора во многом детерминирована климатическими факторами [9, 10, 11]. В связи с этим для получения достоверных выводов требуется проведение многолетнего мониторинга, охватывающего как минимум трехлетний или пятилетний цикл. Подобный подход позволяет минимизировать искажающее влияние погодных аномалий и выявить устойчивые закономерности развития отрасли [12, 13, 14].

В рамках выполненного научно-производственного анализа авторами были рассчитаны базовые экономические параметры. К ним относятся: совокупные производственные затраты в расчете на один гектар посевной площади, себестоимость единицы полученной продукции (одной тонны), суммарная стоимость урожая в текущих ценах реализации, чистая прибыль от сбыта, а также итоговый уровень рентабельности.

При проведении расчетов базовая стоимость соевых бобов была принята на уровне 22 рублей за килограмм. Затраты на приобретение гербицидных смесей варьировали в зависимости от схемы: сочетание Гамбит в дозе 2,5 литра на гектар с Гермесом в дозе 0,9 литра на гектар потребовало 2400 рублей на гектар, а увеличение дозы Гамбита до 3,2 литра на гектар повысило расходы до 2940 рублей на гектар. Схемы на основе Бамбу в дозировках 0,7 и 1,0 литра на гектар в комбинации с Гермесом обошлись в 1590 и 1970 рублей на гектар соответственно. Цены на минеральные удобрения составили 20 тысяч рублей за тонну двойного суперфосфата и 15 тысяч рублей за тонну хлористого калия, что определило стоимость внесения фона фосфорно-калийных удобрений в объеме Р90 К60 на уровне 5686 рублей.

Таблица 1.

Влияние гербицидов на экономическую эффективность возделывания сои (среднее за 2022...2024 гг., фон – без удобрений, лесостепная зона Чеченской Республики)

Вариант	Урожай- ность, т/га	Совокупные затраты на 1 га, руб.	Себестои- мость 1 т, руб.	Стоимость сочи в ценах реализации, руб.	Прибыль от реализации, руб.	Уровень рентабель- ности, %
Сорт Амадеус						
1. Контроль	1,92	28640	149,16	42240	13600	47,5

(без гербицидов)						
2. Гамбит-2,5 + Гермес-0,9	2,33	31040	133,22	51260	20220	65,1
3. Гамбит-3,2 + Гермес-0,9	2,62	31580	120,53	57640	26060	82,5
4. Бамбу-0,7 + Гермес-0,9	2,11	30230	143,27	46420	16190	53,5
5. Бамбу-1,0 + Гермес-0,9	2,37	30610	129,16	52140	21530	70,3
Сорт СГ СР Пикор						
1. Контроль (без гербицидов)	1,99	28640	143,92	43780	15140	52,8
2. Гамбит-2,5 + Гермес-0,9	2,40	31040	129,33	52800	21760	70,1
3. Гамбит-3,2 + Гермес-0,9	2,72	31580	116,00	59840	28260	89,5
4. Бамбу-0,7 + Гермес-0,9	2,18	30230	138,67	47960	17730	58,6
5. Бамбу-1,0 + Гермес-0,9	2,45	30610	124,94	53900	23290	76,1
Сорт Смуглянка						
1. Контроль (без гербицидов)	2,11	28640	135,73	46420	17780	62,1
2. Гамбит-2,5 + Гермес-0,9	2,53	31040	12,29	55660	24620	79,3
3. Гамбит-3,2 + Гермес-0,9	2,88	31580	109,65	63360	31780	100,6
4. Бамбу-0,7 + Гермес-0,9	2,34	30230	129,19	51480	21250	70,3
5. Бамбу-1,0 + Гермес-0,9	2,74	30230	111,71	60280	29670	96,9

Экспериментальные данные, полученные в среднем за трехлетний период наблюдений с 2022 по 2024 год на естественном фоне без внесения минеральных удобрений, свидетельствуют о следующем распределении затрат. На контрольном варианте сорта Амадеус без гербицидной обработки расходы составили 28 640 рублей на гектар. Применение баковых смесей привело к закономерному росту издержек: использование комбинации Гамбит-2,5 плюс Гермес-0,9 увеличило затраты до 31 040 рублей на гектар, а варианта Гамбит-3,2 плюс Гермес-0,9 – до 31 580 рублей на гектар. Варианты с препаратом Бамбу характеризовались затратами в размере 30 230 рублей на гектар (при дозе 0,7 литра на гектар) и 30 610 рублей на гектар (при дозе 1,0 литра на гектар). Сходная динамика затрат по аналогичным технологическим схемам была зафиксирована и для сортов СГ СР Пикор и Смуглянка.

Анализ себестоимости одной тонны зерна сои показал существенные различия между контролем и опытными делянками. На контрольных участках без химической прополки данный показатель составил 149,10 рубля для сорта Амадеус, 143,92 рубля для сорта СГ СР Пикор и 135,73 рубля для сорта Смуглянка. В то же время на вариантах с использованием различных гербицидных композиций себестоимость единицы продукции находилась в пределах от 1205,3 до 1432,7 рубля у сорта Амадеус, от 1249,4 до 1386,7 рубля у сорта СГ СР Пикор и от 1117,1 до 1291,9 рубля у сорта Смуглянка.

Экономическая эффективность возделывания культуры также подтверждается показателями рентабельности. Для сорта Амадеус этот параметр варьировал в границах от 47,5 до 82,5 процента. У сорта СГ СР Пикор окупаемость затрат находилась в диапазоне от 52,8 до 89,5 процента, тогда как сорт Смуглянка продемонстрировал наибольшую экономическую отдачу, где уровень рентабельности составил от 62,1 до 100,6 процента в зависимости от

выбранной схемы защиты растений, о чем наглядно свидетельствуют данные первой таблицы.

Соответствующие экономические и производственные показатели, полученные при выращивании сои на удобренном фоне с внесением фосфорно-калийного комплекса Р90 К60, систематизированы и представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Влияние гербицидов на экономическую эффективность возделывания сои
(среднее за 2022...2024 гг., фон – Р₉₀ К₆₀, лесостепная зона Чеченской Республики)

Варианты	Урожай-ность т/га	Совокупные затраты на 1 га, руб.	Себестои- мость 1 ц., руб.	Стоимость сочи в ценах реализации, руб.	Прибыль от реализации, руб.	Уровень рентабель- ности, %
Сорт Амадеус						
1. Контроль (без гербицидов)	2,19	34326	1567,4	48180	13854	40,4
2. Гамбит, СК 2,5; Гермес, МД 0,9	2,56	36726	1434,6	56320	19594	53,3
3. Гамбит, СК 3,2; Гермес, МД 0,9	3,02	37266	1233,9	66640	29174	78,3
4. Бамбу, КЭ 0,7; Гермес, МД 0,9	2,34	35916	1534,9	51480	15564	43,3
5. Бамбу, КЭ 1,0; Гермес, МД 0,9	2,64	36296	1374,8	58080	21784	60,0
Сорт СГ СР Пикор						
1. Контроль (без гербицидов)	228	34326	1505,5	50160	15834	46,1
2. Гамбит, СК 2,5; Гермес, МД 0,9	2,68	36726	1370,3	58960	22234	60,5
3. Гамбит, СК 3,2; Гермес, МД 0,9	3,16	37266	1179,3	69520	32254	86,5
4. Бамбу, КЭ 0,7; Гермес, МД 0,9	2,47	35916	1454,1	54340	18424	51,3
5. Бамбу, КЭ 1,0; Гермес, МД 0,9	2,96	36296	1226,2	65120	28824	79,4
Сорт Смуглянка						
1. Контроль (без гербицидов)	2,33	34326	1473,2	51260	16934	49,3
2. Гамбит, СК 2,5; Гермес, МД 0,9	2,78	36726	1321,1	61140	24434	66,5
3. Гамбит, СК 3,2; Гермес, МД 0,9	3,22	37266	1157,3	70840	33574	90,1
4. Бамбу, КЭ 0,7; Гермес, МД 0,9	2,57	35916	1397,5	56540	20624	57,4
5. Бамбу, КЭ 1,0; Гермес, МД 0,9	3,07	36296	1182,3	67540	31244	86,1

Вывод. Совокупные затраты на 1 га по всем сортам на контроле (без гербицидов) составили 28640 руб., а по вариантам Гамбит-2,5 + Гермес-0,9, Гамбит-3,2 + Гермес-0,9, Бамбу-0,7 + Гермес-0,9, Бамбу-1,0 + Гермес-0,9 соответственно: 31 040; 31 580; 30 230; 30 610 руб./га. Уровень рентабельности колебался в диапазоне: 47,5...82,5% (сорт Амадеус), 52,8...89,5% (сорт СГ СР Пикор), 62,1...100,6% (сорт Смуглянка).

Использованная литература

1. Продуктивность кормовых культур и смешанных их посевов в зависимости от удобрений и обработок почвы / Ш.М. Абасов, М.Ш. Гаплаев, М.Ш. Абасов, З.Б. Магамадгазиева // Аграрная наука. 2021. № 11–12. – С. 145–148. DOI: 10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-145-148.
2. Продуктивность и кормовые достоинства бобовых агроценозов в зависимости от режима питания / А.Л. Батукаев, М.Ш. Гаплаев, Ш.М. Абасов, А.Х. Козырев // Земледелие. 2026. № 1. – С. 31–35. DOI: 10.24412/0044-3913-2026-1-31-35.
3. Магомадов М.А. Биохимический состав семян и потребление азота посевами различных сортов сои / М.А. Магомадов, М.Ш. Гаплаев, А.Х. Козырев // Зерновое хозяйство России. 2026. Т. 18, № 1. – С. 74–80. DOI: 10.31367/2079-8725-2026-102-1-74-80.
4. Батукаев А.Л. Симбиотическая фиксация азота и доля его участия в питании многолетних бобовых трав / А.Л. Батукаев, М.Ш. Гаплаев, А.Х. Козырев // Вестник аграрной науки. 2025. № 6(117). – С. 3–12. DOI: 10.24412/2587-666X-2025-6-3-12.
5. Магомадов М.А. Видовой состав, вредоносность сорняков и совершенствование мер борьбы с ними / М.А. Магомадов, М.Ш. Гаплаев, А.Х. Козырев // Вестник аграрной науки. 2025. № 5(116). – С. 11–20. DOI: 10.24412/2587-666X-2025-5-11-20.
6. Магомадов М.А. Чистая продуктивность фотосинтеза посевов сои и динамика её формирования в зависимости от применения гербицидов и удобрений / М.А. Магомадов, М.Ш. Гаплаев, А.Х. Козырев // Нива Поволжья. 2025. № 3(75). DOI: 10.36461/NP.2025.75.3.009.
7. Агроэнергетическая оценка возделывания многолетних бобовых трав / Ш.М. Абасов, М.Ш. Абасов, М.Ш. Гаплаев [и др.] // Нива Поволжья. 2025. № 2(74). DOI: 10.36461/NP.2025.74.2.004.
8. Козырев А.Х. Эффективность микробных препаратов на посевах сои // Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы. – Майкоп: Изд. Магарин О.Г., 2018. – С. 68–70. EDN RORTSJ.
9. Способ размещения теплолюбивых культур в севообороте биологического земледелия / М.Ш. Гаплаев, Ш.М. Абасов, С.А. Бекузарова [и др.]. // Патент РФ № 2741959: опубл. 01.02.2021.
10. Способ повышения продуктивности и качества вики озимой / А.Т. Фарниев, А.Х. Козырев, А.А. Сабанова [и др.] // Патент РФ № 2719789: опубл. 23.04.2020.
11. Сабанова, А.А. Микробиологическое направление биологического метода борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур // Материалы 1-й студенческой экологической конференции. – Владикавказ: Горский ГАУ, 2002. – С. 35–36. EDN DNGGVG.
12. Калашникова, Э.Б. Роль новых бактериальных препаратов в биологизации технологии возделывания сои // Достижения науки – сельскому хозяйству. – Владикавказ: Горский ГАУ, 2017. – С. 6–9. EDN XOEWBA.
13. Способ инокуляции семян бобовых трав / С.А. Бекузарова, А.Т. Фарниев, А.А. Сабанова [и др.] // Патент РФ № 2188531: опубл. 10.09.2002. EDN EKWWRH.
14. Алборова П.В., Базаева Л.М., Ханаева Д.К. Биологические средства защиты растений. – Владикавказ: Горский ГАУ, 2022. – 80 с. EDN IFINRC.

УДК 615.322:631.46

НАСТОЙКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ КАК СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В УСЛОВИЯХ ГРОЗНЕНСКОГО РАЙОНА

Молочаева Л.Г.,

канд. биол. наук, доцент кафедры клеточной биологии, морфологии и микробиологии
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»

Аннотация. В статье рассматриваются возможности использования настоек лекарственных растений как стимуляторов роста сельскохозяйственных микроорганизмов в условиях Грозненского района Чеченской Республики. Показано, что водные и спиртовые настои некоторых видов растений (душица, пастушья сумка, хвощ, алтей, солодка, календула и др.) при концентрациях 0,1–0,5% способны стимулировать рост азотфиксирующих, фосфатмобилизующих и фитостимулирующих бактерий, выделенных из почв Грозненского района. Отмечена избирательность действия настоек: для части растений наблюдались как стимулирующий, так и ингибирующий эффекты в зависимости от вида микроорганизма и концентрации экстракта. Обсуждаются перспективы применения настоек лекарственных растений в качестве добавок к питательным средам при производстве микробных биопрепаратов, компонентов жидких инокулянтов для семян и корней культур, а также в виде биостимулирующих растворов, вносимых в почву. Природное происхождение компонентов настоек и возможность использования растений, произрастающих в пределах региона, делают их перспективными для органического и интегрированного земледелия Чеченской Республики.

Ключевые слова: настои лекарственных растений, стимуляторы роста микроорганизмов, сельскохозяйственная микробиология, микробные биопрепараты, почвенный микробиоценоз, растительные биостимуляторы, Грозненский район, Чеченская Республика.

MEDICINAL PLANT TINCTURES AS GROWTH PROMOTERS OF AGRICULTURAL MICROORGANISMS IN THE CONDITIONS OF GROZNY DISTRICT

Molochaeva L.G.

Associate Professor of Science, Department of Cell Biology, Morphology and Microbiology
Kadyrov Chechen State University

Abstract. The article examines the possibilities of using medicinal plant infusions as growth stimulators for agricultural microorganisms in the conditions of the Grozny district of the Chechen Republic. It is shown that water and alcohol tinctures of some plant species (dousefeuille, herding bag, tail, alder, saltpetre, calendula, etc.) at concentrations 0.1–0.5% are able to stimulate the growth of nitrogen-fixing, phosphatic, mobilizing and phyto-stimulating bacteria extracted from the soils of the Grozny district. The selectivity of the action of tinctures was noted: for some plants, both stimulating and inhibitory effects were observed depending on the type of microorganism and the concentration of the extract. There are discussions on the potential of medicinal plant infusions as an additive to nutrient media in the production of microbial biopreparations, liquid inoculant components for seeds and crop roots, and as a bio-stimulatory solution to be introduced into the soil. The natural origin of the components of tinctures and the possibility of using plants grown within the region make them promising for organic and integrated agriculture in the Chechen Republic.

Keywords: Keywords: drug plant tinctures, microorganism growth stimulators, agricultural microbiology, microbial biopreparations, soil microbiotoxicology, plant bio-stimulators, Grozny district, Chechen Republic

Введение. Грозненский район Чеченской Республики характеризуется континентальным климатом, относительной засухой и преобладанием слабо- и средневещелочных чернозёмно-подзолистых и серо-коричневых почв с ограниченной биологической активностью и снижающимся содержанием органического вещества. В условиях интенсивного землепользования и частичного истощения почв всё более актуальными становятся методы биологической мелиорации, направленные на активизацию почвенного микробиоценоза и повышение эффективности использования азота и фосфора [5].

В последние годы в Грозненском районе расширяется использование микробных биопрепаратов на основе азотфиксирующих, фосфат-мобилизующих и фитостимулирующих бактерий для подсева злаковых и бобовых культур, а также овощных культур (томат, картофель, капуста, лук). Вместе с тем эффективность таких препаратов в местных условиях

во многом зависит от состава питательных сред при промышленном культивировании и стабильности мобилизационной активности инокулянтов в почве [2].

Одной из малоизученных, но перспективных возможностей для повышения эффективности микробных биопрепаратов в условиях Грозненского района является применение настоек местных лекарственных растений как стимуляторов роста сельскохозяйственных микроорганизмов. Многие растения, распространённые в долинной и предгорной зонах Чеченской Республики, обладают биологически активными веществами, способными как тормозить, так и стимулировать микробный рост. Цель настоящей работы – обобщить и проанализировать данные по использованию настоек лекарственных растений в Грозненском районе с учётом местных климатических и агрономических условий [4].

Объекты и методы исследования. В качестве объектов исследования использовали типовые штаммы микроорганизмов, выделенные из почв и ризосферы сельскохозяйственных культур Грозненского района [2]: азотфиксирующие бактерии *Azotobacter chroococcum* (штаммы А-1, А-2), фосфат-мобилизующие бактерии *Pseudomonas fluorescens* (штаммы Р-1, Р-2), фитостимулирующие ризосферные бактерии *Bacillus subtilis* и *Bacillus amyloliquefaciens* (штаммы БС-1, БС-2).

В качестве сырья для настоек использовали лекарственные и условно дикорастущие виды флоры Чеченской Республики, распространённые в долинной и предгорной зонах: душица обыкновенная (*Origanum vulgare*), мята перечная (*Mentha piperita*), хвощ полевой (*Equisetum arvense*), пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*), корень алтея (*Althaea officinalis*) и солодки (*Glycyrrhiza glabra*), цветки календулы (*Calendula officinalis*), подорожник большой (*Plantago major*), крапива двудомная (*Urtica dioica*), ромашка аптечная (*Matricaria chamomilla*), липа (*Tilia* spp.).

Сырьё собирали в экологически чистых зонах Грозненского района, отсортировывали, сушили в тени и анализировали на содержание тяжёлых металлов и остатков пестицидов по санитарным нормам.

Настои готовили следующим образом: 10 г измельчённого растительного сырья настаивали в 100 мл дистиллированной воды или 40–70%-ном этиловом спирте при комнатной температуре 24 часа с периодическим перемешиванием, затем фильтровали через воронку с бумажным фильтром и стерилизовали фильтрацией через мембраны 0,22 мкм (для водных настоев) или автоклавированием при 121 °С в течение 15 минут (для спиртовых настоев). Готовые настойки хранили при 4 °С не более 7 суток, перед использованием проверяли на стерильность и pH.

Методы исследований. Исследования роста микроорганизмов проводили в условиях, моделирующих почвенно-климатические особенности Грозненского района: для *Azotobacter chroococcum* использовали азотфиксирующую среду Ашби с добавлением настоек в концентрациях 0,1; 0,3; 0,5; 1,0% при 25–28 °С; для *Pseudomonas fluorescens* применяли почвенно-минеральные среды с трикальцийфосфатом и настойками в тех же концентрациях, имитируя фосфат-дефицитный режим местных чернозёмов; для *Bacillus subtilis* и *Bacillus amyloliquefaciens* использовали комплексные жидкие среды и почвенные суспензии из почв под пшеницей и картофелем с добавлением настоек [4].

Оценивали оптическую плотность при 600 нм каждые 4–6 часов, численность жизнеспособных клеток по методу разведений и подсева (КОЕ/мл) в трёх повторностях, а также скорость роста и время достижения стационарной фазы по кинетическим кривым.

В модельных почвенных экспериментах в почвенные суспензии вносили настойки в концентрациях 0,1–0,3% и инкубировали при 25 °С в течение 7 суток, после чего определяли численность азотфиксирующих, фосфат-мобилизующих и целлюлозолитических бактерий, а также активность ферментов: уреазы, фосфатазы, аммонифицирующую активность. Статистическую обработку данных проводили с помощью однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) и теста Тьюки ($p < 0,05$) в программных пакетах Excel и R [6].

Результаты исследования. Экспериментальные данные показали, что водные настойки душицы, пастушьей сумки, хвоща и корней алтея при концентрациях 0,1–0,3%

достоверно увеличивают скорость роста *Azotobacter chroococcum* и *Pseudomonas fluorescens*, выделенных из почв Грозненского района. В ряде опытов прирост численности КОЕ/мл по сравнению с контролем составил 25–40% [2].

Спиртовые настойки мяты, душицы и календулы также стимулировали рост *Pseudomonas fluorescens* и *Bacillus subtilis* в фосфат-дефицитных средах, моделирующих условия местных чернозёмов. Это можно связать с наличием в экстрактах фенольных соединений, органических кислот (лимонной, щавелевой, яблочной), витаминов группы В и растительных гликозидов, которые улучшают усвоение азота и фосфора и повышают метаболическую активность микробных культур [1].

Для части растений (подорожник, крапива, тысячелистник) наблюдалась избирательность действия: при одних штаммах отмечали стимуляцию, при других – ингибирование. Например, настой подорожника в концентрации 0,5% ингибировал рост *Azotobacter chroococcum*, но стимулировал *Bacillus subtilis*. Такая селективность позволяет использовать подбор растительных настоек для целенаправленного управления структурой микробного сообщества в почвах Грозненского района [5].

Влияние на почвенный микробиоценоз Грозненского района

В почвенных экспериментах с добавлением настоев корней солодки, хвоща и цветков календулы в концентрациях 0,1–0,2% зарегистрировано увеличение численности азотфиксирующих и фосфат-мобилизующих бактерий на 20–35% по сравнению с контролем. Одновременно повышалась активность уреазы и фосфатазы, что свидетельствует об усилении минерализующей и фосфат-мобилизующей активности микробного сообщества [6].

Комбинированные настойки (например, душица + пастушья сумка + хвощ), приготовленные из сырья, собираемого в Грозненском районе, обеспечивали синергичное усиление роста тест-штаммов по сравнению с отдельными экстрактами. Подобный эффект отмечен и в работах, посвящённых применению растительных биостимуляторов в условиях северокавказских почв, где показано, что экстракты части видов растений повышают активность азотфиксирующих и фосфат-мобилизующих форм микрофлоры [8].

Это делает данные настойки перспективными для создания локальных биостимуляторов, адаптированных к почвам и микробиоте юго-восточного Предкавказья [1].

Перспективы применения в условиях Грозненского района

В условиях Грозненского района настойки лекарственных растений целесообразно использовать как добавки к питательным средам при производстве микробных биопрепаратов для повышения выхода биомассы и скорости роста культур [2]; как компоненты жидких инокулянтов для семян и корней пшеницы, кукурузы, картофеля, томата и капусты [4]; как биостимулирующие растворы, вносимые в почву при подготовке посевов и в период вегетации, для усиления развития микробного сообщества и повышения минерализующей и трансформирующей активности органического вещества [7].

Природное происхождение компонентов настоек и возможность использования растений, произрастающих в пределах Грозненского района и прилегающих территорий, делает их перспективными для органического и интегрированного земледелия Чеченской Республики, способствуя снижению потребности в минеральных удобрениях и улучшению состояния почвенного микробиоценоза. Полученные результаты согласуются с выводами других исследователей, показавшими эффективность растительных биостимуляторов на северокавказских почвах при интенсивных сельскохозяйственных нагрузках [8].

Выводы

1. В условиях Грозненского района настойки части лекарственных растений (душица, пастушья сумка, хвощ, алтей, солодка, календула и др.) при концентрациях 0,1–0,5% могут выступать эффективными стимуляторами роста сельскохозяйственных микроорганизмов.

2. Для ряда растений (подорожник, крапива, тысячелистник) отмечается избирательное действие: стимулирующий или ингибирующий эффект в зависимости от вида штамма и концентрации, что позволяет использовать их для управления микробным сообществом.

3. Комбинированные настойки обеспечивают синергичное усиление роста микробных культур и перспективны для создания локальных биостимуляторов, адаптированных к почвам и микробиоте Грозненского района.

4. Применение настоек лекарственных растений способствует повышению эффективности микробных биопрепаратов, снижению потребности в минеральных удобрениях и улучшению состояния почвенного микробиоценоза в условиях южного предгорья Чеченской Республики.

Использованная литература

1. Аракелян А.С., Минасян А.Г. Растительные биостимуляторы роста и их применение в сельском хозяйстве южных регионов России // Вестник Волгоградского ГАУ. 2022. № 2. – С. 112–119.
2. Баронец Н.Г. Получение стимуляторов роста микроорганизмов из лекарственных растений: дис. канд. биол. наук. – М., 2000. – 132 с.
3. Максимова Е.В., Захарова Е.А., Никитина М.В. Влияние растительных экстрактов на рост и ферментативную активность азотфиксирующих и фосфат-мобилизующих бактерий *Azotobacter chroococcum* и *Pseudomonas fluorescens* // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 3. Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/>
4. Марьин А.А. Применение растительных биостимуляторов в условиях северокавказских почв // Вестник аграрной науки Северо-Кавказского региона. 2021. № 3. – С. 45–51.
5. Стимуляторы роста растений и их использование (патент RU 2664863 C2) / Заявитель и патентообладатель: ООО «Агро-Био». Оpubл. 12.12.2018. Бюл. № 35.
6. Чукарина К.С., Матецкая А.Ю., Ажогина Т.Н., Сазыкина М.А., Сазыкин И.С., Оценка воздействия лекарственных растений на образование бактериальных биопленок // «Живые и биокосные системы». 2025. № 51; URL: <https://jbks.ru/archive/issue-51/article-5> ; DOI: 10.18522/2308-9709-2025-51-5.
7. Шеховцев Н.А., Мусаев Р.А., Мусаева А.М. Анализ видов флоры Чеченской Республики, используемых в традиционной медицине и растениеводстве // Экологический вестник Дагестана. 2022. Т. 12, № 2. – С. 45–52.
8. Юсупова А.А., Кудашкина Н.В., Фазлыхметова К.Ш., Хамидуллин Б.Р., Гатиятов А.Р. Перспективы использования лекарственных растений для создания препаратов в стоматологической практике. Известия ГГТУ. Медицина, фармация, 2024; 4 (20): 87–91. DOI: <https://doi.org/10.51620/2687>.

УДК 632.51

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ СОРНЯКОВ КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР СНИЖЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ

Оказова З.П.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агротехнологий
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»
e-mail: okazarina73@mail.ru

Аннотация. Цель – изучение закономерностей распространения сорной растительности в агроценозе картофеля. Борьба с сорной растительностью в посадках картофеля возможна только на основе комплексного подхода, подразумевающего как исследования ученых, так и опыт практиков. Это позволит минимизировать применение химических средств защиты растений и ущерб, наносимый нецелевым объектам агроценоза, а также повысить уровень культуры земледелия в целом. Именно такое сочетание станет основой обеспечения продовольственной безопасности государства.

Ключевые слова: сорная растительность, картофель, урожайность, потери урожая, биологические особенности сорных растений.

WEED PREVALENCE AS A MAIN FACTOR IN POTATO YIELD REDUCTION

Okazova Z.P.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Agricultural Technology,
Kadyrov Chechen State University

Abstract. Objective – to study the patterns of weed distribution in potato crops. Weed control in potato crops is only possible through an integrated approach, incorporating both scientific research and the experience of practitioners. This will minimize the use of chemical plant protection products, reduce damage caused by non-targeted pests, and improve overall farming practices. This combination will form the basis for ensuring the country's food security.

Keywords: weeds, potatoes, yield, crop losses, biological characteristics of weeds.

Сорняки – это растения, которые, произрастая в агроценозе, могут ухудшить качество сельскохозяйственной продукции, снизить урожайность. Картофель – не исключение в этом случае. Для классификации сорных растений используется несколько параметров, в зависимости от того, для чего необходима данная процедура. В качестве основных можно назвать продолжительность жизни, экологию, морфологию и биологию. Но основной – это продолжительность жизни. Однолетние сорные растения отличает непродолжительный жизненный цикл и способность к быстрому размножению. Именно это и делает их опасными для совместного произрастания с культурными растениями. Самые распространённые – амброзия полыннолистная, просо куриное, лебеда – они быстро заполняют территории.

Цель – изучение закономерностей распространения сорной растительности в агроценозе картофеля.

Сорные растения на картофеле классифицируются не только по продолжительности жизни. Важны и другие параметры. Так, по способу размножения сорные растения могут размножаться как семенами, так и вегетативно. Наибольшую опасность представляют сорные растения, которые размножаются вегетативно: это значительно ухудшает условия возделывания картофеля. Такие сорные растения, как пырей ползучий, василек синий, существенно увеличивают нагрузку на сельскохозяйственную технику, становятся причиной поломок агроагрегатов. Они способны размножаться корневищами или побегами.

Один из ведущих классификационных признаков – экология сорной растительности. Одни виды сорняков предпочитают условия повышенной увлажненности, другие растут нормально и на фоне недостатка влаги. Это можно считать и индикационным показателем. Этот параметр позволяет учёным-агрономам разрабатывать и совершенствовать меры борьбы в зависимости от условий, где необходимо их проведение.

Морфология сорнополевого компонента также важна. Так, ряд сорных растений отличает глубоко проникающая корневая система. Это дает им возможность извлекать влагу и элементы питания из глубоких слоев почвы в то время, когда культурные растения в основном извлекают влагу и элементы питания из пахотного слоя почвы. Это можно назвать определяющим фактором в конкуренции культурных и сорных растений, в том числе и картофеля.

Физиология сорной растительности – это определяющий фактор ее вредоносности. Так, некоторые виды сорняков способны синтезировать органические вещества даже при недостаточном уровне освещенности, а для нормального роста и развития других важно наличие солнечного света. Одни сорные растения устойчивы к воздействию гербицидов, а для уничтожения других видов достаточно однократной обработки.

Таким образом, можно сделать вывод, что грамотная классификация сорных растений позволит разработать эффективные меры борьбы с ними в условиях агроценоза конкретной сельскохозяйственной культуры. Это особенно важно для таких культур, как картофель, сахарная и столовая свекла, морковь и т. д. Именно у этих культур отмечается существенное снижение урожайности при засоренности корневищными и корнеотпрысковыми видами сорных растений, так как они ухудшают условия формирования продукции.

Борьба с сорной растительностью в условиях картофеля должна в обязательном порядке носить комплексный характер. Необходимо сократить количество химических и механических обработок. Первые ухудшают экологическое состояние пашни, вторые способствуют формированию плужной подошвы, что крайне неблагоприятно для последующих культур.

Классификация сорных растений в агроценозе картофеля важна как с точки зрения идентификации, так и с точки зрения разработки стратегии контроля и впоследствии борьбы. Видовой и количественный состав сорных растений может изменяться, что делает актуальным именно мониторинг, а не просто учет.

Для картофеля прежде всего важна классификация сорных растений по продолжительности жизни. Сорные растения могут быть однолетними и многолетними, как было сказано выше. Однолетние быстро размножаются, но и легко уничтожаются, многолетние же уничтожаются значительно сложнее.

Важна классификация и по степени адаптации к условиям произрастания. Так, для роста одних сорных растений достаточно минимального количества влаги и элементов питания в зоне распространения корневой системы, а для других обеспеченность элементами питания и влагой можно считать определяющим фактором. Таким образом, сведения о химическом составе почвы можно считать определяющими в разработке стратегии борьбы с сорняками на конкретном участке.

Морфофизиологические особенности сорной растительности, такие как высота стебля, размер, количество и форма листьев, также важны в разработке мер борьбы. Сорные растения с большими листьями, такие как борщевик Сосновского, ваточник сирийский, которые, кстати, являются карантинными видами, способны затенять культурные растения, ухудшая обеспеченность их светом из-за своей высоты. Глубоко проникающая корневая система других сорных растений объясняет поглощение элементов питания и влаги из всего почвенного профиля, что можно считать критичным в условиях недостаточного увлажнения. Физиологические характеристики, например скорость роста, способность синтезировать органические вещества, определяют уровень конкуренции не менее. Сорняки, как правило, отличает большая скорость роста и, следовательно, потребления элементов питания и влаги из пахотного слоя почвы. Это крайне важно на ранних фазах развития растений картофеля, когда они чувствительны к недостатку элементов питания, влаги и света.

Только с учетом всех перечисленных факторов агрономы-практики и ученые-агрономы могут разработать систему защиты посадок картофеля от сорнополевого компонента. Она органично объединит в своём составе все приемы: начиная от выбора сорта и гибрида и заканчивая выбором гербицида. Важно четко понимать, что борьба с сорной растительностью

– это не одноразовое мероприятие, а комплекс мер, от соблюдения и грамотной разработки которого зависит в конечном итоге урожайность и качество производимой продукции [1, 2].

Четкое и полное понимание важности классификации сорных растений, произрастающих в посадках картофеля, важно для управления численностью сорнополевого компонента. Другой аспект классификации – вредоносность сорняков, то есть тот вред, который способен причинить конкретный вид сорной растительности. Определение вредоносности конкретных сорных растений – это уже задача ученых-гербологов. Вредоносность сорных растений может иметь как прямой, так и косвенный характер, что в комплексе особенно важно. Прямая вредоносность важна в контексте конкуренции за факторы жизни (свет, влагу, элементы питания), косвенная же – в резервации возбудителей заболеваний и вредителей.

Важно четко понимать, что сорные растения оказывают комплексное влияние на агроценоз полевых культур. Некоторые улучшают структуру почв (это относится к видам с мочковатой корневой системой), некоторые могут быть источником пищи для полезных насекомых, тогда как другие – угроза экосистеме. Это подтверждает необходимость дифференцированного подхода к управлению сорным ценозом с учетом как вредоносности, так и экологичности.

Очень важно учитывать и время совместного произрастания культурных и сорных растений. Сорные растения представляют повышенную опасность в определенные фазы развития культурных. Так, в фазу всходов картофеля однолетние сорные растения очень опасны для него: они очень быстро увеличивают плотность проективного покрытия, сокращая доступ света, который крайне необходим в начальной фазе роста. Следовательно, крайне важна качественная подготовка почвы к посадке картофеля.

Важно грамотно выбрать способ контроля численности сорнополевого компонента, потому что каждый из них может иметь определенные последствия для агроценоза. Так, применение гербицидов опасно с точки зрения увеличения пестицидной нагрузки на экосистему, влияния на состав почвенных микроорганизмов, но достаточно эффективно в условиях аренды и субаренды сельскохозяйственных угодий. Значит, выбор склоняется в сторону интегрированной системы, где имеют место все методы на фоне минимизации воздействия на окружающую среду.

Следовательно, классификация сорняков и понимание ее важности являются ключевым звеном технологии возделывания картофеля. Исследования в этой области очень широко распространены и проводятся на Северном Кавказе. В Чеченской Республике эти исследования проводились Адаевым Н.Л., Амаевой А.Г и другими учеными. Ими разработаны качественные приемы и методы борьбы с нецелевыми объектами агроценозов, которые позволили повысить продуктивность пашни и уровень культуры земледелия в целом. Ими же выдвинут тезис о том, что классификация сорных растений в агроценозе картофеля – многоаспектный процесс, объединяющий дифференциацию, характер воздействия на культурные растения, возможность совместного произрастания в определенный период роста и развития культурных растений, снижение стрессового воздействия как сорных растений, так и мер по их уничтожению [2, 4].

Сорняки, с точки зрения биологического разнообразия, представляют собой такой же элемент экосистемы, как и культурные растения, и имеют все «права» на произрастание в ней. Произрастание сорняков в посевах сельскохозяйственных культур определяется целым рядом факторов, которые в комплексе поддаются управлению. Зоны возделывания полевых культур в мире отличаются разными условиями для сорных растений, что определяет их разную плотность и видовой состав. Немаловажное значение имеет и уровень культуры земледелия: чем он выше, тем меньше численность сорных растений, естественно. Сорняки – это не только конкурирующие за условия жизни (свет, влага, элементы питания) объекты, но и резерваторы возбудителей болезней и вредителей. Важно помнить, что сорняки могут приносить и пользу, улучшая структуру почвы, обогащая ее некоторыми элементами питания.

Анализ распространения сорных растений в посадках картофеля подразумевает как обследование посадок, так и анализ литературы по распространению сорняков в посадках картофеля в конкретных условиях. Систематизация полученных результатов крайне важна для всех работников аграрной сферы – от фермера до ученого-исследователя, задачей которого является совершенствование блока защитных мероприятий. Важен упор в исследованиях на биологические и агротехнические приемы борьбы. Применение вредителей в качестве природных «уничтожителей» сорняков очень популярно в настоящее время. Так, определённые виды совков питаются амброзией полыннолистной, и в ряде регионов Российской Федерации этих совков в определенный период выпускают на поля.

Именно аспект взаимодействия культурных и сорных растений признан основой устойчивого земледелия, которое ставит задачей экологизацию всего сельскохозяйственного производства. Исследования в этой области продолжаются, методы управления численностью сорного ценоза совершенствуются, регистрируются новые способы, но вопрос находится в стадии постоянного изучения. Открыты новые горизонты повышения урожайности и качества растениеводческой продукции. Мониторинг сорной растительности в посадках картофеля подразумевает и контроль факторов, влияющих на их распространение. Это, прежде всего, климатические условия, а именно: количество осадков, сумма положительных температур, состав и свойства почвы, потенциальная ее засоренность в конкретном случае. Так, в случае оптимальных увлажнённости почвы и температурного режима сорные растения опережают в росте культурные, а значит, нужно усилить блок защитных мероприятий.

Прежде всего сорные растения отличает повышенная конкурентоспособность, что делает их особенно опасными для полевых культур, и картофель – не исключение. Сорняки, помимо снижения урожайности, значительно снижают качество продукции и, как следствие, экономическую эффективность возделывания полевых культур. Поэтому крайне важен мониторинг распространения сорной растительности, контроль распространения и роста числа их [1, 3].

Нашли применение в мониторинге засоренности и современные геоинформационные системы, в частности дистанционное зондирование; они позволяют своевременно оценивать состояние посевов на больших территориях, осуществлять прогноз распространения сорных растений, что крайне важно, когда речь идет о карантинных сорняках. Прогноз позволяет разрабатывать мероприятия по предотвращению формирования новых очагов сорных растений.

Популяризация знаний о сорных растениях и их распространении на конкретных территориях важна для фермеров. Обучающие семинары, мастер-классы по мониторингу численности сорняков, вреду, который причиняют сорные растения, способах борьбы с ними – вот то, что нужно сегодня. Это, с одной стороны, повышает уровень культуры земледелия, с другой стороны – повышает уровень престижности аграрных специальностей, что тоже очень важно.

Важно довести до фермеров, что ряд агрономических практик может создать условия для естественного подавления сорной растительности, например, создание мощного проективного покрытия, которое предотвращает доступ света к сорнякам. В качестве примера можно привести возделывание сидеральных культур, которые имеют просто огромное значение.

Таким образом, комплексный подход представляет собой сочетание научных исследований и практических рекомендаций агрономов-практиков, работающих в конкретных условиях засоренности по борьбе с сорной растительностью. Мало того, что это снижает уровень засоренности пашни, так это еще и обеспечивает устойчивое развитие сельского хозяйства региона и Российской Федерации в целом.

Распространённость сорных растений в посадках картофеля и контроль их численности требуют постоянного внимания.

Что отличает сорные растения от культурных? Прежде всего это повышенный уровень адаптации к условиям произрастания, что значительно усложняет меры борьбы с ними.

Сорные растения приобретают в ходе жизни устойчивость к воздействию химических мер борьбы, так появились устойчивые к гербицидам виды сорняков, а значит, перед химической промышленностью ставятся задачи разработки и производства новых, высокоэффективных препаратов.

Нельзя не указать влияние глобального изменения климата на изменение флористического состава сорнополевого компонента. Так, глобальное потепление обусловило дальнейшее распространение теплолюбивых видов сорной растительности, которые ранее не регистрировались в более северных регионах. Это подтверждает необходимость постоянного совершенствования мероприятий по борьбе с сорной растительностью.

Мульчирование – один из очень эффективных приемов борьбы с сорной растительностью, он позволяет сократить как видовой состав, так и численность сорняков. Кроме борьбы с сорняками, этот прием дает возможность сохранить влагу в пахотном слое почвы, это актуально для засушливых регионов. Механическое удаление сорных растений возможно далеко не всегда: например, в горной местности использование техники проблематично, а ручной труд дорог.

Союз ученых -грономов, фермеров и ученых-практиков очень важен и ценен в организации и разработке мероприятий по борьбе с нецелевыми объектами агроценоза. Создание центров обмена информацией и помощи фермерам сегодня необходимо и может помочь в распространении рекомендаций по борьбе с сорной растительностью «из первых рук». Важны и традиции уничтожения сорной растительности в конкретном регионе.

Таким образом, борьба с сорной растительностью в посадках картофеля возможна только на основе комплексного подхода, подразумевающего как исследования ученых, так и опыт практиков. Это позволит минимизировать применение химических средств защиты растений и ущерб, наносимый нецелевыми объектами агроценоза, а также повысить уровень культуры земледелия в целом. Именно такое сочетание станет основой обеспечения продовольственной безопасности государства. Борьба с сорной растительностью – это актуальная тема научных исследований, потому что видовой состав сорной растительности постоянно меняется, меняется численность сорняков, расширяется ассортимент гербицидов. Немаловажна в борьбе с сорной растительностью и сложившаяся международная обстановка, когда целый блок гербицидов стал недоступен российским фермерам.

Использованная литература

1. Адаев Н.Л., Оказова З.П., Амаева А.Г., Магомадов А.С., Даулакова А.Ш. Регистр сорных растений посевов пропашных культур Чеченской Республики. Свидетельство о регистрации базы данных 2024621030, 05.03.2024. Заявка № 2024620167 от 22.01.2024.
2. Магомадов А.С. Разработка алгоритма создания региональных регистров агротехнологий Чеченской Республики / А.С. Магомадов, Н.Л. Адаев, А.Г. Амаева // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. 2022. Т. 69, № 4(49). – С. 76–83.
3. Оказова З.П. Флористический состав сорных растений и засоренность посевов на Северном Кавказе / З.П. Оказова, Б.Х. Жеруков // Аграрная наука. 2008. № 9. – С. 31–32.
4. Шорин П.М., Оказов П.Н., Щербинин А.Н., Оказова З.П., Шалыгина А.А. Способ предпосадочной обработки клубней картофеля // Патент на изобретение RU 2195098 C2, 27.02.2002. Заявка № 2001108512/13 от 30.03.2001.

УДК 635.21

ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Оказова З.П.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агротехнологии
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»
e-mail: okazarina73@mail.ru

Аннотация. Применение регуляторов роста на посадках картофеля особенно актуально в связи с тем, что картофель – это одна из основных продовольственных культур Российской Федерации, и крайне важно обеспечить стабильные высокие ее урожаи отличного качества. На посадках картофеля регуляторы роста применяются, как правило, для стимуляции клубнеобразования, ускорения появления всходов и формирования мощной корневой системы. Использование регуляторов роста в картофелеводстве открывает новые горизонты повышения урожайности и качества растениеводческой продукции, но исследования необходимо продолжать для повышения продуктивности пашины и культуры земледелия в целом.

Ключевые слова: картофель, урожайность, регуляторы роста, продуктивность пашины, культура земледелия.

APPLICATION OF GROWTH REGULATORS IN POTATO CULTIVATION

Okazova Z.P.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Agricultural Technology,
Kadyrov Chechen State University

Abstract. The use of growth regulators in potato crops is particularly relevant given that potatoes are one of the main food crops in the Russian Federation, and ensuring consistently high, high-quality yields is crucial. In potato crops, growth regulators are typically used to stimulate tuber formation, accelerate seedling emergence, and develop a strong root system. The use of growth regulators in potato cultivation opens new horizons for increasing the yield and quality of plant products. However, research must continue to improve cropland productivity and overall farming practices.

Key words: potato, yield, growth regulators, cropland productivity, farming practices.

История использования регуляторов роста на посевах сельскохозяйственных культур уходит в далёкий XVI век, когда крестьяне стали использовать навоз и птичий помет, обратив внимание на то, что растения после их внесения лучше растут и развиваются.

Первые попытки создать синтетические регуляторы роста растений относятся к началу прошлого века, когда возникла потребность локального внесения микроэлементов в конкретные фазы развития культур. С течением времени спектр применения регуляторов роста существенно расширился, стали их применять и на картофеле.

Применение регуляторов роста на посадках картофеля особенно актуально в связи с тем, что картофель – это одна из основных продовольственных культур Российской Федерации, и крайне важно обеспечить стабильные высокие ее урожаи отличного качества.

Регуляторы роста могут оказывать влияние практически на все фазы роста и развития растений картофеля: от момента появления всходов до цветения и формирования повышенной конкурентоспособности к нецелевым объектам. Основной механизм действия регуляторов роста на картофеле заключается в изменении гормонального баланса растений, который может отразиться на интенсивности физиологических процессов в растениях, обеспечить повышение усвояемости питательных веществ из почвы.

Необходимо отметить, что картофель является именно той культурой, на которой возможно применение практически всех типов регуляторов роста, за исключением тех, которые препятствуют полеганию растений и применяются в основном на зерновых культурах. Так, производные ауксинов обеспечивают оптимальные условия для роста и развития корневой системы и клубнеобразования, гетероауксины стимулируют рост и

развитие побегов, цитокинины ускоряют деление клеток и повышают устойчивость растений к неблагоприятным условиям среды.

Кроме вышеизложенного, десиканты и дефолианты обеспечивают ускорение созревания клубней картофеля, что очень актуально в случае, когда возделываются позднеспелые сорта и велика вероятность ранних холодов [4].

Теоретические аспекты изучения применения регуляторов роста на посадках картофеля еще раз подтверждают необходимость дальнейшего изучения проблемы в рамках повышения продуктивности пашни, повышения уровня культуры земледелия и обеспечения продовольственной безопасности.

Сочетание теоретических и практических исследований очень актуально, когда остро стоит вопрос совершенствования технологии возделывания культуры. Важным аспектом изучения эффективности применения регуляторов роста на картофеле, в частности производных ауксинов, является увеличение массы корневой системы, что важно в обеспечении растения необходимыми элементами питания. Это обеспечит повышение устойчивости растений картофеля к засухе в случае жаркого и засушливого лета.

В контексте повышения урожайности картофеля регуляторам роста отводится также большое значение. Их применение особенно актуально в связи с тенденцией изменения климата, устойчивым повышением среднесуточной температуры воздуха и пахотного слоя почвы.

Повышение урожайности картофеля на фоне использования регуляторов роста растений объясняется именно активизацией физиологических процессов в растениях, в частности интенсивности фотосинтеза и усвоения элементов питания.

Щербинин А.Н. в своих исследованиях неоднократно отмечал, что применение сбалансированных некорневых подкормок картофеля обеспечивает активизацию роста как корневой системы, так и надземной части растений картофеля. Так обеспечивается полное использование ресурсов – как влаги, так и элементов питания – из почвенного профиля, что особенно важно при возделывании картофеля на богаре.

Установлено, что грамотно подобранные регуляторы роста в технологии возделывания картофеля обеспечивают повышение урожайности культур, снижение стрессового воздействия неблагоприятных факторов среды на рост и развитие растений культуры. Проведенные исследования косвенно указывают на необходимость включения регуляторов роста в технологию возделывания картофеля.

Так, проведенные исследования подтверждают значимость и многогранность проводимых исследований и необходимость их продолжения с учетом постоянно расширяющегося ассортимента регуляторов роста российского производства.

Применение регуляторов роста в картофелеводстве не ограничивается оценкой их влияния на урожайность: оценивается еще и степень адаптации растений картофеля к неблагоприятным климатическим условиям, что очень важно в изменяющейся среде – активизируются защитные механизмы растительного организма, возрастает скорость синтеза антиоксидантов. Наличие нецелевых объектов в агроценозе картофеля также можно рассматривать как стрессовый фактор, снижающий урожайность и качество продукции.

Исследования в этом контексте продолжаются, на рынок регулярно поступают новые, более совершенные препараты, а значит, появляются новые возможности повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции без негативного воздействия на окружающую среду. При этом исследования проводятся не только учёными-агрономами, но и экономистами-аграрниками, которые подтверждают повышение рентабельности производства, снижение себестоимости продукции, сокращение доли ручного труда в технологии возделывания картофеля.

Регуляторы роста растений можно назвать одним из действенных инструментов повышения урожайности картофеля, и их изучение может привести к значительному повышению продуктивности пашни. Интерес ученых к механизмам воздействия регуляторов роста на сельскохозяйственные культуры стремительно возрастает. Это дает возможность

понять, как именно воздействуют регуляторы роста на конкретную культуру, и как можно это воздействие усилить и избежать негативных последствий его влияния. Так, при усилении защитных механизмов растений повышается их устойчивость к патогенам, что способствует росту урожайности и производству продукции высокого качества.

На посадках картофеля регуляторы роста применяются, как правило, для стимуляции клубнеобразования, ускорения появления всходов и формирования мощной корневой системы.

Как отмечает ряд российских исследователей, крайне важен комплексный подход к изучению влияния регуляторов роста на растения. Это не только выбор регулятора роста, способа его применения и дозы, но и сочетание его с другими агрохимикатами. Именно такой подход позволяет свести к минимуму негативные последствия применения химических средств в технологии возделывания полевых культур. Изучение комплексного применения регуляторов роста, удобрений и орошения как агрономической практики дает потенцированный синергетический эффект. Так, внесение удобрений, содержащих микроэлементы, и использование для некорневой подкормки регуляторов роста способствуют улучшению усвоения питательных веществ, а значит, и улучшению условий роста растений картофеля.

Некоторые регуляторы роста, применяемые в технологии возделывания картофеля, обеспечивают синтез гормонов, которые необходимы для улучшения качества клубней картофеля и сокращения их пораженности болезнями. Так, ауксины способствуют росту корневой системы и повышению скорости деления клеток, в то время как цитокинины – росту побегов.

Применение регуляторов роста, содержащих штаммы микроорганизмов, способствует улучшению свойств почвы и повышению содержания органического вещества в ней [1, 3].

Экологический аспект применения регуляторов роста заключается в минимизации использования агрохимикатов: растения становятся более конкурентоспособными по отношению к вредителям и возбудителям болезней, а также формируется мощное проективное покрытие, которое препятствует интенсивному росту сорной растительности, так как ухудшается освещенность почвы. Именно поэтому важно создание и производство регуляторов роста нового поколения, которые оказывают минимальное негативное воздействие на культуру и окружающую среду в целом. Производство экологически чистой растениеводческой продукции крайне важно сегодня с точки зрения конкуренции на рынке продуктов питания. Важны не только количественные параметры урожайности, но и качественные. Важно улучшить физико-химические характеристики клубней, повысить содержание крахмала, что важно при использовании картофеля в качестве сырья для пищевой промышленности, когда производителю важно приобретать сырье высокого качества.

Нельзя не учитывать безопасность применения регуляторов роста и удобство их внесения с целью сокращения негативного воздействия препаратов на человека и окружающую среду. Также важно соблюдение норм и правил охраны труда при работе с агрохимикатами. Необходима разработка рекомендаций по безопасному применению регуляторов роста в технологии возделывания картофеля.

С точки зрения экономики – применение регуляторов роста также эффективно: несмотря на затраты на их приобретение и внесение, прибавка урожая превышает расходы, что повышает рентабельность производства в целом. Сельскохозяйственные товаропроизводители должны быть уверены в целесообразности инвестирования в регуляторы роста. Следовательно, при изучении эффективности конкретных регуляторов роста важна экономическая оценка их эффективности в конкретных почвенно-климатических условиях и, безусловно, на конкретных сортах картофеля.

Отдельного внимания заслуживает изучение эффективности регуляторов роста в конкретных климатических условиях. Необходим дифференцированный подход к выбору регулятора роста. Так, ауксины обеспечивают повышение устойчивости растений картофеля к недостатку влаги в пахотном слое почвы [2, 4].

Помимо влияния на рост и развитие растений картофеля, данная группа препаратов оказывает влияние на сроки уборки, что важно, когда возникает необходимость рационального использования машинно-тракторного парка региона или в случае прогнозируемых ранних заморозков и необходимости уборки урожая в сжатые сроки.

Необходимость учета типа почвы бесспорна, так как химический состав почвы является определяющим при выборе регулятора роста. Важно также учитывать pH почвенного раствора, чтобы обеспечить максимальную доступность элементов питания для растений.

Разные сорта и гибриды картофеля по-разному реагируют на применение регуляторов роста. Именно поэтому в связи с международной обстановкой важно изучение реакции отечественных сортов и гибридов картофеля на отечественные регуляторы роста и в дальнейшем рассматривать данную реакцию как сортовую особенность. Это позволит фермерам осуществлять научно обоснованный выбор как сорта картофеля, так и регулятора роста. Перед селекционерами стоит задача – вывести сорта и гибриды картофеля, чувствительные к применению регуляторов роста.

Это сложный, но вместе с тем перспективный блок исследований. Важно изучение долгосрочных эффектов от применения регуляторов роста, их остаточных количеств в почве и растениеводческой продукции. Важно учитывать накопительный эффект регуляторов роста, что позволит в перспективе сократить объемы их внесения, что несколько снизит экологическую напряжённость в случае применения в технологии возделывания картофеля синтетических регуляторов роста. Все в комплексе позволит создать интегрированные системы управления процессом производства растениеводческой продукции высокого качества, где будут учтены биологический потенциал и особенности культуры, климатические, почвенные и экономические условия возделывания.

Важно не только грамотное использование агрохимикатов в технологии возделывания картофеля, но и мониторинг полученных результатов, что позволит создать адаптированную к конкретным условиям технологию возделывания картофеля.

Применение регуляторов роста на посадках картофеля происходит в два ключевых этапа: предпосевная обработка клубней; опрыскивание вегетирующих растений.

В чем заключается основной эффект от применения регуляторов роста на картофеле: ускорение появления всходов на 3–5 дней, что отражается на критическом периоде вредоносности сорнополевого компонента в агроценозе картофеля; увеличение выхода клубней с одного куста на фоне увеличения массы клубня и сокращения количества некондиционных клубней; повышение устойчивости к бактериальным и грибковым заболеваниям.

При применении регуляторов роста в посадках картофеля крайне важно соблюдение двух основных принципов: точная дозировка (крайне важно соблюдение ее, так как увеличение дозы может вызвать ожог клубней или даже полное отсутствие всходов, загрязнение почвы и грунтовых вод избыточным количеством химических соединений); совместимость (большинство регуляторов роста применяется с инсектицидами и фунгицидами с целью сокращения количества обработок, предотвращения появления плужной подошвы и т. д.).

Таким образом, можно сделать вывод, что использование регуляторов роста в картофелеводстве открывает новые горизонты повышения урожайности и качества растениеводческой продукции. Но исследования необходимо продолжать для повышения продуктивности пашни и культуры земледелия в целом.

Использованная литература

1. Абашкин О.В. Применение регуляторов роста и удобрений в системе защиты картофеля / О.В. Абашкин, Л.А. Дорожкина, С.В. Васильева, В.Н. Зейрук // Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур: материалы докладов научно-практической конференции. Сочи, 2024. – С. 1–10.

2. Байбулатов Т.С. Рост и развитие картофеля в зависимости от применения стимуляторов роста в условиях Республики Ингушетия / Т.С. Байбулатов, Б.И. Хамхоев, А.Б. Албаков // Известия Дагестанского ГАУ. 2020. № 2(6). – С. 31–34.
3. Бацазова Т.М. Применение регулятора роста на посадках картофеля / Т.М. Бацазова // Горное сельское хозяйство. 2023. № 1(31). – С. 49–54.
4. Магомедов Р. М. Совершенствование элементов технологии возделывания сортов раннего картофеля в Центральной орошаемой зоне Республики Дагестан / Р.М. Магомедов, А.А. Магомедова // Проблемы развития АПК региона. 2020. № 1(41). – С. 70–76.

УДК 338.431.2

КЛЮЧЕВЫЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИЙ В АПК

Пайтаева К.Т.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Учёт, анализ и аудит в цифровой экономике»

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова»

e-mail: kometa_1972@mail.ru

Аннотация. Сельскохозяйственное производство составляет значительную часть российской экономики. Российский агропромышленный комплекс сталкивается как с международными, так и с внутренними вызовами, требующими значительного развития научно-технической инфраструктуры. Технологический прогресс в современном мире объективен и имеет большое значение для сферы российского сельского хозяйства.

Для использования открывающихся возможностей и смягчения негативных последствий необходимы комплексные стратегии, основанные на применении современных технологий и адаптированные к специфике изменчивых агроклиматических условий в разных регионах страны. Успешное внедрение этих методов в сельское хозяйство требует постоянных трансформаций в механизмах управления, экономических рычагах, инструментах регулирования, а также создания определённой финансовой мотивации для аграриев.

В контексте технологических изменений все большее значение приобретают инновационные практики и ресурсосберегающие технологии, способные сохранить и улучшить экологический потенциал сельскохозяйственных земель и повысить экономическую ценность сельского хозяйства.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, продовольственная безопасность, инновационное развитие, сельскохозяйственные технологии.

KEY FACTORS FOR THE DEVELOPMENT OF INNOVATIONS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Paytaeva K.T.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,

Department of Accounting, Analysis, and Audit in the Digital Economy

Kadyrov Chechen State University

Abstract. Agricultural production constitutes a significant portion of the Russian economy. The Russian agro-industrial complex faces both international and domestic challenges, requiring significant development of its scientific and technical infrastructure. Technological progress in the modern world is truly objective and has significant significance for Russian agriculture.

To seize emerging opportunities and mitigate negative consequences, comprehensive strategies based on the use of modern technologies and adapted to the changing agro-climatic conditions in different regions of the country are needed. Successful implementation of these methods in agriculture requires ongoing transformations in management mechanisms, economic levers, and regulatory instruments, as well as the creation of certain financial incentives for farmers.

In the context of technological change, innovative practices and resource-saving technologies are becoming increasingly important, as they can preserve and improve the ecological potential of agricultural lands and increase the economic value of agriculture.

Key words: agro-industrial complex, food security, innovative development, agricultural technologies.

В контексте современных вызовов, включая давление санкций и их последствия, обостряются вопросы, связанные с необходимостью обеспечения продовольственной безопасности. В этой связи точками экономического роста должны стать инновационно-инвестиционные инициативы в области сельского хозяйства и агропромышленного комплекса.

Применение новых технологий позволит не только смягчить влияние негативных факторов, но и создаст новые возможности для укрепления устойчивости и конкурентоспособности российского сельского хозяйства.

Инновация – это внедряемое новшество, новая разработка, основанная на применении научных знаний, проверенных методов, передового опыта, ведущая к росту эффективности процессов, повышению качества продукции, то есть это инвестиции в создание, продвижение

и дальнейшее внедрение новых знаний, усовершенствованных идей, которые еще не использовались и которые являются результатом интеллектуального труда человека.

Ими могут быть новый или улучшенный продукт, технология, услуга, маркетинговая стратегия, организационная стратегия в бизнесе, организация труда или взаимоотношения.

Активное инновационное развитие предприятий началось в конце прошлого века. Термин «инновация» происходит от латинского «*innovatio*» – «обновление, перемена». Фундаментальные основы понимания сущности инноваций заложены основоположником теории инноваций, австрийским ученым Й. Шумпетером [1, с. 9].

В своём исследовании «Теория экономического развития» он обозначил пять видов изменений, которые стали классическими при определении характерных черт инноваций, в числе которых: применение новых видов техники, технологий; выпуск обновлённой продукции с улучшенными свойствами; внедрение новаций в организацию производства; формирование новых рынков и соответствующее изменение структуры рынка; использование нового сырья в производственном процессе.

Инновации в сельскохозяйственном секторе подразумевают использование результатов научных исследований и разработок в производственно-хозяйственной практике с целью повышения производительности, качества и конкурентоспособности продукции, эффективности и устойчивости сельскохозяйственной отрасли в целом.

Эти инновации включают в себя новые виды растений и их селекцию, новейшие системы производства, технологии для сельского хозяйства, животноводства, стратегии управления, ценообразования и другие нововведения, основанные на достижениях научно-технического прогресса.

Цель инновационных преобразований в АПК состоит в повышении эффективности сельскохозяйственной отрасли, росте производительности труда и улучшении уровня жизни сельского населения.

Под инновационным процессом следует понимать постепенное преобразование замысла в конечный продукт путём грамотного применения фундаментальных и прикладных разработок, инструментов маркетинга, производства и сбыта.

Инновации в агропромышленном комплексе Чеченской Республики играют основную роль в развитии сельских территорий, обеспечении продовольственной безопасности, повышении качества жизни населения. В процессе исследования учитывают их экономические и социальные аспекты.

Экономические аспекты включают государственную поддержку и инвестиции, поддержку малого бизнеса, современные технологии, формирование высокотехнологичных отраслей.

В нашей республике успешно реализуются федеральные и региональные программы развития сельского хозяйства, направленные на поддержку животноводства, растениеводства, мелиорацию земель и восстановление инфраструктуры.

Применение современных сельскохозяйственных технологий (например, дронов для мониторинга посевных площадей с целью адресного внесения удобрений и химикатов) позволяет повысить эффективность сельскохозяйственных работ, снизить затраты и минимизировать воздействие на окружающую среду. Тепличные хозяйства с помощью цифровых решений также оснащены автоматизированными системами климат-контроля и орошения.

Перспективным направлением для развития агропромышленного комплекса в Чеченской Республике выступает технологическая модернизация.

Поддерживать развитие малых форм агробизнеса и обеспечивать максимальную самозанятость помогают гранты, выдаваемые сельхозпроизводителям на создание и развитие фермерских хозяйств.

Можно утверждать, что внедрение инновационных методов управления инвестициями может существенно повлиять на финансовую устойчивость и конкурентоспособность организаций [2, с. 9].

В нашем регионе социально ориентированные аспекты инноваций в АПК являются ключевыми факторами успеха для решения проблемных вопросов социально-экономического развития. К ним относятся: развитие сельского хозяйства, продовольственная безопасность, профессиональная подготовка специалистов, меры социальной поддержки.

Очевидно, что важным элементом инновационного развития является повышение цифровой и финансовой грамотности населения.

Устойчивое развитие сельских территорий происходит в результате формирования и реализации грамотной агропромышленной парадигмы. Но из-за дефицита квалифицированных специалистов (ветеринаров, агрономов, животноводов, инженеров, технологов) возникают проблемы при внедрении инновационных решений. Отсюда следует, что в целях гибкой адаптации к новым технологиям необходимо обучение сельского населения цифровым навыкам для повышения его конкурентоспособности на рынке труда.

Модернизация сельской инфраструктуры (животноводческих комплексов, перерабатывающих помещений, логистических центров) также способствует развитию сельскохозяйственного сектора.

Определение приоритетов инновационного развития аграрного сектора особенно актуально в современных условиях кризиса и ограниченных материально-технических и финансовых ресурсов, так как стабилизация положения и переход к постепенному наращиванию производства сельскохозяйственной продукции возможны лишь на основе инновационного развития [3, с. 7].

Факторы, сдерживающие внедрение социальных инноваций в АПК:

- трудности в рекультивации земель и эффективном использовании земельных ресурсов. Региональные климатические условия и неэффективные системы орошения представляют дополнительную угрозу для стабильности деятельности;
- зависимость от государственной поддержки. Субсидии и гранты для многих аграриев остаются важным источником роста, влияющим на экономическую стабильность и свободу инвестиций.

В целом, на развитие инноваций оказывают отрицательное влияние различные факторы внешнего и внутреннего характера. Среди внешних факторов выделяются административные барьеры, неэффективно работающие институты развития инноваций, серьёзные экономические риски.

Внутренние причины включают дефицит собственного капитала и низкий уровень инновационной активности и инновационного потенциала представителей агробизнеса.

Для укрепления экономической конкурентоспособности и достижения технологического суверенитета страны необходимо активное внедрение и ведение инновационной деятельности.

Инновационное развитие агропромышленного комплекса способствует изменению социально-экономической обстановки в сельской местности, созданию новых рабочих мест и повышению уровня жизни.

Использованная литература

1. Экономика инноваций: учебно-методическое пособие для бакалавров / Под ред. Н.П. Иващенко. – М.: Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2021. – 194 с.
2. Асхабалиев И.Ч., Дибиргаджиева Ф.С., Пайтаева К.Т. Цифровая трансформация бизнеса через оптимизацию инвестиционных процессов с помощью информационных технологий//Региональные проблемы преобразования экономики. № 12 (170). 2024. – С. 392–400.
3. Приоритетные направления инновационного развития АПК современной России: методологические подходы / под ред. В.И. Нечаева, Н.Е. Рыженковой. – М.: «Научный консультант», 2017. – 140 с.

УДК 338.431.2

ИННОВАЦИОННЫЕ И ЦИФРОВЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ В ЭКОНОМИКЕ АПК

Пайтаева К.Т.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Учёт, анализ и аудит в цифровой экономике»

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова»

e-mail: kometa_1972@mail.ru

Аннотация. Цифровая экономика требует от сельского хозяйства адаптации к новым условиям и коренного изменения его структуры и бизнес-процессов. Для полного использования новых возможностей и минимизации негативных последствий необходим всесторонний подход, основанный на применении инновационных технологий, адаптированных к меняющимся условиям в различных регионах страны. Автоматизация и роботизация производственных процессов представляют собой перспективный подход к технологической модернизации сельскохозяйственного сектора в контексте глобальных изменений.

Цифровая трансформация коренным образом меняет сельскохозяйственный бизнес, открывая новые горизонты для развития и устойчивого роста. Однако успешная реализация этих изменений требует комплексной стратегии и сотрудничества всех заинтересованных сторон – фермеров, сельскохозяйственных предприятий, научно-исследовательских институтов, государства.

Ключевые слова: сельское хозяйство, глобальные тенденции, цифровая трансформация, инновационные процессы.

INNOVATIVE AND DIGITAL TRANSFORMATIONS IN THE AGRI-INDUSTRIAL ECONOMY

Paytaeva K.T.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,

Department of Accounting, Analysis, and Audit in the Digital Economy

Kadyrov Chechen State University

Abstract. The digital economy requires agriculture to adapt to new conditions and fundamentally change its structure and processes. To fully utilize new opportunities and minimize negative impacts, a comprehensive approach is needed, based on the use of innovative technologies adapted to changing conditions in various regions of the country. Automation and robotization of production processes represent a promising approach to the technological modernization of the agricultural sector in the context of global change.

Digital transformation is fundamentally changing the agricultural business, opening new horizons for development and sustainable growth. However, successful implementation of these changes requires a comprehensive approach and the cooperation of all stakeholders – farmers, agricultural enterprises, research institutes, and the government.

Keywords: agriculture, global trends, digital transformation, innovation processes.

Цифровая трансформация находится в центре внимания современного сельского хозяйства, затрагивая все аспекты деятельности организаций. В этом случае предполагается, что сама по себе цифровая модернизация способствует повышению качества жизни населения [1, с. 88]. Однако внедрение цифровых технологий и связанных с ними инновационных процессов сталкивается со значительным сопротивлением со стороны сотрудников из-за организационных, психологических и операционных барьеров.

Адаптация к реалиям цифровой экономики требует согласованных усилий на всех уровнях российского агропромышленного сектора. На сегодняшний день, в условиях продолжающегося санкционного давления, глобальной политической нестабильности и климатических вызовов, эта проблема приобретает новую остроту [2, с. 16].

Цифровая экономика – это не внешний фактор, разрушающий традиционное сельское хозяйство, а скорее среда, требующая масштабных структурных изменений. Успешные преобразования могут быть достигнуты только посредством системного подхода, сочетающего технологические инновации, модернизированные принципы управления и разработку новых экономических моделей.

Это приведет к экономическим результатам и снижению затрат. И наиболее значимым результатом должна стать не только «цифровизация», но и создание по-настоящему нового агропромышленного комплекса, способного развивать все аспекты этого сектора экономики и отвечающего вызовам XXI века.

Цифровая трансформация АПК – это уже не далёкая перспектива, а неотложная реальность и необходимость для развития. Этот процесс выходит далеко за рамки простой технологической модернизации и включает в себя радикальную перестройку всех аспектов сельскохозяйственной деятельности: от закупки и переработки семян до создания бизнес-моделей.

В этих условиях необходимо сотрудничество между правительством, АПК и разработчиками. Государственное финансирование не только открывает доступ к макроданным – от метеорологических наблюдений до спутниковых снимков, которые лежат в основе прогнозной аналитики. Компании предоставляют практические рекомендации, а разработчики сосредотачиваются на продуктах, решающих конкретные экономические проблемы. Поэтому важно использовать эффективные инструменты для извлечения экономических результатов из этих данных.

Иными словами, цифровая трансформация успешна, но важна не степень её внедрения и организации, а в большей степени – управление знаниями, стратегии и навыки.

В настоящее время сельскохозяйственный сектор переживает глубокие изменения, обусловленные взаимодействием технологических достижений, социальных сдвигов, экономической перестройкой и новой геополитической реальностью. Глобальные тенденции имеют фундаментальное значение. Поэтому крайне важно понимать эти тенденции и применять передовые методы стратегической гибкости для решения технологических и структурных задач, необходимых для экономического развития страны.

Анализ глобальных тенденций выявляет несколько важных стратегических уроков для российского сельского хозяйства:

- изменение парадигмы управления: необходим переход от управления на основе затрат к инвестициям в человеческий капитал, а также внедрение четких систем оценки эффективности;
- диверсификация источников финансирования: ускорение внедрения гибридных моделей финансирования, позволяющих привлекать частные инвестиции для обеспечения доступности;
- стратегическая цифровизация: государственная поддержка должна быть направлена на создание конкурентоспособной сельскохозяйственной экосистемы и необходимой инфраструктуры.

Финансирование агропромышленного комплекса является важным аспектом реализации экономической и социальной политики любого государства. Долгосрочная жизнеспособность экономики страны зависит от выбранной модели распределения финансовых ресурсов в этом секторе.

Цифровая трансформация, охватывающая все аспекты общественной жизни, предъявляет новые требования к агропромышленному комплексу.

Институциональные проблемы в управлении агроэкономикой носят системный характер и не могут быть решены путем частичных улучшений.

Современный агропромышленный комплекс сталкивается с беспрецедентными вызовами цифровой трансформации, затрагивающими фундаментальные основы управления.

В этом контексте традиционные иерархические модели управления агропромышленным комплексом демонстрируют свою негибкость и неспособность быстро реагировать на вызовы. Российская агросистема, находящаяся в процессе непрерывных реформ, активно ищет новые, более эффективные парадигмы управления.

Искусственный интеллект сегодня является лучшим инструментом для работы с данными. С внедрением цифровых технологий в систему АПК открываются перспективы повышения его эффективности и устойчивости. Однако для реализации этого потенциала

необходимы комплексные решения, включающие значительные инвестиции, подготовку кадров и создание соответствующей нормативно-правовой базы.

Взаимовыгодное сотрудничество между государством, бизнес-сообществом и научно-исследовательскими организациями создаст условия для успешной цифровизации АПК, что приведет к повышению продовольственной безопасности.

Российское сельское хозяйство стремительно превращается в высокотехнологичный сектор, где конкурируют не только урожаи, но и разработки, логистика, биотехнологии и управленческие решения [3].

Цифровизация не останавливается, она сегодня еще только набирает темп, по многим направлениям пока сделаны только первые шаги, но будущее уже рядом [4, с. 23]. Будущее – за гибридными подходами, сочетающими искусственный интеллект и человеческий фактор, где решение принимает эксперт, а модель помогает, разъясняет и дополняет его.

Использованная литература

1. Пайтаева К.Т., Гордышев И.А. Государственное управление качеством жизни в регионе в условиях цифровой экономики: социальные программы и социальная ответственность // Журнал прикладных исследований. 2023. № 7. – С. 87–90.
2. Созаева Т.Х., Пайтаева К.Т., Сатаева Р.Р. Продовольственная безопасность Российской Федерации в условиях санкций: правовые меры и аграрная политика России // Региональные проблемы преобразования экономики. 2025. № 10 (180). – С. 15–23.
3. От сохи к серверу. Как село становится высокотехнологичным. <https://informpskov.ru/news/509740.html>.
4. Хоменко Е.Б. Введение в цифровую экономику: потребители, рынки, регионы, отрасли: учеб. пособие для неэкономических направлений подготовки бакалавров. – Ижевск: Удмуртский университет. 2022. – 114 с.

УДК 632.934:631.811.98

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНГИБИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ В КУЛЬТУРЕ КЛЕТОК И ТКАНЕЙ IN VITRO

Собралиева Э.А.,

*кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, зав. лабораторией
биотехнологии сельскохозяйственных растений для регенеративного земледелия
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»*

Дадаев Х.Р.,

*студент 4 курса направления «Агрономия»
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»*

Анафи Сулейман,

*студент 2 курса направления «Агрономия»
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»*

Аннотация. В работе представлены результаты сравнительного анализа трех ингибирующих препаратов с основным действующим веществом – хлормекват-хлоридом – в культуре *in vitro* микрорастений картофеля сортов Импала, Ривьера, Жуковский ранний. Цель – оценка возможности применения ретардантов на основе хлормекват-хлорида для замедления ростовых процессов при длительном депонировании коллекций *in vitro*. Растения культивировали на питательной среде Мурасиге-Скуга (МС) с добавлением опытных препаратов в трех диапазонах концентраций: 0,25–1,0; 1,5–2,5; 3,5–3,5 мл/л. На 30, 60 и 90-е сутки измеряли морфометрические показатели: количество и площадь листьев, число и длину корней, объем ризогенезной зоны, высоту стебля и суточный прирост. Дополнительно оценивали качество микрорастений по компактности, способности к укоренению, регенерационному потенциалу и устойчивости к стрессу, кроме того, провели анализ экономической эффективности. Установлено, что препарат ЦЕ в концентрации 1,5–2,5 мл/л обеспечивает сильное торможение роста стебля (высота 4,0 см, суточный прирост 0,04 см/сут) при сохранении функциональной корневой системы и удовлетворительного состояния листового аппарата. Препарат Тур в концентрации 2,5–3,5 мл/л также дает хороший результат замедления роста (высота 4,0 см) при минимальном угнетении листьев. Препарат Регги во всех испытаниях вызывал аномалии развития (гипертрофирование корнеобразования, резкое сокращение ассимиляционной поверхности) либо полную гибель корней, что делает его непригодным для длительного культивирования картофеля *in vitro*.

Ключевые слова: картофель, культура *in vitro*, ретарданты, депонирование, ингибиторы роста, микрорастения, хлормекват-хлорид.

STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF INHIBITORY DRUGS IN CELL AND TISSUE CULTURE IN VITRO

Sobralieva E.A.,

*Senior Lecturer, Head of the Laboratory of Agricultural Plant Biotechnology
for Regenerative Farming, Candidate of Agricultural Sciences
Kadyrov Chechen State University*

Dadaev H.R.,

*4th year student, in the direction of training «Agronomy», Department of agro-technology
Kadyrov Chechen State University*

Anafi Suleiman,

*2nd year student, in the field of training «Agronomy»
profile «Intensive fruit growing and viticulture»,
Department of fruit and vegetable growing and viticulture
Kadyrov Chechen State University*

Abstract. The paper presents the results of a comparative analysis of three inhibitory drugs with the main active ingredient chlormecquat chloride in the *in vitro* culture of micro-plants of potatoes Impala, Riviera, Zhukovsky Early. The aim is to assess the possibility of using retardants based on chlormecquat chloride to slow down growth processes during long-term storage of collections *in vitro*. The plants were cultivated on a Murashige-Skoog nutrient medium (MS) with the addition of experimental preparations in three concentration ranges: 0.25-1.0; 1.5-2.5; 3.5-3.5 ml/L. On days 30, 60, and

90, the morphometric indicators were measured: the number and area of leaves, the number and length of roots, the volume of the rhizogenesis zone, the height of the stem, and the daily growth. In addition, the quality of microplants was evaluated based on their compactness, rooting ability, regenerative potential, and stress resistance and the economic efficiency was analyzed. It was found that the preparation at a concentration of 1.5-2.5 ml/L provides

Keywords: potato, in vitro culture, retardants, deposition, growth inhibitors, micro-plants, chlormequate chloride.

Генетические ресурсы картофеля в коллекциях *in vitro* являются одним из ключевых направлений деятельности генетических банков вегетативно размножаемых культур. В отличие от семенных культур, картофель не может быть сохранен в виде традиционных семенных коллекций, что обуславливает необходимость разработки и применения методов долгосрочного поддержания жизнеспособных растительных образцов в стерильных условиях. Под депонированием понимают создание и поддержание коллекций микрорастений, тканей или клеток в условиях, обеспечивающих сохранение жизнеспособности, генетической стабильности и сортовой аутентичности на протяжении длительного времени [4, 6, 7, 8].

Растения картофеля во всем мире подвергаются значительному риску из-за вирусных инфекций, что приводит к значительным потерям урожая и снижению его качества. Эти заболевания вызываются различными типами вирусов, каждый из которых обладает специфическими характеристиками, связанными с его геномом, способом передачи, симптоматикой и кругом хозяев. Понимание этих различий имеет важное значение для эффективного управления фитосанитарным состоянием картофеля. Y-вирус картофеля (PVY), представитель семейства Potyviridae, является экономически значимым агентом, который в основном вызывает появление кольцевидных пятен на клубнях картофеля (PTNRD) и значительно снижает качество урожая. Он имеет единый РНК-геном и проявляется у разных штаммов, вызывающих различные симптомы — от венозного некроза до некроза клубней [5, 9, 10].

Цель работы заключалась в оценке влияния различных ингибирующих препаратов на развитие и качество микрорастений картофеля в культуре *in vitro*.

В качестве объекта исследований использовали асептические микропобеги растений-регенерантов: однородные по морфологическим параметрам микрочеренки длиной 1,0–1,2 см с одной пазушной почкой и листом. В качестве базовой питательной среды использовали минеральную основу МС, дополненную сахарозой (30 г/л), агаром (7 г/л) и витаминным комплексом классической среды МС; среду разливали в пробирки 2,1x20 см. Значение pH доводили до 5,8 перед автоклавированием (121 °C, 1,2 атм, 20 мин). Каждый вариант включал 10 микрочеренков картофеля; культивирование осуществляли при фотопериоде 16/8, температуре 23–24 °C, освещенности 3000–5000 лк (фитолампами полного спектра). Морфометрические показатели снимали 3 раза: на 30-й, 60-й и 90-й день развития микрорастений картофеля.

Характеристика сортов. В качестве объектов исследований были выбраны сорта Импала, Ривьера, Жуковский ранний. Схема опыта представлена ниже:

Название ретарданта	Концентрация ретарданта
Контроль	МС для картофеля (0,25–1,0 мл/л)
ЦЕ	(1,5–2,5 мл/л)
	(2,5–3,5 мл/л)
Тур	(0,25–1,0 мл/л)
	(1,5–2,5 мл/л)
	(2,5–3,5 мл/л)
	(0,25–1,0 мл/л)
Регги	(1,5–2,5 мл/л)
	(2,5–3,5 мл/л)

Математическую и статистическую обработку проводили с помощью программного обеспечения Excel, с применением дисперсионного анализа по Доспехову Б.А. [1, 3] с критерием достоверности Стьюдента для выявления значимых различий между вариантами.

Ниже представлена сводная таблица биометрических показателей микрорастений картофеля для концентрации 0,25–1,0 мл/л всех трёх изученных ретардантов (ЦЕ, Тур, Рэгги) в сравнении с контролем.

Таблица 1.

Сводная таблица для концентрации 0,25–1,0 мл/л (96-й день культивирования, n=40)

Вариант 0,25–1,0	Кол-во листьев, шт.	Площадь лист. пласт., см ²	Кол-во корней, шт.	Ср. длина корней, см	Ризогенезная зона, см	Высота стебля, см	Ср. рост за сутки, см
Контроль	12,3	1,1	4,9	5,4	26,5	15,3	0,16
ЦЕ	15,1	1,7	5,2	6,6	34,2	6,9	0,10
Тур	13,1	1,1	4,6	5,1	23,5	13,7	0,14
Рэгги	9,1	0,3	2,6	4,1	23,5	6,3	0,06

ЦЕЦЕЦЕ в данной концентрации сильнее всего снижает высоту стебля (6,9 см) по сравнению с контролем (15,3 см), при этом стимулирует развитие листьев и корней (максимальные показатели по количеству листьев, площади листовой пластинки, числу и длине корней, ризогенезной зоне). Это наиболее сбалансированный вариант для замедления роста без угнетения жизненно важных функций.

Тур даёт умеренное снижение высоты (13,7 см) и слабое торможение суточного прироста (0,14 против 0,16 в контроле). По действию близок к контролю, замедление недостаточно для длительного депонирования.

Рэгги резко подавляет рост (высота 6,3 см, суточный прирост 0,06), но вызывает сильную депрессию листового аппарата (площадь пластинки 0,3 см²) и корневой системы. Не рекомендуется для длительного хранения *in vitro*.

Таблица 2.

Сводная таблица для концентрации 1,5–2,5 мл/л (96-й день культивирования, n=40)

Вариант	Кол-во листьев, шт.	Площадь лист. пласт., см ²	Кол-во корней, шт.	Ср. длина корней, см	Ризогенезная зона, см	Высота стебля, см	Ср. рост за сутки, см
Контроль	12,3	1,1	4,9	5,4	26,5	15,3	0,16
ЦЕ	10,5	1,2	2,5	8,3	37,8	4,0	0,04
Тур	13,6	1,1	4,2	4,6	19,32	6,9	0,07
Рэгги	6,9	0,1	42,2	3,3	19,3	3,9	0,04

ЦЕ в концентрации 1,5–2,5 мл/л сильно подавляет рост стебля (высота 4,0 см, суточный прирост 0,04 см/сут). При этом корневая система своеобразно реагирует: число корней снижается (2,5 шт.), но их средняя длина значительно возрастает (8,3 см), а ризогенезная зона расширяется до 37,8 см – это может указывать на перераспределение ресурсов в пользу удлинения корней. Листовой аппарат незначительно угнетён (10,5 листьев, площадь 1,2 см²). Вариант пригоден для длительного депонирования.

Тур даёт умеренное замедление: высота стебля 6,9 см, суточный прирост 0,07 см/сут. Количество листьев даже немного выше контроля (13,6), площадь листовой пластинки сохранена (1,1). Корневая система ослаблена, но функциональна (4,2 корня, длина 4,6 см). Этот

вариант обеспечивает баланс между торможением роста и сохранением жизнеспособности, однако степень замедления ниже, чем у ЦЕ.

Рэгги в этой концентрации демонстрирует аномальное поведение. Высота стебля минимальна (3,9 см), прирост 0,04 см/сут. Листовой аппарат сильно угнетён (6,9 листьев, площадь 0,1 см²). Корневая система резко гипертрофирована по числу корней (42,2 шт.) при их укорачивании (3,3 см). Такая реакция типична для стресса: растение пытается компенсировать угнетение надземной части массивным образованием коротких корней. Площадь листьев ничтожна, что делает фотосинтез малоэффективным.

Таблица 3.

Сводная таблица для концентрации 2,5–3,5 мл/л (96-й день культивирования, n=40)

Вариант	Кол-во листьев, шт.	Площадь лист. пласт., см ²	Кол-во корней, шт.	Ср. длина корней, см	Ризогенезная зона, см	Высота стебля, см	Ср. рост за сутки, см
Контроль	12,3	1,1	4,9	5,4	26,5	15,3	0,16
ЦЕ	6,6	0,8	1,2	0,6	0,72	2,1	0,02
Тур	12,5	1,1	3,8	4,3	16,34	4,0	0,04
Рэгги	3,5	0,1	0	0	0	3,0	0,03

ЦЕ в максимальной концентрации вызывает крайне сильное угнетение всех показателей. Высота стебля минимальна (2,1 см), суточный прирост 0,02 см/сут. Листовой аппарат резко сокращён (6,6 листьев, площадь 0,8 см²). Корневая система практически отсутствует: 1,2 корня длиной всего 0,6 см, ризогенезная зона почти равна нулю (0,72 см). Растения находятся на грани гибели, жизнеспособность под вопросом. Эта концентрация для ЦЕ является токсичной и непригодна для длительного депонирования [2].

Тур в концентрации 2,5–3,5 мл/л даёт хорошее замедление роста при сохранении удовлетворительного состояния растений. Высота стебля 4,0 см, суточный прирост 0,04 см/сут. Количество листьев (12,5 шт.) и площадь листовой пластинки (1,1 см²) практически не отличаются от контроля. Корневая система ослаблена, но сохраняет функции: 3,8 корня длиной 4,3 см, ризогенезная зона 16,34 см. Этот вариант оптимален для длительного депонирования, так как обеспечивает сильное торможение побега без критического повреждения листьев и корней.

Рэгги в максимальной концентрации вызывает летальные изменения. Высота стебля 3,0 см, прирост 0,03 см/сут. Листьев всего 3,5, их площадь ничтожна (0,1 см²). Корневая система полностью отсутствует (все показатели = 0). Растения не способны к дальнейшему существованию. Категорически не рекомендуется.

Наилучший результат для замедления ростовых процессов с сохранением жизнеспособности демонстрирует ЦЕ. Он обеспечивает сильное торможение стебля при умеренном влиянии на листья и стимуляции роста корней в длину.

Тур подходит для щадящего режима депонирования, когда требуется лишь частичное замедление.

Рэгги в этой концентрации вызывает патологические изменения (аномальное корнеобразование, сильную депрессию листьев) и не рекомендуется для длительного культивирования *in vitro*.

При оценке качества микрорастений были учтены такие показатели, как компактность (крепкие растения), способность к укоренению, регенерационная способность, устойчивость к стрессу (рис. 1–4).

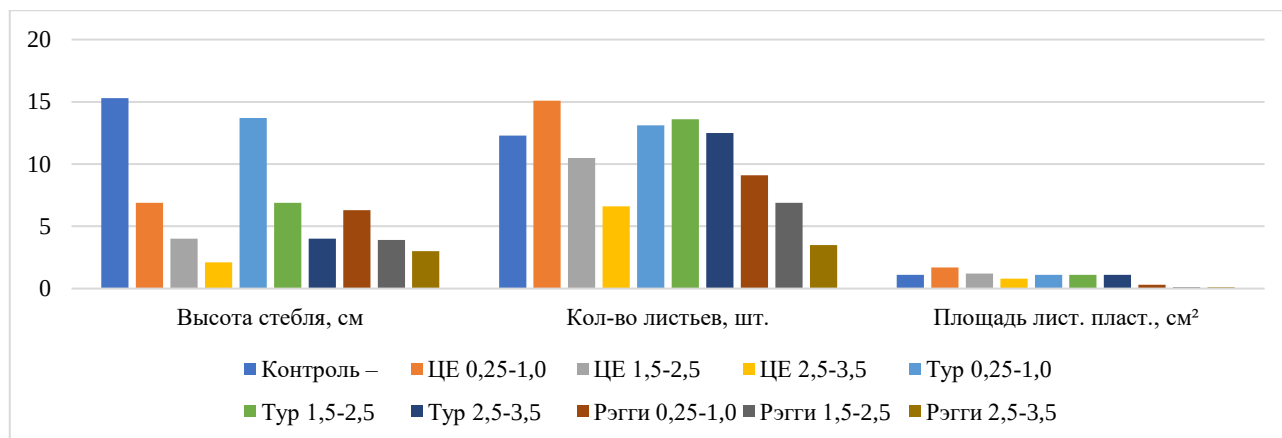


Рисунок 1. Оценка компактности микрорастений (крепкие, низкорослые растения с сохранением листового аппарата)

Компактность оценивали по высоте стебля (чем ниже, тем лучше) и количеству листьев (сохранение листовой массы при низком росте).

Так, концентрация ЦЕ 0,25–1,0 мл/л по оценке компактности показала отличные результаты; ЦЕ 1,5–2,5 мл/л – хорошую; ЦЕ 2,5–3,5 мл/л – угнетение; Тур 0,25–1,0 мл/л – среднюю; Тур 1,5–2,5 мл/л – хорошую; Тур 2,5–3,5 мл/л – отличную; Рэгги 0,25–1,0 мл/л – низкую; Рэгги 1,5–2,5 мл/л – низкую (стресс); Рэгги 2,5–3,5 мл/л – критическую.

Наилучшее сочетание низкого роста и сохраненного листового аппарата показали Тур в концентрации 2,5–3,5 мл/л (высота 4,0 см, листьев 12,5) и ЦЕ в концентрации 1,5–2,5 мл/л (высота 4,0 см, листьев 10,5). Препарат Рэгги оказался непригоден из-за сильной потери листьев.

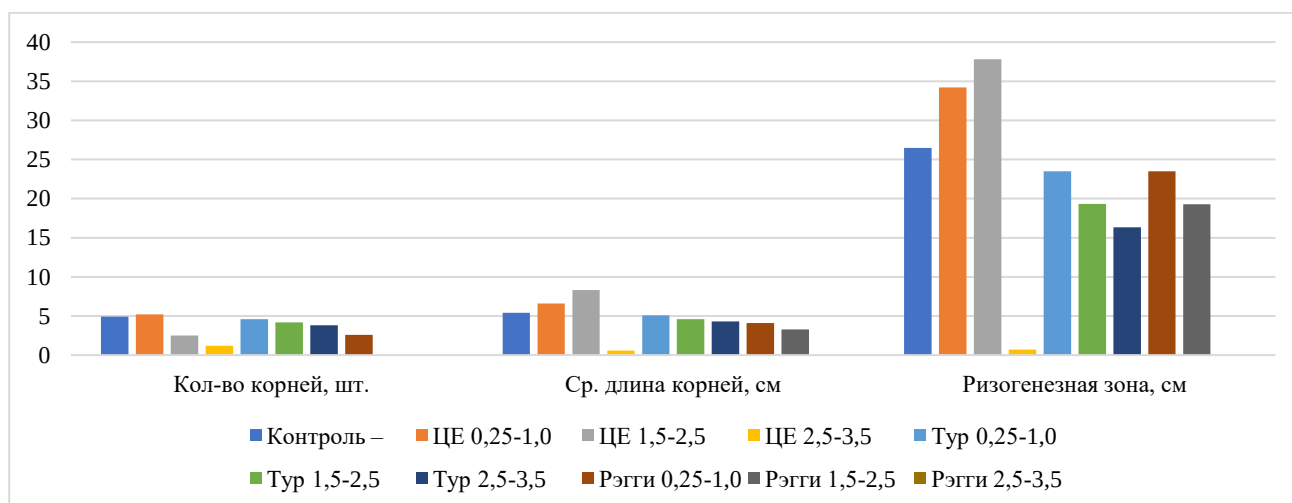


Рисунок 2. Оценка способности к укоренению микрорастений после обработки препаратом

Способность к укоренению оценивается по количеству корней, их средней длине и протяжённости ризогенезной зоны.

Так, концентрация ЦЕ 0,25–1,0 мл/л по оценке укоренения показала отличные результаты; ЦЕ 1,5–2,5 мл/л – умеренные; ЦЕ 2,5–3,5 мл/л – плохие; Тур 0,25–1,0 мл/л – хорошие; Тур 1,5–2,5 мл/л – удовлетворительные; Тур 2,5–3,5 мл/л – удовлетворительные; Рэгги 0,25–1,0 мл/л – слабые; Рэгги 1,5–2,5 мл/л – аномальные (стресс); Рэгги 2,5–3,5 мл/л – отсутствие.

Наилучшее укоренение (густая сеть длинных корней, широкая ризогенезная зона) обеспечивает ЦЕ в низкой концентрации 0,25–1,0 мл/л. Для целей депонирования (замедление роста) приемлемо укоренение на фоне Тура во всех концентрациях (3,8–4,6 корней). Рэгги в средних дозах вызывает аномалии, а в высоких – полное отсутствие корней.

Препарат	Концентрация, мл/л	Площадь листьев, см ²	Состояние корней	Регенерация
Препарат	–	1,1	норма	высокая
	0,25–1,0	1,7	отличное	высокая
	1,5–2,5	1,2	длинные корни	высокая
	2,5–3,5	0,8	почти нет	высокая
ЦЕ	0,25–1,0	1,1	хорошее	высокая
	1,5–2,5	1,1	удовлетворит.	высокая
	2,5–3,5	1,1	удовлетворит.	высокая
Рэгги	0,25–1,0	0,3	слабое	средняя
	1,5–2,5	0,1	аномальное	низкая
	2,5–3,5	0,1	отсутствует	нулевая

Рисунок 3. Оценка регенерационной способности микрорастений после обработки препаратом

Регенерационная способность – это потенциальная возможность растений восстанавливать целостность после ингибирующего действия ретардантов. Косвенными индикаторами оценки служат площадь листовой пластинки (способность к фотосинтезу) и сохранность корневой системы.

Тур и ЦЕ во всех концентрациях сохраняют нормальную площадь листьев (1,1 см²) и функциональную корневую систему, что гарантирует высокую регенерационную способность после длительной культуры. Рэгги даже в минимальной дозе резко снижает фотосинтезирующую поверхность и ухудшает регенерацию.

Препарат	Поведение при повышении концентрации	Устойчивость
Тур	Плавное снижение высоты (15,3 → 13,7 → 6,9 → 4,0). Листья и их площадь стабильны (≈13 шт., 1,1 см ²). Корни снижаются незначительно (4,9 → 3,8).	Высокая (растения толерантны)
ЦЕ	Резкое падение высоты, но уже при 2,5–3,5 мл/л – критическое угнетение листьев (6,6 шт.) и корней (1,2 шт.).	Средняя (есть токсичный порог)
Рэгги	Драматическое падение всех показателей уже при 0,25–1,0 мл/л. При 1,5–2,5 – аномалии, при 2,5–3,5 – гибель корней.	Низкая (растения чувствительны)

Рисунок 4. Оценка устойчивости к стрессу микрорастений после обработки препаратом

ЦЕ и Тур проявляют наилучшую устойчивость растений к стрессу, вызванному ретардантом, позволяя получать компактные растения-регенеранты без потери жизнеспособности в течение 96 дней. При этом оба препарата требуют осторожности в используемых концентрациях. Рэгги токсичен и не рекомендуется к использованию для длительной культуры картофеля в исследованных концентрациях.

Расчет экономической эффективности проводили, основываясь на калькуляции состава питательной среды МС в ценах на лабораторные реактивы по состоянию на 2024–2025 гг. (по розничным прайсам основных поставщиков – «ЛенРеактив», «Химмед» и др.) в усредненном виде: расход питательной среды – 5 мл (1 л = 5 штативов; 1 штатив = 40 пробирок; 5 штативов

= 200 пробирок; 1 л = 200 пробирок; 1 л = 1000 мл; 1000 мл / 200 пробирок = 5 мл; 1 пробирка = 5 мл). Стоимость одного литра стандартной питательной среды составляет 265 рублей.

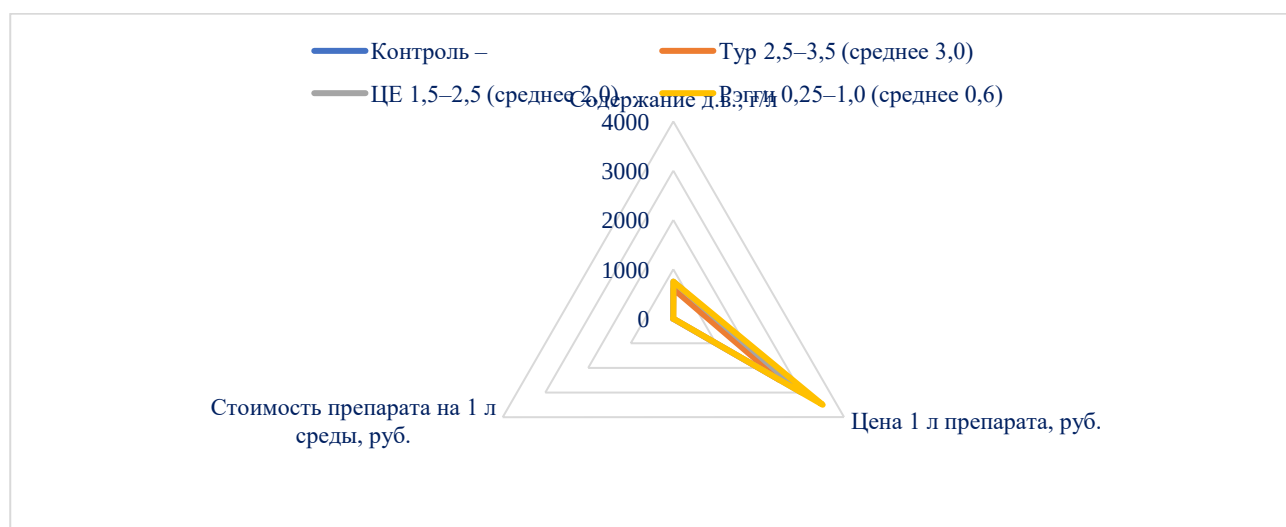


Рисунок 4. Затраты на препараты на 1 литр питательной среды (для Рэгги указана минимальная концентрация, так как при 1,5–2,5 мл/л возникают аномалии, а при 2,5–3,5 мл/л – гибель корней. Однако даже при 0,6 мл/л качество растений низкое)

Таблица 10.

Итоговая экономическая эффективность

Вариант	Годовые затраты (с учётом качества), руб.	Экономия против контроля, руб.	Эффективность (балл)	Рекомендация
Контроль	16 800	–	низкая	для краткосрочного хранения
Тур (3,0 мл/л)	6 600	10 200	высокая	оптимальный
ЦЕ (2,0 мл/л)	8 050	8 750	средняя	приемлемый
Рэгги (0,6 мл/л)	12 842	3 958	низкая	нецелесообразен

Таким образом, наиболее экономически эффективным является применение препарата ЦЕ в концентрации 1,5–2,5 мл/л. Он обеспечивает:

- сокращение числа пересадок с 12 до 4 в год (в 3 раза);
- снижение годовых затрат на 100 пробирок с 16 800 до 6 600 руб. (экономия 61%);
- высокое качество микрорастений (компактность, сохранность листьев и корней, низкий риск гибели).

Для длительной культуры картофеля *in vitro* наилучшим выбором являются препараты ЦЕ и Тур в концентрации 2,5–3,5 мл/л, так как они обеспечивают сильное замедление роста стебля (высота 4,0–6,9 см, суточный прирост $\pm 0,04$ см/сут) без токсического повреждения листьев и с сохранением функциональной корневой системы. Причем препарат ЦЕ лучше использовать для дальнейшего размножения растений (черенкование будет с большим коэффициентом размножения при большей высоте растений) в концентрации 1,5–2,5 мл/л, но для переноса в условия теплицы с последующей адаптацией и доращиванием до миниклубней подойдет препарат Тур в концентрации 2,5–3,5 мл/л. Препарат Рэгги использовать нецелесообразно, что подтверждают соответствующие опыты по оценке качества полученных растений-регенерантов.

Таким образом, применение ретардантов ЦЕЦЕЦЕ и Тур в оптимальных концентрациях позволяет эффективно замедлять рост микрорастений *in vitro*, увеличивая интервал между

пересадками до 3–4 месяцев, снижая трудозатраты и расход питательных сред без потери жизнеспособности и генетической стабильности коллекций.

Использованная литература

1. Дмитриева Н.Н., Бутенко О.А., Стрункина М.В., Коваленко Т.А. Влияние сукцината на скорость роста картофеля, раувольфии и женьшеня *in vitro*. Физиология растений. 1998;45(4):527-531.
2. Anikina I., Bekseltov T., Djaksybaeva G. Use of the preparation chlormequat chloride to increase resistance of regenerated potato. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*. 2015;6(2):417-422.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник. 6-е изд. – М.: Альянс; 2011.
4. Иванова Н.Н., Корзина Н.В., Цюпка В.А., Челомбит С.В. Влияние условий сохранения *in vitro* на жизнеспособность и генетическую стабильность садовых растений. Таврический вестник аграрной науки. 2024;2(38):53-66). DOI: 10.5281/zenodo.12178658.
5. Li J., He M., Xu X., Huang T., Tian H., Zhang W. *In vitro* techniques for shipping of micropropagated plant materials. *Horticulturae*. 2022;8(7):609. DOI: 10.3390/horticulturae8070609.
6. Овэс Е.В., Гаитова Н.А., Шишкина О.А., Фенина Н.А. Среднесрочное хранение генофонда картофеля в культуре тканей *in vitro*. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2023;2(220):108-113.
7. Rui Yu, Jing P., Niu J., Ren Y., Zhang Y., Shi Q., Zhao X., Yang Y., Yu Y., Xiang J. Chlormequat chloride-responsive *VviDOF3.4-VviLBD36* module regulates adventitious root formation in grapevine. *Plant Physiology and Biochemistry*. 2026;231:110968. DOI: 10.1016/j.plaphy.2025.110968.
8. Аникина, О. В. Создание и оценка новых генотипов картофеля с применением методов традиционной селекции / О. В. Аникина, И. В. Ким // Дальневосточный аграрный вестник. 2024. Т. 18, № 1. – С. 5–15. DOI 10.22450/1999-6837-2024-18-1-5-15.
9. Урожайность и качественные показатели клубней перспективных гибридов картофеля селекции Горского государственного аграрного университета / С.С. Басиев, А.Г. Ступаков, Л.Ч. Гагиева, В.Э. Темиров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. № 2. – С. 33–40.
10. Шанина Е.П., Оберюхтин Д.А. Хозяйственно полезные признаки картофеля, позволяющие прогнозировать его урожайность. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2025;26(6):1226–1240. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2025.26.6.1226-1240>.

УДК 633.34+631.5

РАЗВИТИЕ СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТА АГРОЦЕНОЗОВ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СЕВА

Степанов С.П.,

аспирант,

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»

e-mail: ironlag@mail.ru

Козырев А.Х.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

главный научный сотрудник отдела селекции и семеноводства

ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

e-mail: ironlag@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы формирования симбиотического аппарата сои в зависимости от сроков посева. Установлено, что максимальной продолжительностью как общего, так и активного симбиозов у обоих сортов отличились варианты с оптимальным сроком посева. Ранний посев привёл к сокращению данных периодов на 2...5 суток, при позднем посеве сокращение периодов было более существенным – 7...13 суток. Симбиотическая система сорта Барс лучше развивалась при оптимальном сроке посева, а у сорта Ирбис – при раннем. Поздний срок посева существенно снижал массу активных клубеньков: на 11,2 и 18,5% у сорта Барс и на 25,6 и 18,1% у сорта Ирбис по сравнению с ранним и оптимальным сроками. Активный симбиотический потенциал посевов сои сорта Барс превосходил размеры АСП сорта Ирбис на 5,1...39,4% при различных сроках посева, что характеризует его как более адаптированный к данным экологическим условиям.

Ключевые слова: соя, сорта, сроки сева, клубеньковые бактерии, симбиотический потенциал, урожайность.

DEVELOPMENT OF THE SYMBIOTIC APPARATUS OF SOYBEAN AGROCENOSIS DEPENDING ON SOWING TIMING

Stepanov S.P.,

Postgraduate Student,

Maikop State Technological University

Kozyrev A.Kh.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Chief Researcher, Department of Breeding and Seed Production,

Chechen Research Institute of Agriculture

Abstract. This article discusses the formation of the symbiotic apparatus of soybeans depending on the timing of sowing. It was found that the maximum duration of both general and active symbioses in both varieties was distinguished by options with an optimal sowing period. Early sowing led to a reduction in these periods by 2... 5 days, with late sowing, the reduction in periods was more significant - 7... 13 days. The symbiotic system of the Bars variety developed better with the optimal sowing period, and in the Irbis variety - with an early period. The late sowing period significantly reduced the mass of active nodules: by 11.2 and 18.5% for the Bars variety and by 25.6 and 18.1% for the Irbis variety compared to the early and optimal periods. The active symbiotic potential of Bars soybean crops exceeded the size of Irbis ASP by 5.1... 39.4% at various sowing times, which characterizes it as more adapted to these environmental conditions.

Keywords: Soybeans, varieties, sowing time, nodule bacteria, symbiotic potential, yield.

Одной из наиболее актуальных задач современности является производство растительного белка и масла. В решении этой задачи семена сои занимают важное место [1, 2, 3]. Это весьма ценный продукт, обладающий высоким содержанием белка (от 29 до 50%) и жира (от 19 до 22%). Высокая продуктивность сои, в свою очередь, играет важную роль в решении проблемы дефицита кормового белка и обеспечении продовольственной безопасности страны [4, 5, 6]. С появлением новых сортов сои, которые отличаются высокой скоростью созревания, наблюдается тенденция к увеличению посевных площадей под эту культуру во всех регионах Северного Кавказа [7].

На территории РСО-Алания, как и во многих регионах России, отмечается значительный дефицит белка как в рационе животных, так и в питании населения [8, 9]. Основными причинами этой проблемы выступают высокая стоимость мясной, молочной и рыбной продукции и ограниченные финансовые возможности большинства жителей. Оптимальным решением задачи белкового дефицита становится внедрение растительных источников белка, так как они значительно дешевле, чем продукты животного происхождения. В этом контексте особое значение приобретает использование сои и продуктов ее переработки, которые, кроме белка, обеспечивают решение дефицита пищевого масла.

Следует отметить, что, несмотря на безусловные преимущества сои, широкого распространения в земледелии Северной Осетии она до сих пор не получила [10, 11]. Хотя традиционно основным регионом возделывания этой культуры был Дальний Восток, современные исследования указывают на наличие значительных возможностей для ее развития и в европейской части России. В частности, на Северном Кавказе климатические и почвенные условия оказываются более благоприятными, что позволяет получать урожаи в полтора-два раза выше, чем на востоке страны. С точки зрения потребностей в тепле и влаге соя близка к таким культурам, как кукуруза и подсолнечник, что создает предпосылки для успешного ее выращивания во всех областях, где эти культуры уже традиционно возделываются.

В последние годы научными учреждениями России были выведены новые высокоурожайные сорта сои, адаптированные к разнообразным климатическим условиям. Разработаны эффективные агротехнические приемы, позволяющие получать стабильно высокие урожаи. Большой опыт успешного выращивания сои накоплен в различных регионах страны [12, 13]. Вместе с тем для получения максимальных результатов требуется неукоснительное соблюдение научно обоснованных рекомендаций по выбору сортов и приемов выращивания с учетом местных экологических особенностей [14, 15].

Цель исследований заключалась в разработке научно обоснованных приемов возделывания перспективных сортов сои и совершенствовании компонентов адаптивной технологии её возделывания в условиях предгорной зоны РСО-Алания. На обсуждение в данной статье вынесены вопросы формирования агроценозов сои в зависимости от сроков их посева.

Экспериментальная работа проводилась в условиях лесостепной зоны Центрального Предкавказья, характеризующейся умеренно влажным климатом. Агроклиматические условия в период проведения исследований были весьма благоприятными для роста растений сои. Почвенный покров опытного участка был представлен чернозёмом выщелоченным, среднесуглинистым, среднемощным, с диапазоном содержания гумуса в почве 4,5...6,0%; диапазоном реакции среды пахотного слоя почвы $pH_{\text{сол}}$ 5,9...6,3; концентрацией легкогидролизуемого азота 80 мг/кг, подвижного фосфора – 90 мг/кг, обменного калия – 150 мг/кг.

Схема опыта: 1. Ранний посев (первая декада мая); 2. Оптимальный посев (вторая декада мая); 3. Поздний посев (третья декада мая).

В ходе исследований применялись классические методы организации опытов, ведения фенологических наблюдений и статистической обработки получаемой информации.

В ходе полевых исследований изучались скороспелые сорта сои «Барс» и «Ирбис» (оригинатор – Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта).

Предмет исследований – симбиотический аппарат посевов сои и закономерности его формирования в условиях предгорной зоны РСО-Алания.

Сроки сева – это ключевой фактор, оказывающий существенное влияние на продуктивность сельскохозяйственных культур. Сельхозтоваропроизводителям необходимо на постоянной основе учитывать множественные изменения в окружающей среде и адаптироваться к ним, используя современные технологии и научные разработки.

В ходе наших исследований было выявлено, что формирование клубеньков начиналось

примерно на 4–7-й день после появления полных всходов растений сои (табл. 1). Разница в сроках посева оказала влияние на скорость появления первых клубеньков. При раннем и оптимальном сроках сева первые клубеньки отмечались на корнях сои уже на 4–5-й день, тогда как при позднем севе – только на 6–7-е сутки. Вероятно, это связано со стратегией жизни специфических штаммов ризобий, чья активность бывает максимальной в первой половине мая при оптимальном прогревании почвы и активном поиске растения-хозяина, и дальнейшим постепенным спадом активности.

Таблица 1.

Формирование симбиотического аппарата сои в зависимости от сроков посева

Показатели	Барс			Ирбис		
	срок посева растения					
	ранний	оптим.	поздний	ранний	оптим.	поздний
Срок формирования клубеньков, сут.	4	5	7	4	5	6
Появление ЛБ в клубеньках, сут.	7	8	11	7	8	10
Продолжительность симбиоза: общий/активный	83	88	75	78	80	71
	49	52	45	46	48	40

О начале активной фазы биологической азотфиксации симбиотической системой бобовых культур судят прежде всего по наличию в клубеньках особого пигмента – леоглобина (ЛБ). В наших опытах ЛБ появлялся на 3–4-й день после появления клубеньков на корнях растений, независимо от сорта сои и срока посева.

Более раннее формирование клубеньков, связанное со сроками посева культуры, привело к более продолжительным симбиотическим отношениям между растениями сои и ризобиями.

Размеры симбиотического аппарата характеризуются главным образом показателями количества и массы клубеньков, на которые существенное влияние оказывали сроки посева и сортовые различия сои (табл. 2, рис. 1).

Таблица 2.

Количество активных клубеньков на корнях сои в зависимости от сроков посева, млн шт./га

Сорт (А)	Фазы развития растения	Сроки посева (В)			НСР _{05В}
		ранний	оптимал.	поздний	
Барс	3-й тройчатый лист	8,30	9,31	7,99	0,75
	Бутонизация – цветение	17,41	18,14	15,89	1,62
	Начало налива семян	22,26	22,24	18,82	1,91
	Полный налив семян	0	0	0	
Ирбис	3-й тройчатый лист	9,21	8,30	7,95	0,74
	Бутонизация – цветение	14,47	14,37	13,46	0,88
	Начало налива семян	18,82	17,28	14,78	1,83
	Полный налив семян	0	0	0	
НСР _{05А} (фаза начала налива семян)		1,60	1,18	1,25	
НСР _{05АВ} (фаза начала налива семян)		2,38			

В ходе исследования было выявлено, что уже с фазы 3-го тройчатого листа фиксировались существенные различия между сроками посева по количеству клубеньков на корнях растений. При этом оптимальный срок посева был лучшим для сорта Барс, а ранний срок – для сорта Ирбис. К фазе бутонизации – цветения и в дальнейшем различия между ранним и оптимальным сроками посева заметно нивелировались, а различия по фактору В

находились в пределах ошибки опыта. В то же время при анализе полученных данных по сортам прослеживается общая тенденция: поздний срок посева семян сои способствует уменьшению количества активных клубеньков.

При анализе результатов исследований в разрезе совокупного действия факторов установлены достоверно лучшие показатели у сорта Барс при раннем и оптимальном сроках посева.

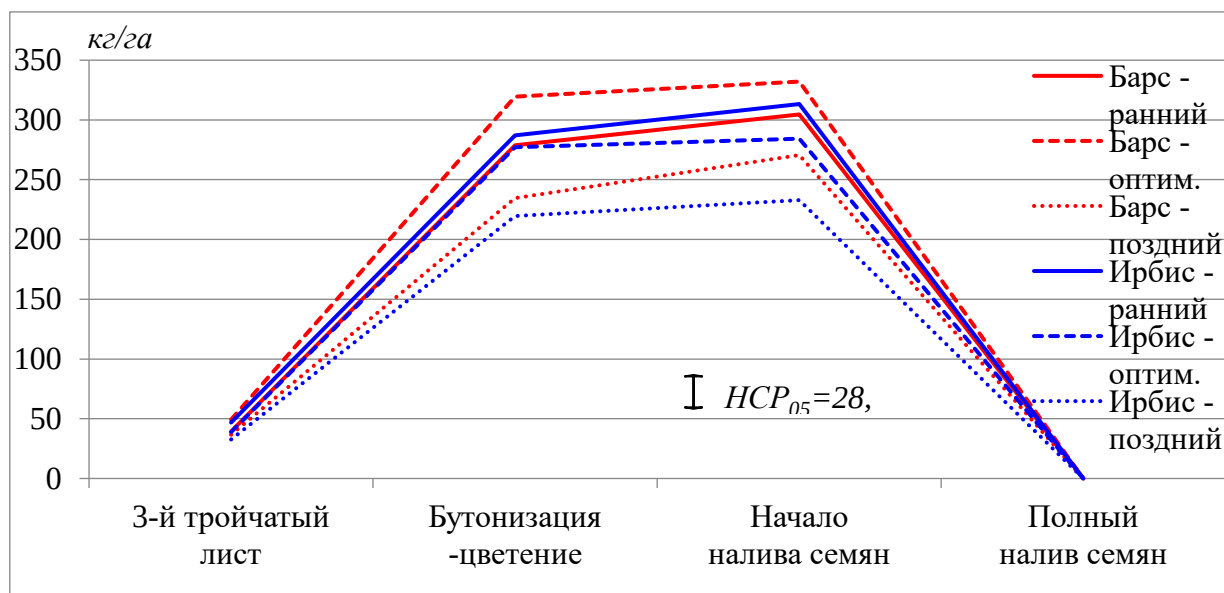


Рисунок 1. Масса активных клубеньков на корнях сои в зависимости от сроков посева, кг/га

С началом процессов созревания семян происходит уменьшение ассимиляционной площади листьев ввиду их естественного усыхания, что приводит к резкому сокращению оттока продуктов фотосинтеза от надземной части к корням и клубенькам. Вследствие этого начинается процесс отмирания клубеньков, и к фазе полного налива семян их количество сокращается до нуля. Данная закономерность отмечалась на всех вариантах опыта.

При изучении показателя количества активных клубеньков необходимо делать поправку на размерность самих клубеньков, т. к. они имеют свои специфические особенности в зависимости от штамма ризобий, сортотипа культурного растения и возраста клубенька. Поэтому при оценке размеров симбиотического аппарата многие исследователи отдают предпочтение показателю массы активных клубеньков (рис. 1).

Сравнительная оценка сортотипов по массе активных клубеньков показала преимущество симбиотического аппарата сорта Барс, однако в отдельные фазы роста и развития растений данный факт имел случайный характер.

Для характеристики общих размеров симбиотического аппарата в течение всего вегетационного периода применяют активный симбиотический потенциал (рис. 2).

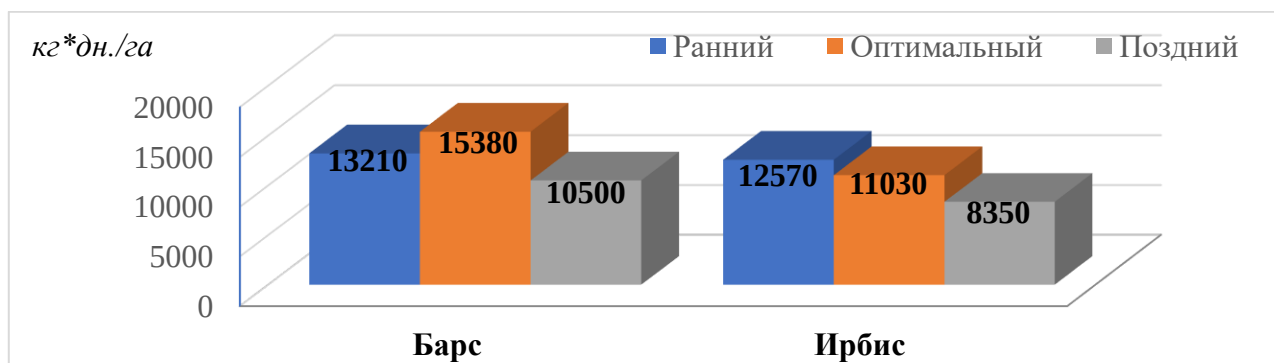


Рисунок 2. Активный симбиотический потенциал (АСП) сортов сои, кг*дн./га

Установлено, что активный симбиотический потенциал посевов сои сорта Барс превосходит размеры АСП сорта Ирбис на 5,1...39,4% при различных сроках посева, что характеризует его как более адаптированный к данным экологическим условиям. Наибольшие значения АСП отмечались в посевах сорта Барс при оптимальном сроке сева – 15 380 кг×дней/га. При сдвиге сроков посева наблюдалось уменьшение размеров АСП: на более ранний срок – на 14,1%, на более поздний срок – на 31,7%. Сорт Ирбис имел максимальные размеры АСП при раннем сроке сева – 12 570 кг×дней/га, при сдвиге посева на более поздние сроки АСП уменьшался на 12,3 и 33,6% соответственно.

Использованная литература

1. Абасов Ш.М. Агроэнергетическая оценка возделывания многолетних бобовых трав // Нива Поволжья. 2025. № 2(74).
2. Батукаев А.Л. Продуктивность и кормовые достоинства бобовых агроценозов в зависимости от режима питания // Земледелие. 2026. № 1. – С. 31–35.
3. Магомадов М.А. Биохимический состав семян и потребление азота посевами различных сортов сои // Зерновое хозяйство России. 2026. Т. 18, № 1. – С. 74–80.
4. Батукаев А.Л. Симбиотическая фиксация азота и доля его участия в питании многолетних бобовых трав // Вестник аграрной науки. 2025. № 6(117). – С. 3–12.
5. Магомадов М.А. Видовой состав, вредоносность сорняков и совершенствование мер борьбы с ними // Вестник аграрной науки. 2025. № 5(116). – С. 11–20.
6. Магомадов М.А. Чистая продуктивность фотосинтеза посевов сои и динамика её формирования // Нива Поволжья. 2025. № 3(75).
7. Способ размещения теплолюбивых культур в севообороте биологического земледелия / М.Ш. Гаплаев, Ш.М. Абасов и др. // Патент РФ № 2741959: опубл. 01.02.2021.
8. Магамадгазиева З.Б. Продуктивность кормовых культур и смешанных их посевов в зависимости от удобрений и обработок почвы // Аграрная наука. 2021. № 11–12. – С. 145.
9. Абасов Ш.М. Влияние средств химизации и биологизации на урожайность культур зернопропашного севооборота // Плодородие. 2022. № 1(124). – С. 54–57.
10. Васильева Н.А. Влияние минерального удобрения пролонгированного действия на интенсивность мобилизации почвенного фосфора и калия // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2024. № 120. – С. 231–264.
11. Калашникова Э.Б. Роль новых бактериальных препаратов в биологизации технологии возделывания сои // Достижения науки - сельскому хозяйству. Том II. – Владикавказ: Горский ГАУ, 2017. – С. 6–9. EDN XOEWBA.
12. Способ повышения продуктивности и качества вики озимой / А.Т. Фарниев, А.Х. Козырев и др. // Патент РФ № 2719789.: опубл. 23.04.2020. EDN VMFLLJ.
13. Способ внесения удобрений при возделывании бобовых трав / А.Т. Фарниев, С.А. Бекузарова и др. // Патент РФ № 2137340: опубл. 20.09.1999. EDN BPJSVI.
14. Фарниев А.Т. Ресурсосберегающая технология возделывания сои в РСО-Алания: практические рекомендации. – Владикавказ: Горский ГАУ, 2014. – 72 с. EDN SJPOCQ.
15. Алборова П.В. Влияние предпосевной обработки семян гороха на поражаемость болезнями // Инновационные технологии производства и переработки с.-х. продукции. Том 1. – Владикавказ: Горский ГАУ, 2019. – С. 13–15. EDN UPAWPK.

УДК 619:616.24-002:636.2

БРОНХОПНЕВМОНИЯ ТЕЛЯТ В УСЛОВИЯХ ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВ: ДИАГНОСТИКА, ТЕРАПИЯ И ПРОФИЛАКТИКА

Султанов М.Р.,

ассистент кафедры «Ветеринарная медицина и зооинженерия»
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова»
e-mail: bosssboec16@gmail.com

Аннотация. Бронхопневмония телят занимает второе место по распространённости среди незаразных болезней молодняка крупного рогатого скота, уступая только желудочно-кишечным патологиям. В личных подсобных хозяйствах заболевание регистрируют у 20–40% телят, особенно в возрасте от 2 недель до 3 месяцев. В статье представлены результаты изучения бронхопневмонии телят в ЛПХ Шелковского района Чеченской Республики за 2024–2025 годы. Поражённость составила 34,2% от общего поголовья молодняка. Рассмотрены основные причины возникновения болезни, клиническая картина, методы диагностики, а также схемы лечения с акцентом на применение Азифлумина (комбинация азитромицина и флуниксина меглумина) в сравнении с другими антибиотиками. Даны практические рекомендации по профилактике для ЛПХ.

Ключевые слова: бронхопневмония, телята, Азифлумин, азитромицин, лечение, антибиотики, ЛПХ.

BRONCHOPNEUMONIA IN PRIVATE FARMS: DIAGNOSIS, THERAPY AND PREVENTION

Sultanov M.R.,

Assistant of the Department «Veterinary Medicine and Zootechnics»
Kadyrov Chechen State University

Abstract. Bronchopneumonia of calves ranks second in prevalence among non-communicable diseases of young cattle, second only to gastrointestinal pathologies. In private farms, the disease is registered in 20–40% of calves, especially at the age from 2 weeks to 3 months. The article presents the results of a study of calf bronchopneumonia in private farms of the Shelkovsky district of the Chechen Republic for 2024–2025. The prevalence was 34.2% of the total young stock. The main causes of the disease, clinical picture, diagnostic methods, as well as treatment regimens with an emphasis on the use of Aziflumin (a combination of azithromycin and flunixin meglumine) in comparison with other antibiotics are considered. Practical recommendations for prevention in private farms are given.

Keywords: bronchopneumonia, calves, Aziflumin, azithromycin, treatment, antibiotics, private farms.

Введение. С бронхопневмонией телят я сталкиваюсь в своей практике постоянно. Это заболевание, при котором воспаляются бронхи и отдельные дольки лёгкого, сопровождается скоплением экссудата в альвеолах, нарушением газообмена и интоксикацией организма. По данным литературы, ежегодно болеет от 20 до 40% молодняка крупного рогатого скота, а в неблагополучных хозяйствах этот показатель может достигать 50% [4, 6].

В Чеченской Республике, особенно в Шелковском районе, проблема бронхопневмонии телят стоит достаточно остро. Владельцы ЛПХ часто сталкиваются с падежом молодняка в зимне-весенний период, но не всегда связывают это с конкретными погрешностями содержания и кормления. Причинами служат переохлаждение, сквозняки, повышенная влажность в телятниках, недостаток витаминов в рационе стельных коров и новорождённых телят. По моим наблюдениям, в 2025 году из 112 обследованных телят в возрасте от 2 недель до 4 месяцев признаки бронхопневмонии были выявлены у 38 голов.

«По данным Ветеринарного энциклопедического словаря, бронхопневмония молодняка занимает одно из ведущих мест среди незаразных болезней и наносит значительный экономический ущерб животноводству» [11].

Материалы и методы. Исследование проводилось в 2024–2025 годах на базе 9 личных подсобных хозяйств Шелковского района Чеченской Республики. Объектом исследования стали 112 телят в возрасте от 2 недель до 4 месяцев. Наблюдения осуществлялись в осенне-зимний и весенний периоды, когда заболеваемость наиболее высока.

Диагностика включала клинический осмотр (термометрия, аускультация лёгких, оценка общего состояния), а также лабораторные исследования крови (лейкоцитарная формула, СОЭ) и, при необходимости, рентгенографию грудной клетки. Для бактериологического исследования брали пробы из носовых ходов и трахеи.

Таблица 1.

Результаты обследования телят (n=112)

Возрастная группа	Обследовано	Клинически больных	Поражённость, %
2–4 недели	28	14	50,0
1–2 месяца	45	18	40,0
3–4 месяца	39	10	25,6
Всего	112	42	37,5

Как видно из таблицы, наиболее уязвимы телята в возрасте 2–4 недель (50,0%). Это связано с тем, что к этому возрасту у них ослабевает колостральный иммунитет, а собственная иммунная система ещё не сформировалась. С возрастом устойчивость повышается, но полностью животные не защищены.

Этиология и факторы риска. Бронхопневмония телят – полиэтиологическое заболевание. В его развитии играют роль как факторы внешней среды, так и состояние самого организма. Основные причины, которые я выявила в обследованных ЛПХ:

1. **Неудовлетворительные условия содержания** – сырая подстилка, сквозняки, отсутствие вентиляции. В помещениях накапливается аммиак, который раздражает слизистые дыхательных путей и снижает их защитные свойства.

2. **Погрешности в кормлении** – недостаток витаминов А, D, Е, селена в рационе стельных коров приводит к рождению телят с низкой резистентностью.

3. **Инфекционные агенты** – на фоне ослабления иммунитета активизируется условно-патогенная микрофлора (пастереллы, стрептококки, стафилококки, микоплазмы) [4].

4. **Стресс-факторы** – отъём от матери, транспортировка, резкая смена кормов.

В ЛПХ Шелковского района наиболее частой причиной я назвал бы сырость и сквозняки. Владельцы не всегда утепляют телятники на зиму, а экономия на подстилке приводит к тому, что телята лежат на холодном бетонном полу.

Клиническая картина. Бронхопневмония у телят протекает в острой, подострой и хронической формах. Острую форму я наблюдала чаще всего у телят в возрасте 2–4 недель.

Острая форма начинается с угнетения. Телёнок становится вялым, аппетит снижается или исчезает. Температура тела повышается до 40–42°C. Появляется кашель – сначала сухой, отрывистый, затем влажный, глухой. Дыхание учащённое (до 60–80 в минуту), наблюдается одышка. Из носовых ходов выделяется серозный, затем слизисто-гнойный экссудат. При аускультации в лёгких слышны влажные хрипы. Без своевременного лечения животное может погибнуть на 5–10-й день.

Подострая форма длится 3–4 недели. Температура повышается периодически, чаще вечером. Кашель влажный, глубокий, особенно заметен при движении. Телята отстают в росте, худеют.

Хроническая форма развивается при неправильном лечении острой и подострой форм. Животные постоянно кашляют, сильно отстают в росте, шерсть тусклая, взъерошенная. При аускультации – жёсткое дыхание, сухие хрипы. Такие телята обычно выбраковываются.

Таблица 2.

Клинические признаки бронхопневмонии в зависимости от формы (по моим данным)

Признак	Острая форма	Подострая форма	Хроническая форма
Температура	40–42°C (постоянно)	39,5–40,5°C (периодически)	Нормальная или субфебрильная
Кашель	Сухой → влажный	Влажный, глубокий	Постоянный, сухой
Аппетит	Отсутствует	Снижен	Нестабильный
Общее состояние	Угнетённое	Вялое	Истощение

Дыхание	Учащённое, одышка	Умеренно учащённое	Жёсткое, хрипы
Исход без лечения	Падёж (40–50%)	Выздоровление или хронизация	Выбраковка

Диагностика. Диагноз я ставил на основании клинических признаков, анамнеза (условия содержания, возраст) и результатов лабораторных исследований.

«При аускультации в начальной стадии бронхопневмонии прослушивается жёсткое везикулярное дыхание, а в дальнейшем – влажные хрипы различного калибра» [7].

В крови отмечается лейкоцитоз, ускорение СОЭ, нейтрофилия.

При подозрении на инфекционную этиологию я проводил бактериологическое исследование проб из носовых ходов. Чаще всего выделялись пастереллы, стрептококки, стафилококки.

Дифференциальную диагностику проводил с пастереллезом, микоплазмозом, парагриппом-3. При пастереллезе температура выше (41–42°C), быстрее развивается отёк лёгких. При микоплазмозе болезнь протекает дольше, с менее выраженной лихорадкой.

Лечение. Лечение бронхопневмонии должно быть комплексным и начинаться немедленно. Основные принципы: улучшение условий содержания, антибактериальная терапия, симптоматическое лечение.

Первым делом я рекомендовал владельцам изолировать больных телят в сухое, тёплое, хорошо проветриваемое помещение без сквозняков. Подстилку менять ежедневно. В рацион добавлять витаминные премиксы.

Антибактериальная терапия – основа лечения. Я сравнил эффективность четырёх схем лечения, включая Азифлумин, который показал отличные результаты.

Азифлумин – комбинированный препарат, содержащий азитромицин (азид) и флуниксина меглумин. Азитромицин относится к группе макролидов, эффективен против большинства возбудителей респираторных инфекций (пастереллы, микоплазмы, стрептококки). Флуниксин обладает противовоспалительным, жаропонижающим и анальгезирующим действием [6].

Таблица 3.

Схемы лечения бронхопневмонии телят

Препарат	Доза	Способ введения	Кратность	Курс
Азифлумин	1 мл на 20 кг	Внутримышечно	1 раз в сутки	3–5 дней
Окситетрациклин ЛА	1 мл на 10 кг	Внутримышечно	1 раз в сутки	3 дня
Цефтиофур (Цефгисил)	1 мл на 30 кг	Подкожно (ухо)	Однократно	До 7 дней
Энрофлоксацин	2,5 мг/кг (0,5 мл на 10 кг)	Внутримышечно	1 раз в сутки	3–5 дней

Важное замечание по Азифлумину: при внутримышечном введении не рекомендуется вводить более 5–10 мл в одно место для телят [1, 3]. Если рассчитанная доза больше, я делил укол на два места.

Таблица 4.

Эффективность различных схем лечения (n=38)

Схема терапии	n	Выздоровело	Пало	Эффективность, %
Азифлумин + симптоматика	12	11	1	91,7
Окситетрациклин + симптоматика	10	8	2	80,0
Цефтиофур + симптоматика	8	7	1	87,5
Только симптоматика	8	4	4	50,0

Как видно из таблицы, наилучший результат показал Азифлумин – 91,7% выздоровления. Уже на 2–3-й день у телят снижалась температура, уменьшались хрипы, появлялся аппетит. Цефтиофур также показал хороший результат (87,5%), но его удобство в том, что достаточно одной инъекции. Окситетрациклин дал 80% – неплохо, но уступает Азифлумину.

Побочных эффектов при применении Азифлумина я не заметил. При использовании окситетрациклина у одного телёнка наблюдалось кратковременное угнетение, которое прошло через 2 дня.

Дополнительно я назначал симптоматическую терапию: при сильной лихорадке – жаропонижающие (флуниксин 2 мл на 100 кг), для улучшения отхождения экссудата – отхаркивающие средства (хлорид аммония 2–3 г на голову). Для поддержки иммунитета – витамины А, D, Е (Элеовит 2–3 мл внутримышечно).

Профилактика в ЛПХ. Предупредить бронхопневмонию значительно легче, чем лечить. На основе своего опыта я рекомендую владельцам ЛПХ:

1. Обеспечить телят сухой тёплой подстилкой и исключить сквозняки в помещении. Влажность не должна превышать 70%, температура – 15–18°C.
2. Регулярно проветривать телятник (но без создания сквозняков) для снижения концентрации аммиака и других вредных газов.
3. Кормить стельных коров полноценно, с достаточным количеством витаминов и минералов. От этого зависит здоровье новорождённого телёнка.
4. Выпаивать телятам молозиво в первые 1–2 часа после рождения – это основа иммунитета.
5. При первых признаках заболевания (кашель, повышение температуры) немедленно обращаться к ветеринарному врачу и начинать лечение.
6. Проводить профилактическую обработку телят в неблагополучных хозяйствах с использованием пролонгированных антибиотиков (например, **Цефтисил** однократно).
7. Изолировать больных телят от здоровых.

Заключение. Бронхопневмония телят остаётся актуальной проблемой для ЛПХ Шелковского района Чеченской Республики. Поражённость молодняка составляет 37,5%, наиболее уязвимы телята в возрасте 2–4 недель (50,0%). Основные причины заболевания – неудовлетворительные условия содержания (сырость, сквозняки) и погрешности в кормлении стельных коров.

Наиболее эффективной схемой лечения оказалось применение **Азифлумина** в дозе 1 мл на 20 кг внутримышечно 1 раз в сутки в течение 3–5 дней (эффективность 91,7%). Препарат сочетает антибактериальное действие азитромицина и противовоспалительное действие флуниксина, что обеспечивает быстрое купирование симптомов и выздоровление.

Цефтиофур и окситетрациклин также могут быть использованы, но уступают Азифлумину по эффективности. Профилактика должна включать создание комфортных условий содержания, полноценное кормление стельных коров и своевременную выпойку молозива. «Полученные результаты согласуются с данными других авторов, отмечавших высокую эффективность макролидных антибиотиков при респираторных болезнях телят» [7, 8].

Комплексный подход позволяет снизить заболеваемость в 2–3 раза и сохранить поголовье.

Использованная литература

1. SM – AZIFLU 100 INJ. Composition and indications // Sao Mai Corporation. 2025.
2. AZI FLU. – Solution for injection // Goovet. 2025.
3. Азифлумин // Энциклопедия лекарственных средств для ветеринарного применения. Апиценна, 2025.
4. Бронхопневмония телят: причины, симптомы и лечение // NITA-FARM. 2020.
5. Бронхопневмония (Bronchopneumonia) // Allvet.ru. 2018.
6. Бронхопневмония у телят: причины, симптомы и лечение // АВЗ. 2020.
7. Калюжный И.И. Болезни молодняка крупного рогатого скота. – М.: Агропромиздат, 2021. – 272 с.
8. Лебедев А.В. Внутренние незаразные болезни животных. – М.: КолосС, 2020. – 336 с.
9. Инструкция по применению «Азифлумин». – М., 2024.
10. Инструкция по применению «Окситетрациклин ЛА». – М., 2024.
11. Ветеринарный энциклопедический словарь / под ред. В.П. Шишкова. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2001. – 640 с.

УДК 338.43

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК (НА ПРИМЕРЕ СКФО)

Торчинова О.В.,

*доктор экономических наук, профессор кафедры
организации производства и экономики промышленности,
Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(Государственный технологический университет);
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»*

Аннотация. Анализ АПК СКФО показывает, что дотационные субъекты СКФО имеют благоприятные условия для развития АПК, однако естественные преимущества остаются не до конца реализованными. Необходимы дополнительные специфические показатели, учитывающие не только специфику деятельности АПК, но и специфику территорий, где ведется сельскохозяйственная деятельность. Эти показатели могут стать информационной основой для принятия решений в области реализации политики устойчивого развития АПК. Целью исследования является выделение специфических показателей, позволяющих оценить уровень достижения целей устойчивого развития АПК на территориях субъектов СКФО.

Ключевые слова: локализация национальных целей развития, структурная асимметрия, специфические показатели, цели устойчивого развития АПК.

SPECIFIC INDICATORS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL SECTOR (BY EXAMPLE OF THE SKFO)

Torchinova O.V.,

*doctor of Economics, Professor of the Department of
Production Organization and Industrial Economics,
North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University);
Kadyrov Chechen State University*

Abstract. The analysis of the NCFD shows that the subsidized subjects of the NCFD have favorable conditions for the development of the agro-industrial complex, but their natural advantages are not fully realized. Additional specific indicators are needed that take into account not only the specifics of the agro-industrial complex, but also the specifics of the territories where agricultural activities are carried out. These indicators can serve as a basis for making decisions on the implementation of sustainable development policies in the agro-industrial complex. The purpose of this study is to identify specific indicators that can be used to assess the level of achievement of the goals of sustainable development in the agro-industrial complex of the NCFD.

Keywords: localization of national development goals, structural asymmetry, specific indicators, and sustainable development goals for the agro-industrial complex.

Последние показатели по сельскому хозяйству в РФ говорят о негативном влиянии санкционной политики. По данным отчета ООН в рамках документа «Повестка дня в области устойчивого развития»: доля сельского хозяйства в общегосударственных расходах снизилась с 2,0% в 2001 г. до 1,2% в 2022 г.; доля добавленной стоимости в сельском хозяйстве в общем ВВП снизилась с 5,7% в 2001 г. до 3,9% в 2022 г.; в 2022 г. индекс ориентации государственных расходов на сельское хозяйство составил 0,3¹.

Многие исследователи отмечают низкий коэффициент задействованных потенциальных возможностей АПК, что говорит об актуализации исследований факторов и специфических показателей устойчивого развития регионального АПК [1–4].

С концептуальной точки зрения устойчивое развитие АПК СКФО должно базироваться на (см. рис. 1):

- 1) концепции устойчивого развития АПК как отрасли, обеспечивающей продовольственную безопасность РФ;
- 2) концепции устойчивого развития СКФО как геостратегического региона;
- 3) концепции устойчивого развития территорий СКФО как пространства, на котором характер и условия сельскохозяйственного производства обусловлены горизонтальной и вертикальной зональностью [5].

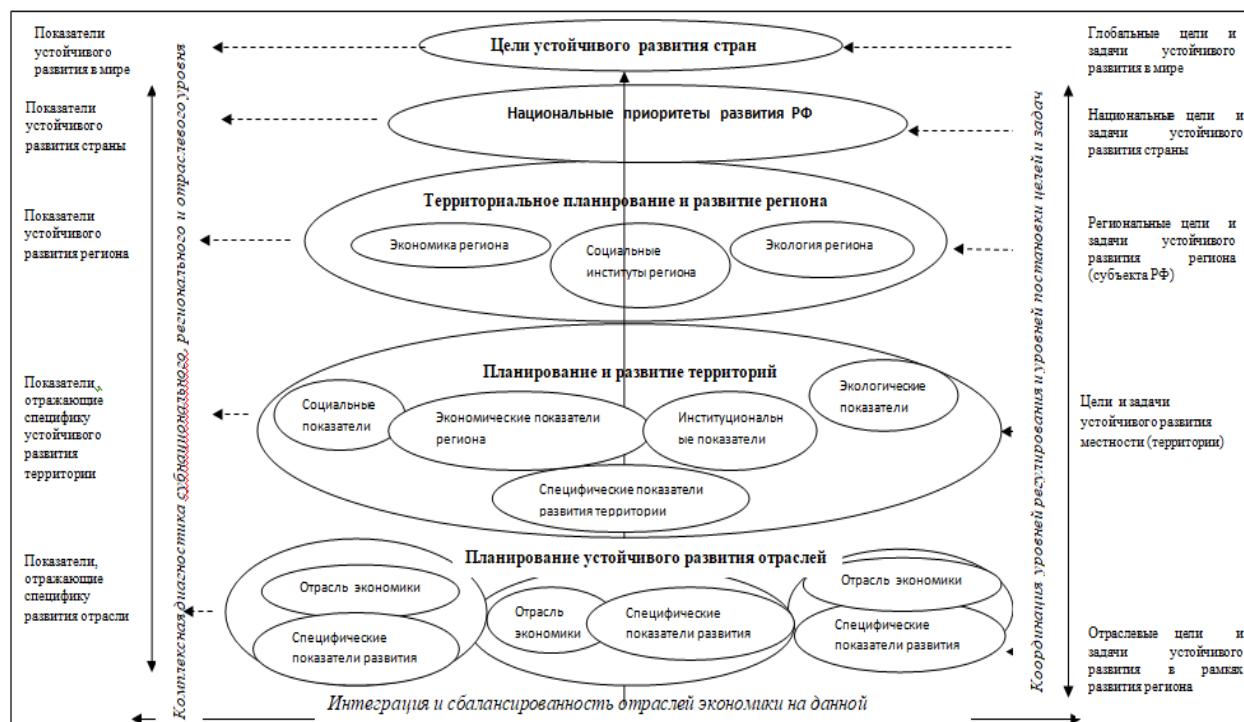


Рисунок 1. Место устойчивого развития отрасли в модели многоуровневого управления и сбалансированности целей устойчивого развития

Локализация целей устойчивого развития, основанная на данных ранжирования регионов РФ для субъектов СКФО, показывает слабые позиции субъектов СКФО по экономическим, социальным, экологическим и институциональным показателям.

В 2021 г. субъекты СКФО по социальным и институциональным показателям входили в число отстающих регионов. Лидером в 2021 г. по всем показателям стала Чеченская Республика, по трем показателям – Карачаево-Черкесская Республика. Одним из трех регионов РФ, отстающим по всем четырем показателям в 2021 г., являлся субъект СКФО (Республика Северная Осетия – Алания), по трем показателям – Дагестан.

В 2023 г. наибольшее количество субъектов СКФО имеют пограничное значение по достижению экономических показателей (5 из 7); равное количество отстающих и имеющих пограничное значение по экологическим показателям (3 и 3), и только Чеченская Республика находится в лидерах; наибольшее количество субъектов СКФО имеют пограничное значение по достижению социальных (7 из 7) и институциональных (5 из 7) показателей.

Данный рейтинг показал: субъекты СКФО большее внимание начали уделять социальным и институциональным показателям развития; в целом по РФ на конец 2023 г. регионы уделяют большее внимание экономическому развитию и меньшее – социальному; субъекты СКФО весьма неоднородны по занимаемым позициям, неустойчивы и несбалансированны в достижении значений показателей целей устойчивого развития; наибольшее количество субъектов находятся в кластере с пограничными значениями.

На основе данных анализа можно сделать вывод, что на региональном уровне необходимо ставить задачи по повышению и укреплению значений экономических показателей субъектов СКФО, поскольку по своей природе они отражают интегральное развитие экономики региона в целом.

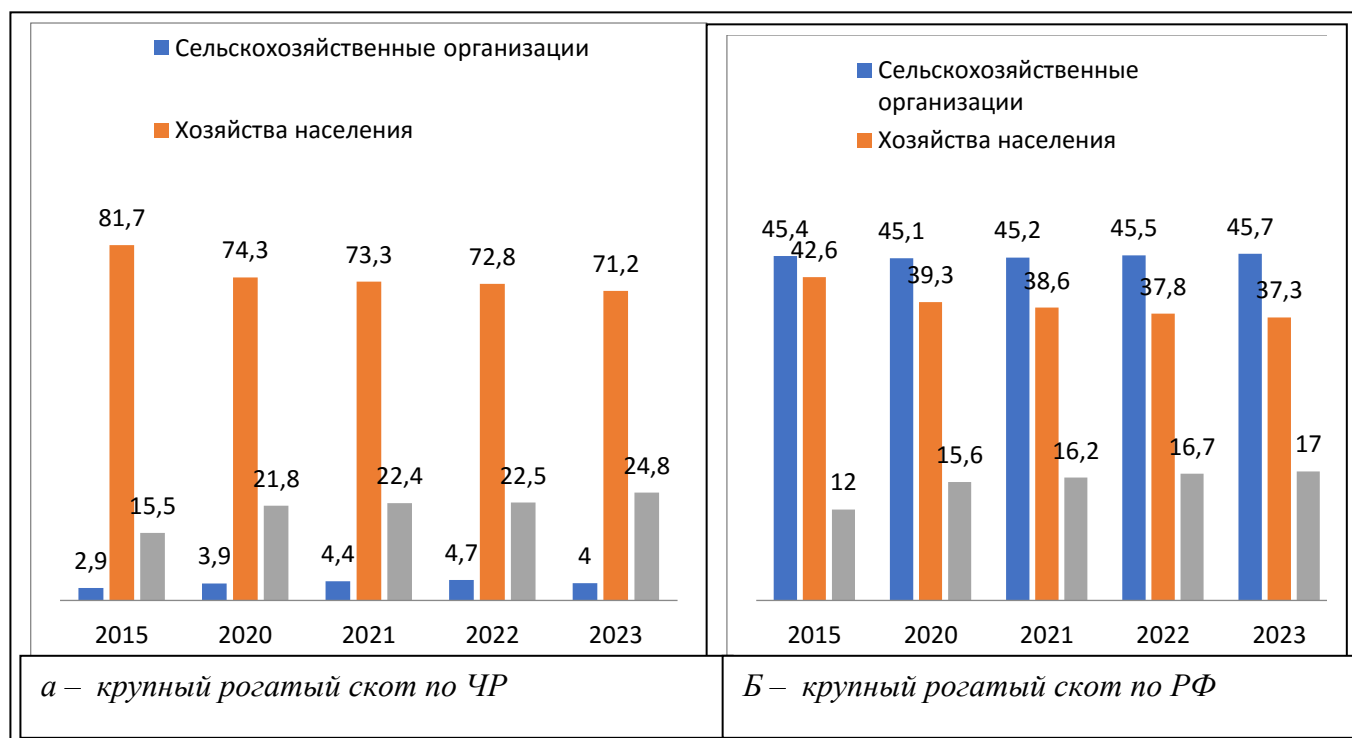
Анализ регионального агропромышленного комплекса СКФО позволил выявить ряд общих закономерностей, которые необходимо учитывать:

1. Аграрный сектор СКФО занимает лидирующее положение среди других секторов экономики в ВРП, но сохраняет критическую зависимость от средств производства аграрной продукции.
2. Субъекты СКФО, являясь дотационными регионами, при этом имеют благоприятные условия для развития АПК.
3. Низкие инновационные индексы АПК в субъектах СКФО.
4. Структурная асимметрия продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств, связанная с особенностями территорий СКФО (рис. 2.).

Структура продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств в субъекте СКФО (Чеченской Республике) позволила сделать следующие выводы: в большей степени в отрасли животноводства ЧР присутствуют домашние хозяйства – 71%, сельскохозяйственные организации составляют всего 4%, КФХ – 24,8%, тогда как в среднем по РФ в той же отрасли сельскохозяйственные организации составляют почти 46% от всех видов хозяйств. Преобладание малых форм хозяйствования в отрасли животноводства по категориям хозяйств связано:

- с ограниченным залоговым потенциалом;
- дефицитом банковского присутствия;
- удаленностью горных районов (процент горных районов по отношению ко всей площади субъектов СКФО составляет около 50%) от рынков сбыта, что также увеличивает логистические издержки;
- с низкой рентабельностью инновационных инвестиционных проектов.

Региональный инновационный индекс АПК СКФО, основанный на применении интегральной оценки инновационного потенциала АПК, расчетах рейтинга инновационного развития субъектов РФ, предложенных ВШЭ, позволил оценить каждый субъект СКФО по факторам инновационного прогресса в АПК, выявить отстающие и лидирующие позиции каждого субъекта.



Анализ динамики индексов субъектов СКФО за 2000–2023 гг. позволяет говорить о системных вызовах, требующих адресных мер (см. табл. 1).

Однако все эти показатели не позволяют выявить барьеры потенциала аграрного сектора на территориях республик СКФО и предусмотреть адресные меры поддержки.

Для оценки проблемы комплексного диагностирования развития отрасли АПК СКФО, с точки зрения наибольшей эффективности, необходимы дополнительные специфические показатели в рамках представленной выше методики, учитывающие не только специфику деятельности в АПК, но и специфику территорий, где ведется сельскохозяйственная деятельность.

Одним из основных индикаторов пространственного планирования в целях устойчивого развития сельскохозяйственной отрасли в СКФО являются сельскохозяйственные угодья в горных районах по отношению ко всей площади субъектов и связанные с данным индикатором показатели.

Статистические данные по ранжированию территорий на равнинные, горные, предгорные и т. д., типизация сельскохозяйственных земель по уровням вертикальной зональности и другие специфические показатели отсутствуют, хотя процент горных районов по отношению ко всей площади субъектов СКФО, в соответствии с данными Росстата РФ составляет около 50%.

Для оценки развития агропромышленного комплекса необходима методика, учитывающая не только специфику деятельности АПК, но и специфику деятельности АПК в рамках особенностей развития конкретной территории.

Горные районы создают уникальные условия для развития АПК, однако они связаны с рядом определенных трудностей: производственных, инфраструктурных, экологических [6, 7].

Таблица 1.

Инновационные индексы АПК СКФО за период 2000–2023 гг.

Показатели	Регион/Год Субиндекс	2000	2015	2023
1) деятельность	Среднее по: РФ	0,4	0,44	0,51
	Республика Дагестан	0,46	0,51	0,58
	РСО-Алания	0,29	0,27	0,42
	Республика Ингушетия	0,28	0,28	0,36
	Ставропольский край	0,44	0,46	0,59
	Чеченская Республика	0,23	0,26	0,47
	КЧР	0,29	0,31	0,31
	КБР	0,45	0,43	0,57
2) производство:	Среднее по: РФ	0,4	0,37	0,29
	Республика Дагестан	0,36	0,34	0,36
	РСО – Алания	0,38	0,44	0,41
	Республика Ингушетия	0,34	0,32	0,33
	Ставропольский край	0,54	0,46	0,49
	Чеченская Республика	0,44	0,36	0,33
	КЧР	0,39	0,32	0,33
	КБР	0,43	0,34	0,37
3) ресурсное обеспечение:	Среднее по: РФ	0,42	0,42	0,4
	Республика Дагестан	0,6	0,4	0,31
	РСО-Алания	0,42	0,47	0,2
	Республика Ингушетия	0,35	0,35	0,22
	Ставропольский край	0,55	0,54	0,7
	Чеченская Республика	0,38	0,29	0,25
	КЧР	0,4	0,43	0,57
	КБР	0,41	0,5	0,49
4) инновационная деятельность:	Среднее по: РФ	0,34	0,4	0,52
	Республика Дагестан	0,26	0,35	0,45
	РСО-Алания	0,34	0,35	0,44

	Республика Ингушетия	0,35	0,33	0,38
	Ставропольский край	0,27	0,35	0,45
	Чеченская Республика	0,25	0,29	0,46
	КЧР	0,3	0,27	0,32
	КБР	0,4	0,37	0,44

Данные специфические отличия развития АПК не отражаются и создают барьеры для их эффективной локализации на местах. Об этом говорят многие исследователи [2–4]:

1. Отсутствие данных по ряду индикаторов в разрезе регионов. Такими, например, являются «удельный вес сельскохозяйственных земель в зависимости от зональности», «затраты, связанные с ведением агробизнеса на разных уровнях зональности» и др.
2. Короткие ряды статистических данных по некоторым показателям.
3. Несоразмерность единиц измерения (абсолютных и относительных, натуральных и стоимостных и т. д.).

Все это затрудняет процедуру оценки, не позволяя верно определить прогресс в достижении некоторых показателей и расчете индекса.

Унифицированный подход к развитию АПК для территорий субъектов СКФО должен предусматривать показатели, связанные с развитием АПК по типам вертикальной и горизонтальной зональности [5, 7].

Расчет данных специфических показателей в рамках комплексного диагностирования АПК региона позволит:

- ✓ производить сравнительную оценку достижений по каждому типу вертикальной зональности, вовлеченной в сельскохозяйственный оборот и интегрированной в развитие отрасли региона;
- ✓ выявить тенденции по одинаковым типам агроземель, что послужит основой для реализации политики устойчивого развития отрасли.

Использованная литература

1. Отчет по проекту «Ренкинг регионов РФ в достижении целей устойчивого развития в соответствии с показателями ЦУР ООН». – 270 с. [Электронный ресурс] // Офиц. сайт МГИМО. URL: <https://mgimo.ru/upload/2022/11/ranking-regionov-rf.pdf>
2. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Выпуск 8. В.Л. Абашкин, Г.И. Абдрахманова, С.В. Бредихин и др.; под ред. Л.М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. ИСИЭЗ ВШЭ, 2023. – 260 с. 80 экз. ISBN 978-5-7598-3000-9 (в обл.).
3. Алферова Т.В. Локализация целей устойчивого развития на примере регионов Приволжского и Уральского федеральных округов // ЭКО. 2022. № 10. – С. 148–167. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-10-148-167.
4. Ефимов И.П., Наумкина Е.И. Оценка эффективности механизмов влияния государства на повышение инновационной активности в региональном АПК // Экономика устойчивого развития. 2025. № 63. – С. 68–71.
5. Торчинова О.В., Магоматов А.С., Оказова З.П., Титова Л.А. Методология экономического районирования горных территорий (на примере СКФО) // Устойчивое развитие горных территорий. 2025. Т. 17, № 4(66). – С. 1823–1840. DOI 10.21177/1998-4502-2025-17-4-1823-1840. EDN JQFHCR.
6. Авакян Г.Е. Подходы к определению горных территорий // Проблемы горного хозяйства и расселения. – М., 1988. – С. 11–14.
7. Magomadov A.S. Prerequisites for clustering the agro-industrial sector in the North Caucasus Federal District / A.S. Magomadov, O.V. Torchinova // Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University. 2025. No. 212. – P. 449–457. DOI 10.21515/1990-4665-212-039. EDN GRAFZR.

Всероссийская научно-практическая конференция

**«ИННОВАЦИОННЫЕ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ»,**
посвященная памяти профессора Н.Л. Адаева

Подписано в печать 27.08.2026 г. Формат 60х84/8
Бумага офисная. Печать-ризография.
Уч.-изд. л. 8,0. Тираж 100 экз.

Издательство Чеченского государственного университета им. А.А. Кадырова
Адрес: 364037 ЧР, г. Грозный, ул. Субры Кишиевой, 33