

**КРАСНОДАРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ВЕТЕРИНАРНЫЙ ИНСТИТУТ–
обособленное структурное подразделение
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
«КРАСНОДАРСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ПО ЗООТЕХНИИ И ВЕТЕРИНАРИИ»**

На правах рукописи



ЗАСЕЕВ АЛЕКСАНДР ТОСОЛОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ФАРМАКОКОРРЕКЦИИ
ХРОНИЧЕСКИХ ОТРАВЛЕНИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
В ЗОНАХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ
СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ – АЛАНИЯ**

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология,
фармакология и токсикология

Диссертация

на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук

Научный консультант:
доктор ветеринарных наук, доцент
Семененко Марина Петровна

Краснодар 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ	5
2	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	16
	2.1 Биогеохимия минеральных веществ и их влияние на живой организм.....	16
	2.2 Минеральные соединения, оказывающие отрицательное воздействие на организм человека и животных	21
	2.2.1 Азотсодержащие минеральные соединения (нитраты и нитриты).....	21
	2.2.2 Радионуклиды в окружающей среде.....	29
	2.2.3 Пестициды.....	35
	2.2.4 Тяжелые металлы (ТМ).....	43
	2.3 Санитарный контроль токсических элементов в пищевых продуктах, растениях и почве.....	51
	2.4 Мероприятия по снижению перехода некоторых минеральных ядов в организм животных и человека	55
3	МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	65
4	РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	73
	4.1 Эколого-географический мониторинг территории РСО-Алания...	73
	4.2 Влияние окружающей среды на гомеостаз организма крупного рогатого скота.....	100
	4.3 Влияние нетрадиционных кормов на клинический статус и показатели мяса коров в техногенной зоне.....	111
	4.4 Влияние нитратсодержащих кормов на гематологические показатели крови продуктивных коров техногенной зоне.....	116
	4.5 Применение сорбентов и биологически активных добавок при интоксикации животных в техногенной зоне.....	126
	4.5.1 Характеристика и основные физико-химические свойства минеральных сорбентов.....	126
	4.5.1.1 Экосил.....	128
	4.5.1.2 Полисорб ВП.....	130
	4.5.1.3 Каолин	133

4.5.1.4	Цеолиты (ирлиты).....	135
4.6.	Использование минеральных сорбентов при интоксикации животных в техногенной зоне.....	139
4.6.1	Влияние Посолисорба ВП на биохимические показатели крови коров при хронической свинцовой интоксикации....	139
4.6.2	Влияние Полисорба ВП на биологическую ценность молока коров при хронической свинцовой интоксикации...	146
4.6.3	Влияние Экосила на гематологические показатели крови коров при хронической свинцовой интоксикации.....	149
4.6.4	Эффективность Экосила в комплексной системе терапевтических мероприятий при диспепсии у телят.....	152
4.6.5	Интоксикация коров отходами виноводочного и пивного производства и сравнительная терапия их кремнийсодержащими препаратами.....	162
4.7	Вещества растительного происхождения, применяемые в качестве антидотов при интоксикации тяжелыми металлами.....	167
4.7.1	Скумпия кожевенная.....	169
4.7.2	Сумах дубильный.....	172
4.7.3	Применение настойки из скумпии кожевенной и сумаха дубильного в лечении диспепсии телят.....	175
4.7.4	Использование скумпии кожевенной и сумаха дубильного в качестве стимуляторов иммунной системы у телят при их содержании в техногенной зоне.....	184
4.7.5	Лечение диспепсии новорожденных телят сбором лекарственных растений	190
4.8	Кормовая биодобавка биостим. Характеристика активных компонентов.....	195
4.8.1	Влияние биостима на резистентность организма коров в техногенной зоне.....	201
4.8.2	Эффективность биостима в лечении диспепсии телят, родившихся в техногенной зоне.....	207
4.9	Комплексное применение сорбентов, иммуностимуляторов и веществ растительного происхождения в системе лечебно-	

	профилактических мероприятий в техногенной зоне.....	215
4.9.1	Характеристика молочной продуктивности и биологической ценности молока при подкормках коров биостимом и Полисорбом ВП.....	215
4.9.2	Фармакокоррекция энтеросорбентами (цеолит и Полисорб ВП) гематологического гомеостаза крови коров в техногенной зоне.....	220
4.9.3	Сравнительная эффективность применения каолина и сбора из скумпии кожевенной и сумаха дубильного для профилактики интоксикации коров солями тяжелых металлов.....	225
4.9.4	Эффективность использования Полисорба ВП и веществ растительного происхождения для профилактики и лечения свинцовой интоксикации у коров.....	233
4.9.5	Терапевтическая эффективность полисорба ВП и биостима при диспепсии телят.....	236
4.10	Использование нетрадиционных целлюлозосодержащих добавок в рационах коров как альтернатива снижения техногенной нагрузки на окружающую среду.....	241
4.11	Экономическая эффективность препаратов при интоксикации животных солями тяжелых металлов.....	249
4.11.1	Экономическая эффективность применения сбора из скумпии и сумаха при свинцовой интоксикации продуктивных коров послеродовой период.....	251
4.11.2	Экономическая эффективность лечебно-профилактических мероприятий при диспепсии телят в техногенной зоне.....	254
4.11.3	Экономическая эффективность применения цеолита в профилактике интоксикации некоторыми солями тяжелых металлов у телят в техногенной зоне.....	258
6	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	262
	ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	291
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	293
	ПРИЛОЖЕНИЯ	356

1 ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Экологические проблемы, с которыми человечество сталкивается в последние годы, представляет собой новую мировую социальную реальность, нарушающую баланс в системе «человек-природа» и создающую серьезные риски для будущих поколений, связанные с истощением природных ресурсов, деградацией окружающей среды, изменением климата (Дробот Г. А., Кочеткова Е. В., 2009). Современная научно-техническая революция, характеризуемая бурным развитием промышленности, производства электроэнергии, ростом использования всех видов транспорта, обуславливает возрастающую техногенную загрязненность биосферы, воздушного бассейна, почвы, водоемов и растительности, что в целом оказывает отрицательное воздействие на здоровье человека и животных. Причем атмосфера и гидросфера – наиболее подвижные среды, и распространение через них загрязнений, особенно химическими элементами, осуществляется значительно активнее, чем через биосферу (Голиков Р. А. с соавт., 2017).

Острота данной проблемы и необходимость ее решения обусловлена тем, что в настоящее время более 70 % населения Российской Федерации проживает либо на экологически неблагоприятных территориях с большой концентрацией химических производств, либо в зонах экологического кризиса вследствие увеличения выбросов токсикантов в агроэкосистемы на фоне нерационального природопользования человеком (Транин А. А., 2012; Гусева Т. М., 2019).

Одним из таких регионов является Республика Северная Осетия – Алания, экологическая ситуация в которой определяется сильным загрязнением земельных угодий и водных объектов токсикантами различных химических групп, образующихся в результате нарушения условий добычи и переработки полезных ископаемых, деятельности спиртопроизводящих и металлоперерабатывающих предприятий, построенных в послевоенное время и оказавшихся сегодня практически в черте города Владикавказа (Семененко М. П., Засеев А. Т.,

2024). Техногенную загрязненность усиливают вредные выбросы в атмосферу на промышленных предприятиях, сбросы жидких производственных и бытовых отходов в реки, а также стихийные свалки в окрестностях населенных пунктов и обочинах дорог (Сокаев К. Е. с соавт., 2001; Дзапаров В. Х., 2009; Калоев Б. С., Кумшев Э. И., 2014).

Данное явление усугубляется тем, что РСО – Алания является одним из самых урбанизированных густонаселенных субъектов в Российской Федерации. Плотность населения в местах проживания основной части граждан составляет более 140 человек на 1 км², половина из которых мигрировала в город Владикавказ (Сокаев К. Е., Бясов К. Х. 2008). Кроме того, через территорию республики проходят главные транспортные магистрали, которые соединяют юг с северными районами страны.

Проблема стала значительно актуальнее после установления источников загрязнений среды тяжелыми металлами (ТМ) вблизи города Владикавказ, наиболее опасными из которых являются кадмий и свинец, имеющие выраженные токсикологические свойства и оказывающие негативное действие как на окружающую среду, так и на живые организмы даже в следовых количествах (Сокаев К. Е., Сокаева Р. И., 2001; Жуленко В. Н., Таланов Г. А., 2004).

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО), United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО), в настоящее время ТМ занимают одно из первых мест по степени развития тяжести заболеваний. При этом они опережают такие опасные загрязнители как пестициды, двуокись углерода и твердые отходы. Эти поллютанты являются самыми опасными по темпам и объемам поступления в окружающую среду и степени загрязнения отдельных регионов (Постникова В. В., Погоньшева И. А., Сторчак Т. В., 2018).

Основным способом миграции ТМ из почв является так называемая «пастбищная цепь», когда через пастбищные растения в процессе их поедания сельскохозяйственными животными тяжелые металлы поступают сначала в их организм, а затем с мясной продукцией – в организм человека (Давыдова С. Л. и др., 2002; Черных Н. А. Овчаренко М. М., 2002; Семенов М. П., Засеев А. Т., Семенов К. А. и др., 2023).

Хроническое воздействие тяжелых металлов само по себе несет высокую степень риска для животных, а при их сочетанном влиянии с другими химическими соединениями происходит метаболическая переориентация организма, нарушение баланса обменных процессов и клинически выраженные проявления ряда патологических процессов. При этом может возникать псевдоадаптация, когда наблюдается сочетание внешней приспособленности организма к обстановке с отрицательным отношением к ее нормам и требованиям, однако подобные противоречия в конечном итоге приводят к снижению продуктивности животных, их воспроизводительной способности и биологической ценности получаемой продукции (Дускаев Г. К. с соавт., 2014; Семенов М. П., Засеев А. Т., 2024).

Нормализация неблагоприятного воздействия, вызываемого токсичными соединениями, достигается комплексом мероприятий, включающих агротехнические, агрохимические, биологические и фармацевтические способы снижения транслокализации поллютантов в живом организме (Пивоваров Ю. П., 1999).

Вместе с тем в системе ветеринарного обеспечения защиты здоровья животных и получения доброкачественной продукции для снижения негативных факторов внешней среды необходимо применение комплекса лечебно-профилактических мероприятий, основанных главным образом на использовании различных современных безопасных и эффективных веществ, оказывающих фармакокорректирующее действие на организм продуктивных животных, что и послужило основанием для выбора темы исследования.

Степень разработанности проблемы. Вопросами ветеринарно-экологической оценки безопасности производства продукции животноводства в условиях комбинированного техногенного загрязнения рационов животных занимались такие ученые, как А. М. Гертман с соавт. (1998), М. И. Рабинович (1999, 2004), Р. Е. Юркова (2006), М. Т. Кучинский (2007), К. Х. Папуниди (2010; 2012), Е. А. Черкасов Е. А. с соавт. (2016), Ю. А. Мажайский, Т. М. Гусева (2019), A. Hönscheid, L. Rink, H. Naase (2009), S. Yu. Smolentsev et al. (2018).

Значительный вклад в изучение вопросов влияния экотоксикантов на организм животных внесли российские и зарубежные ученые Т. Г. Андрианова (2001), А. А. Самотаев, С. В. Дедушев (2002), М. И. Рабинович (2004), Р. Н. Яппаров с соавт. (2007), И. М. Донник (2008; 2011), К. В. Шилова (2010), В. А. Поклонов, (2013), И. И. Колосова (2013), Г. К. Дускаев и др. (2014), И. А. Шкуратова (2015), М. И. Гилемханов (2017), С. А. Павлова (2018), М. Ю. Рогозин, Е. А. Бекетова (2018), L.A. McCauley et al. (2006), T. A. Mousseau, A. P. Møller (2014), A. Vale, M. Lotti (2015), C. Zhang, R. Hu, J. Huang (2016), M.Y. Syromyatnikov et al. (2020).

Исследования по разработке мероприятий по снижению техногенной нагрузки на организм сельскохозяйственных животных в районах экологического неблагополучия с помощью фармакологических средств проводились М. И. Рабиновичем, А. Р. Таировой (1999), В. Х. Темираевым (1999), М. Я. Тремасовым с соавт. (2004; 2010), А. В. Ивановым (2006; 2012), Н. В. Данилевской, А. А. Дельцовым (2014), И. Р. Кадиковым (2017), К. Х. Папуниди, А. И. Никитиным, Э. И. Семеновым (2017; 2018; 2019), В. И. Дорожкиным (2019), А. М. Идрисовым с соавт. (2021), М. Kakeyama (2003), J. S. La Kind (2009), N. J. Sucher (2014), S.Yu. Smolentsev et al. (2018).

Однако влияние экотоксикантов на организм крупного рогатого скота и его продуктивное здоровье в зонах техногенного загрязнения республики Северная Осетия – Алания в ветеринарии изучено недостаточно и требует даль-

нейших исследований. В связи с чем совершенствование методов фармакокоррекции негативных факторов окружающей среды с помощью веществ минерального и биологического происхождения, обладающих сорбционными, иммуностимулирующими, вяжущими свойствами, и изучение их эффективности и стало основой для определения цели и задач настоящего исследования.

Цель и задачи исследования. Целью исследований явилось совершенствование методов фармакокоррекции хронических отравлений крупного рогатого скота с помощью фармакологических средств, обладающих разнонаправленным действием, и клинико-терапевтическое обоснование их применения в зонах техногенного загрязнения республики Северная Осетия – Алания.

Для реализации поставленной цели были определены следующие задачи:

- провести ретроспективный агроэкологический мониторинг почв и растений сельскохозяйственного назначения в пригородных зонах города Владикавказа для установления степени загрязнения биосферы соединениями тяжелых металлов и радионуклидов;
- определить интенсивность миграции тяжелых металлов и радиоактивных изотопов в зависимости от картирования границ их распространения;
- изучить влияние окружающей среды на гомеостаз организма крупного рогатого скота;
- оценить влияние нитратсодержащих кормов на гематологические показатели продуктивных коров в техногенной зоне;
- обосновать необходимость фармакокоррекции хронических отравлений крупного рогатого скота с помощью средств минерального, растительного и биологического происхождения
- изучить клиническую эффективность средств минерального, растительного и биологического происхождения при заболеваниях, вызванных влиянием экотоксикантов различного генеза на организм крупного рогатого скота.

– дать экономическое обоснование эффективности применения веществ минерального, растительного и биологического происхождения в зонах техногенного загрязнения республики Северная Осетия – Алания.

Научная новизна результатов проведенных исследований. Впервые на основании ретроспективного агроэкологического мониторинга почв сельскохозяйственного назначения проведено количественное изучение концентрации кислоторастворимых форм тяжелых металлов (ТМ), радионуклидов, остаточных количеств нитратов и нитритов на различных участках города Владикавказ и его пригородов, определена интенсивность миграции тяжелых металлов и радиоактивных изотопов в зависимости от картирования границ их распространения. На основании комплексных исследований проведен мониторинг физиологического состояния коров, находящихся в зонах с повышенным содержанием токсичных соединений, выявивший признаки хронической свинцовой интоксикации (сатурнизм), развившейся вследствие длительного кормового поступления токсикантов и его соединений в организм, а также наличие субклинической формы интоксикации азотсодержащими кормами, обусловленной почвенными подкормками азотных минеральных удобрений выше предельно допустимых концентраций. Экспериментально доказана выраженная лечебно-профилактическая эффективность лекарственных средств из различных фармакотерапевтических групп: адсорбентов – Экосила, Полисорба ВП, каолина, иррита; антидотов – скумпии кожевенной и сумаха дубильного; средства, нормализующего микрофлору кишечника – биодобавки микробиологического синтеза биостима при хронических интоксикациях крупного рогатого скота различной этиологии, оказывающих фармакокорректирующее действие на организм животных. На основе комплексных исследований определены профилактические и терапевтические дозы и схемы применения препаратов, установлено их положительное влияние на клинико-физиологический и метаболический статус, нормализацию гематологических и биохимических показателей гомеостаза

крови и детоксикационную систему организма коров и телят. В производственных условиях установлен высокий уровень биологической и лечебно-профилактической эффективности препаратов при заболеваниях, вызванных влиянием экотоксикантов различного генеза на организм крупного рогатого скота.

Научная новизна исследований защищена патентами РФ на изобретение (№ 2709206 от 02.04. 2019 «Способ лечения гнойно-некротических поражений копыт у крупного рогатого скота»; № 2709144 от 21.12.2018 «Способ лечения диспепсии телят»; № 2774577 от 25.11.2021 «Способ лечения неспецифической бронхопневмонии телят»; № 2781923 от 17.02.2022 «Способ нейтрализации токсических веществ в кормовой добавке из скопа»).

Результаты проведенных экспериментов позволяют проводить исследования в направлении дальнейшего изучения препаратов данных фармакотерапевтических групп и расширения спектра показаний к их применению.

Теоретическая и практическая значимость работы. В результате применения агроэкологического мониторинга пригородных зон города Владикавказа получены новые данные о степени распространения тяжелых металлов (свинец, кадмий, цинк) на территории республики Северная Осетия – Алания и их прямое влияние на интенсивность накопления β – излучающих радионуклидов стронция-90 и цезия-137 в почве и растениях сельскохозяйственного назначения. Предложен ряд лекарственных средств из различных фармакотерапевтических групп – адсорбентов, антидотов и средства, нормализующего микрофлору кишечника при хронических интоксикациях крупного рогатого скота различной этиологии, проявляющих высокую лечебно-профилактическую эффективность, оказывающих положительное влияние на метаболические процессы, снижающих кумуляцию токсичных соединений в организме животных, повышающих уровень естественной резистентности, а также существенно уменьшающих выраженность патологических процессов в органах и тканях животных.

Результаты диссертационного исследования позволяют расширить знания о влиянии токсикантов различного генеза на физиологическое состояние и гомеостаз организма коров, содержащихся в зонах повышенной техногенной нагрузки, а также формируют теоретическую основу для совершенствования принципов их фармакологической коррекции.

На основании проведенных исследований в соавторстве разработано учебное пособие «Общая рецептура и общая фармакология» (2005).

Материалы исследований используются при чтении лекций и проведении практических занятий у студентов и аспирантов по дисциплинам «Ветеринарная фармакология. Токсикология», «Клиническая фармакология», «Радиобиология с основами радиационной гигиены», «Болезни молодняка» в ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, ФГБОУ ВО Горский ГАУ, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Результаты диссертации апробированы и используются в практической деятельности государственной ветеринарной службы и сельскохозяйственных предприятий республики Северная Осетия – Алания.

Практические предложения включены в нормативные документы – инструкцию по применению иммуномодулирующей кормовой добавки «Настойка из скумпии и сумаха» в ветеринарии (в порядке производственных испытаний), рассмотренной и одобренной Ученым советом ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет» (протокол №4 от 01.06. 2023 г.) и технические условия (ТУ № 89321-059-0025-76501-19), ООО «Эликсир-Д», РСО – Алания (от 18.04.2023 г.).

Методология и методы исследования. Методология диссертационной работы спланирована в соответствии со структурой и задачами исследования и включала ее поэтапное выполнение с теоретическим обоснованием выбора темы как результата изученности вопросов фармакопрофилактики и терапии хронических отравлений крупного рогатого скота экотоксикантами различного генеза на основе работ отечественных и зарубежных ученых с последующим

анализом ассортимента фармакологических средств минерального, растительного и биологического происхождения, обладающих сорбционными, иммуностимулирующими и вяжущими свойствами.

Объектом исследования служили образцы пахотного слоя почв сельскохозяйственного назначения и кормовых растений, выращиваемых на этих участках, а также сельскохозяйственные животные (крупный рогатый скот – коровы и телята разного возрастного периода и физиологического состояния).

В работе применен комплексный подход с использованием утвержденных методик доклинических и клинических исследований лекарственных препаратов, проведенных в соответствии с законодательством Российской Федерации и на основании «этического кодекса», содержащего международные рекомендации по проведению медико-биологических исследований с использованием животных.

Степень достоверности диссертационной работы. Научные положения, заключение и практические предложения диссертационного исследования сформулированы в соответствии с паспортом специальности 4.2.1 Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (Ветеринарные науки). Достоверность результатов, научных положений и выводов диссертации определяется количеством клинических и лабораторных исследований с использованием арсенала современных цифровых и аналитических систем, позволяющих минимизировать ошибочность результатов и подтверждается статистической обработкой полученного экспериментального материала.

Апробация и реализация результатов научных исследований. Основные результаты исследований, представляющие собой основу диссертационной работы, доложены, обсуждены и одобрены на: заседаниях Ученого совета ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет» (2006–2022 гг.); Международной научно-практической конференции «Современные проблемы и перспективы развития», посвященной 80-летию со дня образования Дагестанского ГАУ им. М. М. Джалибулатова (Махачкала, 2009); Фармакологической

научной конференции, посвящённой 90-летию академика Рабиновича Моисея Исааковича (Троицк, 2012), IV съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов России «Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации», (Воронеж, 2013), Международных и Всероссийских научно-практических конференциях ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет» (2016–2023); Международной научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности, здоровья животных и продовольственной безопасности» (Краснодар, 2023).

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

- ретроспективный агроэкологический мониторинг почв и растений сельскохозяйственного назначения в пригородных зонах города Владикавказа и степень загрязнения биосферы соединениями тяжелых металлов и радионуклеидов;
- интенсивность миграции тяжелых металлов и радиоактивных изотопов в зависимости от картирования границ их распространения;
- влияние окружающей среды на гомеостаз организма крупного рогатого скота;
- влияние нитратсодержащих кормов на гематологические показатели продуктивных коров в техногенной зоне;
- клиническая эффективность средств минерального, растительного и биологического происхождения при заболеваниях, вызванных влиянием экотоксикантов различного генеза на организм крупного рогатого скота.
- экономическое обоснование применения средств минерального, растительного и биологического происхождения в зонах техногенного загрязнения республики Северная Осетия – Алания.

Личный вклад соискателя. Основные результаты, приведённые в экспериментальном исследовании, получены при личном участии автора, как на этапе формулирования проблемы и постановки задач, так и при разработке методических подходов к их выполнению, обработке, интерпретации результатов,

написании разделов диссертации и подготовке публикаций. В работах, выполненных в соавторстве, вклад автора является определяющим. Доля участия соискателя при выполнении работы составляет 93 %.

В проведении ряда исследований принимали участие И. М. Самородова, М. П. Семененко, В. А. Арсагов, Т. И. Агаева и другие, которым автор выражает огромную благодарность за оказанную помощь и сотрудничество.

Все авторы не имеют возражений на использование в диссертации совместных данных, на что дано их письменное согласие.

Публикация результатов исследований. Результаты диссертационного исследования опубликованы в 59 научных работах, в том числе 22 в рецензируемых научных изданиях, входящих в Перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций («Ветеринария», «Известия Горского государственного аграрного университета», «Ветеринарный фармакологический вестник», «Труды Кубанского государственного аграрного университета», «Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины», «Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана», «Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии»), 1 статья, входящая в международную библиографическую базу данных «Web of Science», 4 патента. Издано учебное пособие.

Объем и структура диссертации. Объем диссертации составляет 378 страниц компьютерной верстки и включает введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований и их анализ, заключение, выводы, практические предложения, список литературы и приложения. Библиографический список состоит из 523 источника, в том числе 80 на иностранных языках. Работа иллюстрирована 64 таблицами и 51 рисунком.

2 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

2.1 Биогеохимия минеральных веществ и их влияние на живой организм

Любая живая клетка или клеточный организм по элементарному составу значительно отличается от литосферы, представляющей собой твёрдую оболочку Земли, состоящую из земной коры и верхней части мантии. Для обозначения внешней оболочки литосферы в геологии ранее применялся термин «сиаль», утративший в настоящее время свое значение, происходящий от названия основных элементов горных пород Si (*Silicium* – кремний) и Al (*Aluminium* – алюминий). То есть, земная кора в основном состоит из горных пород, сформированных во время остывания и кристаллизации магмы по трещинам, внедряющимся в литосферу. В том случае, если магма не могла просочиться на поверхность, формировались крупнокристаллические горные породы, такие как гранит, диорит и другие вследствие ее медленного охлаждения и кристаллизации. Если же магма оставалась на поверхности – происходило образование более мелких кристаллов – базальта, липарита, андезита, сформированных за счет быстрого остывания последней (Левин Л. Э., 2006; Егоренков Л. И., Кочуров Б. И., 2005). Кроме основных пород, формирующих верхний слой земной коры, в литосфере содержится большое количество осадочных пород – обломочных, образованных в результате разрушения песка, песчанника и глины в ходе различных химических реакций в водных растворах (гипс, соль, фосфориты) и органических – образованных растительными и известковыми осадками (мел, торф, известняк, уголь).

Некоторые породы возникли в результате полного или частичного изменения своего состава. Так, гранит трансформировался в гнейс, песчанник – в кварцит, известняк – в мрамор.

В общем соотношении химический состав литосферы условно можно разделить на следующие составляющие: кислород (49,0 %), кремний (26,0 %),

алюминий (7,0 %), железо (5,0 %), кальций (4,0 %), а также огромное количество минералов – макро- и микроэлементов (Татаркин А. И., Семячков А. И., 2010).

При этом отдельные химические элементы литосферы в большей степени пригодны для построения молекул, входящих в состав биологических организмов, чем другие. Установлено, что для формирования клеток живого организма природой в процессе эволюции используется порядка 22 химических элементов (причём лишь 6 из них встречаются во всех «классах организмов») из более чем ста элементов, встречающихся в земной коре. При этом содержание этих химических элементов в живых организмах иное, чем в земной коре (Ленинджер А., 1976; Мецлер Д, 1980).

Наибольшее количество встречаемых химических элементов организма составляют водород, кислород, азот и углерод (до 99 % от общей массы клетки) (Уразаев Н. А., Вакулин А. А., Никитин А. В., 2000). В тоже время в земной коре самыми распространенными элементами являются кислород, кремний, алюминий и натрий. Относительное содержание углерода, водорода и азота в живом веществе гораздо выше, чем в земной коре (Конопатов Ю. В., Васильева С. В., 2015; Ковалев В. Е., Федулina Т. Г., 2017; Сенчурова Л. А. с соавт., 2017).

В чём же причина того, что углерод, водород, азот и кислород так поразительно подходят для выполнения биологических функций? Эти четыре элемента обладают одним общим свойством: они, в высшей степени, являются подходящими в биологическом отношении ещё и потому, что среди элементов, способных образовывать ковалентные связи, они – самые легкие (Ленинджер А., 1985; Кутузова, Н. М. с соавт., 2005).

Из других элементов только атомы кремния могут соединяться друг с другом ковалентными связями. Но несмотря на то, что кремний значительно более распространен в литосфере чем углерод, он, очевидно, менее усваива-

ется в живых организмах. Возможно, главная причина – это то, что в присутствии кислорода связи кремний – кремний нестабильны и в этих условиях образуются силикаты и нерастворимые полимеры двуокиси кремния (Михайленко Я. И., 1956; Бауков Ю. И., 2001; Козлов А. В., Куликова А. Х., Яшин Е. А., 2015).

В целом каждый микро- и макроэлемент играют важную роль в жизнедеятельности растений и животных (Войнар А. И., 1960; Стальная М. И., 2007; Оберлис Д., Харланд Б., Скальный А. В., 2008; Шеуджен А. Х., 2010; Юницкий А. Э., Налётов И. В., Заяц В. С., 2020). За последние годы установлено, что микроэлементы являются мощными регуляторами обмена белков, липидов, углеводов и минеральных веществ в организме, а также играют значимую роль в множестве физиологических процессов (Хенинг А., 1976; Канжигалина З. К., Касенова Р. К., Орадова А. Ш., 2013; Шкуратова И. А. с соавт., 2015; Fleet J. C., Replogle R., Salt D. E., 2011; Zoroddu M. A. et al., 2019). Характер воздействия микроэлементов на обмен веществ зависит от его химической природы, пути введения и количества, а также от чувствительности организма (Уразаев Н. А., 1981; Скальный А. В., 2000; Сусликов В. Л., 2000; Calderón Guzmán D. et al., 2019). Действие микроэлементов на обмен веществ обусловлено их тесным взаимодействием с биокатализаторами (ферментами, витаминами и гормонами) (Жилин А. В. с соавт., 1999; Новиков В. С., Каркищенко В. Н., Шустов Е. Б., 2017; Музакаева Х. С., 2020; Al-Saleh E. et al., 2007; Farzin L., Sajadi F., 2012; Musiani F. et al., 2015).

Известно около 200 ферментных систем, активность которых связана с наличием в них молекул микроэлемента с последующим образованным гемопротекторов (Мецлер Д., 1980; Райхлин Н. Т. с соавт., 2004; Заббарова И. В. с соавт., 2004).

Недостаток или избыток микро- и макроэлементов во внешней среде приводит к нарушению обмена веществ и к возникновению эндемических болезней животных (Кабыш А. А., 1990; Агаджанян Н. А., Скальный А. В., 2001;

Луганова С. Г., Салихов Ш. К., Гиреев Г. И., 2009; Пашков А. Н., Мячина О. В., 2013). К таковым макроэлементам относятся: калий, фосфор, магний, натрий, сера и хлор (Campbell J. D., 2001; Cavill I., Auerbach M., Bailie G. R. et al., 2006). А к микроэлементам – железо, цинк, медь, йод, марганец, кремний и другие (Орлов Д. С., 1998; Бабенко Г. А., 2001; Башкірова Л., Руденко А., 2004; Рашидова Г. М., Магомедов А. М., Цветкова Я. С., 2019).

Из указанных минеральных соединений рядом авторов особое значение было уделено соединениям кремния (Воронков М. Г., Кузнецов И. Г., 1983; Клещинова Е. Л., Говорова С. В. и др., 1989; Пушаровский Д. Ю., 1988; Шаззо А. А., 2010; Вапиров В. В., Феоктистов В. М., Венскович А. А., Вапирова Н. В., 2017; Рахманин Ю. А. с соавт., 2017; Lansdown A. V., Williams A., 2007; Price C. T, Koval K. J., Langford J. R., 2013).

Изучая воздействие различных микро- и макроэлементов на биологический объект, в том числе, на человека и животных, можно прийти к выводу, что из числа тяжелых и легких металлов к наиболее токсичным относятся ртуть, кадмий, свинец, мышьяк (Алексеев В. А., 2000; Черных Н. А., Бабеева Ю. И., 2004; Кожин А. А., Владимирский Б. М., 2013). Менее токсичное действие оказывают медь, никель, хром, олово, цинк и другие (Авцын А. П., Жаворонков А. А., Риш М. А., 1991; Бабенко Г. А., 2001; Кашин А.С., 2003; Скальный А. В., 2004; Кожин А. А., Землянухина Т. А., Разномазов В. М., 2011; Mendiola J., Moreno M., Roca M., 2011).

Токсичность металлов зависит от их кумулятивной способности в организме. При этом хром по отношению к другим минералам является не накапливающимся металлом (Алексеев В. А., 1992; Рабинович М. И., 1999; Сепов М., 2004; Головки Т., Гармаш Е., Скугорева С., 2008; Власова Н. В., Макарова Ю. В., Прохорова Н. В., 2010; Duffus J. H., 2002; Shabani F., Kumar L., Esmaeili At., 2014; Wang F. et al., 2016).

Большое значение в усилении токсичности металлов имеет их совместное воздействие на организм, при котором проявляется синергизм (Рыжиков А. В. с соавт., 2014). Из примеров можно привести синергию пар Ni – Hg и Ni – Cu, токсическое воздействие которых значительно усиливается при совместном влиянии. То же самое можно сказать о таких парах, как Ni – Cd, Ni – Zn, Ni, Cd – Hg. В этом случае попадание одного из перечисленных элементов в среду, в которой уже находятся другие токсические минералы, приводит к увеличению токсимии, создавая гипернагрузку на организм и усиление токсического воздействия, при котором суммированный эффект превышает действие, оказываемое каждым компонентом в отдельности.

Подобный синергизм характерен для многих групп металлов: медь–цинк, никель–ртуть, ртуть–цинк, никель–медь, никель–цинк–медь, кадмий–(цинк–медь), ртуть–кадмий (Мацинович А. А., 2005; Петин В. Г., Жураковская Г. П., Комарова Л. Н., 2012; Гуркина Л., Наумова И., 2017; Евстратова Е. С. с соавт., 2018; Evstratova E. S., Petin V. G., Zhurakovskaya G. P., 2018).

Повторная сорбция ТМ в живом организме может зависеть от множества факторов, начиная от наличия или отсутствия каких-то металлов в рационе или воде, до степени их поглощения в желудочно-кишечном тракте. Как пример, можно отметить значительное снижение поглощения Cd организмом при наличии высоких концентраций Mn. Или, наоборот, повышенные значения Cu приводят к усилению проницаемости клеточной оболочки, «открывая ворота» для проникновения в клетку других, в том числе и токсических соединений (Сошенко Л. П., Кухарская А. Г., 2008; Косарев В. В., Бабанов С. А., 2011; Попп Я. И., 2016; D'Souza H. S., Menezes G., Venkatesh T., 2003; Jan A. T. et al., 2015).

Для поглощения металлов, растворенных в виде ионов, ингибирующее действие оказывает жесткость воды. Чем выше жесткость воды, тем меньше

поглощение ионов тяжелых металлов. Этот эффект характерен для всех металлов со связывающим эффектом ионов кадмия и магния (Шербаков Г. Г. с соавт., 2015).

И, наконец, при попадании в организм двух и более наименований металлов, они могут нейтрализовать друг друга, такое проявление называется антагонизмом (Прокофьева Л. В., 2017).

2.2 Минеральные соединения, оказывающие отрицательное воздействие на организм человека и животных

Все вещества, которые отрицательно воздействуют на биологические объекты, можно подразделить на три основные группы:

- по степени их острой или хронической токсичности;
- уровню функциональной или материальной кумуляции;
- химической принадлежности данного токсиканта (Таланов Г. А. с соавт., 2004; Лютинский С. И., 2005; Новицкий В. В., 2006; Чижов А. Я., 2008).

К таким веществам, оказывающим негативное действие, следует отнести азот и его соединения (селитры), радионуклиды, большее количество некоторых солей тяжелых и легких металлов, в том числе соединения свинца, пестициды и другие токсиканы (Меньшиков Н. Н., 1970; Белов А. Д. с соавт., 1987; Раудер Джозеф Д., 2003; Кашин А. С. и др., 2003; Кулырова А. В., Кинаревская К. А., Арсанолова А. Ц., 2015; Джек Вейнберг http://www.ipen.org/sites/default/files/documents/ngo_guide_hazpest_saicm-ru.pdf; <http://www.who.int/ceh/risks/cehchemicals2/ru/index1.html>; Чижов А. Я., 2008).

2.2.1 Азотсодержащие минеральные соединения (нитраты и нитриты)

Азот – (N, *Nitrogenium*) – химический элемент 15-й группы (по устаревшей классификации – главной подгруппы пятой группы, VA), второго периода

периодической системы Д. И. Менделеева, с атомным номером 7. Как простое вещество азот — двухатомный газ (химическая формула N_2) без цвета, вкуса и запаха. Один из самых распространённых элементов на Земле. Основной компонент воздуха. Его содержание в атмосфере Земли составляет 75,6 % (по массе) или 78,084 % (по объёму). Содержание азота в земной коре составляет $(0,7-1,5) \times 10^{15}$ т, а в мантии Земли – $1,3 \times 10^{16}$ т. Такое соотношение масс заставляет предположить, что главным источником азота служит верхняя часть мантии, откуда он поступает в другие оболочки Земли с извержениями вулканов. Масса растворённого в гидросфере азота, учитывая, что одновременно происходят процессы растворения азота атмосферы в воде и выделения его в атмосферу, составляет около $2 \cdot 10^{13}$ т, кроме того, примерно $7 \cdot 10^{11}$ т азота содержится в гидросфере в виде соединений (Исидоров В. А., 2001; Ахметов Н. С., 2003).

Химически весьма инертен, однако реагирует с комплексными соединениями переходных металлов. Является одним из основных биогенных элементов, входящих в состав белков и нуклеиновых кислот (Ершов Ю. А., 2002; Новгородцева А. К., Нечаева Е. А., 2019). Повышение азота в крови наблюдается при гипофункции почек, усиленном распаде белков, при опухоли, туберкулёзе ткани и потери большого количества крови.

Иногда азотные соединения называют селитрами (Гиллер С. А., Голендер В. Е., 1976; Мохова О. Н., Парухина Л. В., Мельник Р. А., 2021).

Из соединений азота, значение в производстве имеют:

– нитрат натрия (натриевая селитра, натронная селитра, чилийская селитра) – $NaNO_3$. Обычно есть примеси галогенидов, основные месторождения в Чили (провинции Тарапака и Антофагаста). Цвет белый, желтоватый, красно-коричневый, серый. Плотность $2,3 \text{ г/см}^3$. Образуется в основном за счёт вулканической деятельности или окисления азота. Гигроскопична, применяется в стекольном производстве (Веретов Л. А., 2012);

– нитрат калия (калийная селитра, индийская селитра) – KNO_3 . Бесцветные кристаллы с ромбической или гексагональной кристаллической структурой. Значительно менее гигроскопична по сравнению с натриевой, поэтому широко применяется в пиротехнике как окислитель. При нагревании $334,5\text{ }^\circ\text{C}$ плавится, выше этой температуры разлагается с выделением кислорода. Используется для изготовления пороха, консервирования мяса, очищения золота и серебра (Нормаматов Ф. Хайдарали Угли с соавт., 2019);

– нитрат аммония (аммонийная селитра, аммиачная селитра) – NH_4NO_3 . Бесцветное кристаллическое вещество, гигроскопичное, очень хорошо растворяющееся в воде с сильным понижением температуры раствора. При нагревании выше $160\text{ }^\circ\text{C}$ разлагается с выделением преимущественно закиси азота с примесью других оксидов. Применяется в качестве азотного удобрения и в производстве промышленных взрывчатых веществ (аммонитов и аммоналов) (<https://ru.wikipedia.org/wiki>).

– кристаллогидрат нитрата кальция (кальциевая селитра, известковая селитра, норвежская селитра) – $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, применяемая для изготовления взрывчатых веществ;

– кристаллогидрат нитрата магния (магниевая селитра) – $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (Кнуныц И. Л. и др., 1995; Ворохобин И. С., Вязенова И. А., Таранушич В. А., 2012; Иванова Т. Г. с соавт., 2021).

Азот также входит в состав белковых веществ и многих естественных органических соединений, например, закись азота – N_2O , веселящий газ (Харкевич Д. А., 2012).

Азотнокислые соли натрия, аммония и др., широко применяют в технике, а также в качестве ценного удобрения, к которым относят нитраты, карбамид и аммиачные соединения (мочевина) (Назарбек У. Б., 2013; Ульянова М. А., Василенко В. И., Зволинский В. П., 2016).

Азотосодержащие минеральные соединения широко применяют как стимуляторы роста животных, а также в качестве лечебных средств и препаратов (Андреев В. П. с соавт., 2019; Щетинин П. П., Сенченко С. П., Гордеев К. К., 2020).

Из данных соединений наиболее токсичными являются аммиачная соль азотной кислоты, азотно-аммиачные, нитрато-аммиачные и комбинированные удобрения (Kashirskiy A. S., 2015). В том числе нитрофурановые препараты (Слободяник В. Н., 2014).

Отравления животных возможны не только при поедании растений, содержащих большое количество нитратов, но также при неправильном хранении и неправильном использовании или ошибочном применении некоторых лечебных средств (Таланов Г. А. с соавт, 2004; Колоденская В. В., Манченкова О. В., 2020).

Нитраты и нитриты в организм животных могут попасть через озимые корма – барду, кукурузу зелёную и сено, особенно корне- и клубнеплоды. В меньшей степени – через травостой (Забашта Н. Н. с соавт., 2013).

Из полученных статических данных, на территории 8000 км² земли Северной Осетии, сельскохозяйственного назначения составляет 297,5 тысяч га, в том числе пахотные угодья 183,3 тысяч га. На этих участках кукуруза является одной из наиболее распространенных культур. В данном аграрном секторе площадь посева превышает 30 % и только в трех хозяйствах заготавливают кукурузу на силос. Все пахотные земли обогащают минеральными удобрениями. В среднем за один год расходуется около 10 тысяч тонн удобрений, что составляет 167 кг на гектар (<https://mcx.gov.ru/upload/iblock>).

Новые высокопродуктивные сорта растений имеют достаточно интенсивный обмен веществ, который требует адекватной обеспеченности всеми элементами питания, включая и минеральные вещества. Возделывание сельскохозяйственных культур по интенсивным технологиям также увеличивает потребность в микроэлементах, так как при этом повышаются коэффициенты

их использования. Несмотря на то, что в последние годы применение минеральных удобрений резко снизилось, они все же могут оказывать существенное влияние на химический состав кормовых растений. Концентрация же в кормах многих биоэлементов и их соотношение являются важным фактором здоровья и продуктивности животных (Кучинский Н. П. с соавт., 2006; Ряднова Т. А., 2015).

По мнению R. V. Rucker et al. (1994), H. Shahgacl (2015), под влиянием азотных удобрений в зеленом корме уменьшается количество кальция, магния, меди и молибдена, а содержание калия и натрия, напротив, увеличивается.

Азотные удобрения, вносимые в процессе культивирования почв для их обогащения, оказывают прямое влияние на подвижность почвенного марганца. При этом щелочные формы азотных удобрений снижают содержание Mn, что, в свою очередь, приводит к снижению данного микроэлемента и в самих растениях, произрастаемых на данных почвах. Тогда как кислые азотные удобрения, напротив, повышают концентрацию марганца, в конечном итоге накапливаясь в травостое (Крисанов А. Ф., 1989; Уразаев Н. А. с соавт., 2000; Попп Я. И., Бокова Т. И., 2016; Tremblay G. F. et al., 1989).

Применение больших доз азотных удобрений под посеvy кормовых трав часто приводит к накоплению в них нитратов и нитритов, которые могут быть токсичными для животных. Поэтому их содержание в суточном рационе скота приходится нормировать (Кремичугская М., Васильева С., 1995). Для предотвращения избыточного накопления нитратов, нитритов в продукции растениеводства необходимо строго придерживаться технологических приемов, норм и сроков внесения удобрений. Нормы внесения азотных удобрений под кормовые культуры не должны превышать 150 кг/га, на зерновые культуры – 160 кг/га, крестоносные, злаковые, а также травы сенокосные на пастбищах соответственно – 160, 180, 240 кг/га (Войтович Н. В. с соавт., 2002; Сысуев В. А., Баталова Г. А., Стариков В. А., 2010; Кузнецов Д. А., Ляличкин О. А., Смолин Н. В., Мурашов А. В., 2014; Shahzad H. et al., 2015).

При массовом скармливании зеленой массы растений и корнеплодов, перед выгоном животных на пастбище, а также перед использованием кормов из хранилищ необходимо проведение химико-аналитического исследования проб кормов для определения содержания нитратов и нитритов и оценки соответствия их установленным допустимым нормам (Долгов Е.П., 2021). При обнаружении в кормах нитратов и нитритов, незначительно превышающих ПДК, их можно скармливать животным вместе с доброкачественными кормами при условии, если их предельное суточное потребление в рационе коров не превышает по нитратам – 2100 мг/кг, нитритам – 7,0 мг/кг от сухого вещества корма рациона; в рационе откормочных животных соответственно – 2400 и 7,0 мг/кг сухого вещества корма суточного рациона.

Механизм токсического действия нитратов, нитритов, гидроксиамина, окиси азота, и нитрозаминов заключается в блокаде всех геминовых железосодержащих дыхательных ферментов за счёт химического взаимодействия с двухвалентным железом (ферро формы) гемоглобина в крови, миоглобина сердца и скелетных мышц, цитохромоксидазы нервной ткани и с превращением железа в трехвалентную форму (ферри форму) (Лапшина Л. А., Титова А. Ю., Горбач Т. В., 2005, Очерет Н. П., Шашкова И. А., 2019; Chowdhary S., Ng G. A., Nuttall S. L. et al., 2002).

В результате этого, все вышеуказанные ферменты теряют способность воспринимать, транспортировать кислород и обеспечивать тканевое дыхание. При этом в крови образуется высокий уровень метгемоглобина, т.е. нитразогемоглобина, возникает острая гипоксия, истощение кислородной ёмкости крови, асфиксия, блокада цитохромоксидазы, которая обуславливает торможение транспорта электронов в дыхательной цепи митохондрий, понижение образования молекулярного кислорода и острое нарушение функции центральной нервной системы (ЦНС) (Раудер Джозеф Д., 2003; Жуленко В. Н. и др., 2004).

По мнению Н. П. Бурякова (2012), длительная нитратная нагрузка на организм коров опасна, поскольку в кислой среде нитраты и нитриты могут образовывать различные нитрозосоединения – нитрозамины и нитрозамиды, обладающие канцерогенными свойствами. Образование нитрозосоединений происходит непосредственно в желудке, поскольку в рубце, имеющем слабощелочную реакцию их синтез заторможен.

Если говорить о влиянии нитрозосоединений на организм животных и человека, следует, в первую очередь, обратить внимание на их роль в провоцировании онкологических заболеваний. Нитрозамины и нитрозамиды поражают не только печень, легкие, дыхательные пути, пищевод, но и другие органы и ткани, а также проникая через плацентарный барьер, могут вызывать патологические нарушения в эмбрионах человека и животных (Рубенчик Б. Л., 1990; Яблочкина С. Л., 1996; Bryan N. S. et al., 2012).

Острое отравление нитратами / нитритами вызвано присутствием нитритов в крови на уровне, достаточном для того, чтобы вызвать аноксию (недостаток кислорода). Нитрит соединяется с гемоглобином эритроцитов с образованием метгемоглобина. Метгемоглобин не может транспортировать кислород к тканям организма. Следует учитывать, что в организме животных содержится незначительное количество метгемоглобина, составляющее 1–2 % от общего уровня гемоглобина. Однако его увеличение до 5–10 % может сопровождаться снижением продуктивности, тогда как 30–40 % указывает на ярко выраженную интоксикацию нитратами и нитритами. При более высоком проценте содержания метгемоглобина возможна гибель животных вследствие паралича сосудодвигательного центра (Nguta J. M., 2019).

Этого же мнения придерживаются Д. Д. Хайруллин и Н. Н. Жестков (2012), отмечая, что натрия нитрит существенно влияет на гематологические показатели крови животных, в частности, на процессы превращения гемоглобина в метгемоглобин, а также на сердечно сосудистую систему.

D. Alavantić et al. (1988) проведены исследования по влиянию нитратов и нитритов в дозах 60 и 120 мг/гк и 600 и 1200 мг/кг/сут в течение 14 дней на половые клетки самцов мышей. В результате эксперимента установлено, что у самцов на фоне длительного поступления нитратов и нитритов возникли аномалии сперматозоидов, изменения массы семенников и тела, а также ослабление фертильности, что связано с возможным канцерогенным эффектом тестируемых доз.

В результате интоксикации организма лабораторных крыс солями нитритов и нитратов в печени животных обнаруживаются морфологические изменения, характеризующиеся нарушением балочной структуры, очагами некроза, инфильтратами, пролиферацией и гипертрофией звёздчатых ретикулоэндотелиоцитов (Абзалова Ш. Р., Икрамова С. Х., 2017).

Вспышка нитратного токсикоза, возникшего в регионе Кампания (Южная Италия), связанного с употреблением в пищу коровами фенхеля, показала, что у животных внезапно развилась слабость, мышечный тремор, респираторный дистресс, судороги и гибель в течение 24–48 ч после появления клинических признаков. Патологоанатомическими признаками установлено воспаление слизистой оболочки желудка и кишечника, изменение цвета мускулатуры, тубулярная дегенерация и гиперемия гломерулярных сосудов в почках (Costagliola A., Roperto F., Benedetto D. et al., 2014).

Отравление нитратами называют «болезнью цивилизации», и поэтому необходимость решения задач по снижению нитратов в рационах животных и продуктах питания человека, а также разработка мер по профилактике заболеваний людей и животных не вызывает сомнений (Уманец А. А., 2003).

2.2.2 Радионуклиды в окружающей среде

По происхождению все современные источники радиации делятся на две большие группы: природные и антропогенные. При этом между ними нет принципиальных различий (Журавлев В. Ф., 1990; Симак С. В. с соавт., 1998).

Влияние природного радиационного фона для биологических объектов окончательно не установлено. Тем не менее показано, что повышенный природный радиационный фон способствует образованию опухолей и вызывает мутации (Brlviken B., 2001; Boyce J. D., 2006; Rodríguez-Martínez A., Torres-Duran M., Barros-Dios J. M., Ruano-Ravina A., 2018).

Однако имеются данные о положительном действии малых доз радиации на состояние организма и продолжительности жизни (Фокин А. Н., Лурье А. А., Торшин С. П., 2011).

А. М. Кузин (1995) предлагает объясняющую эти данные гипотезу, согласно которой, важную роль в жизнедеятельности живого вещества играет возбуждение ионов, но не ионизированные молекулы.

Важным источником антропогенных поступлений радионуклидов в окружающую среду являются предприятия ядерного, топливного цикла (ПЯТЦ), включающие в себя урановые рудники, предприятия по обогащению и переработке руды, производству ядерного топлива, его транспортировке, производство электроэнергии на атомных электростанциях и захоронение радиоактивных отходов. На каждом из этих этапов возможны утечки и аварийные ситуации, при которых перемещение природных радионуклидов или радиоактивных веществ антропогенного происхождения загрязняет окружающую среду (Симак С. В., Серых М. М., Самикина Л. Н., 1988; Бушманов А. Ю. с соавт., 2007; Измеров Н. Ф. с соавт., 2011).

Известно, что радионуклиды могут поступать в организм тремя путями: через желудочно-кишечный тракт – с пищей и водой, через органы дыхания и кожу. При этом основным путём их проникновения является пероральный (от

96 до 100 %). Также следует учесть, что пероральное поступление с водой играет второстепенное значение из-за слабой растворимости большинства соединений, в которые входят радионуклиды (Топурия Г. М., 2012; Сеитов М. С., Мустафина Д. Г., Хабибуллин Э. Г., 2014).

В зонах, неблагополучных по радиационной безопасности, происходит переход радионуклидов из желудочно-кишечного тракта животных в органы и ткани с последующим их накоплением. Так, для стронция-90 накопление в мясе наступает на 5–7 сутки, для цезия-137 – на 105 сутки, для цинка-65 – на 120 сутки, марганца-54 – к 30-60 суткам, йода-131 – в первые 5 суток (Уша Б. В., Андрианова Т. Г., 2003). Причем, как отмечают авторы, уровень накопления радиоактивных изотопов в различном мясе неодинаков. Так, при исследовании трех видов мяса (говядины, баранины и свинины) наибольшая концентрация ^{137}Cs установлена в баранине, в 2 раза меньше – в говядине, в свинине – в 3 раза меньше, а в оленине – в 10 раз выше, чем в мясе других животных (Родионова Т. Н., 2016).

В яйце радиоактивные вещества распределяются неравномерно. Основная масса радионуклидов накапливается в скорлупе. Причем, чем больше сроки до начала яйцекладки у птицы, тем меньше идет накопление радиоактивных веществ в оболочках, и тем меньше их содержание в белке и желтке.

В скорлупе в основном откладываются щелочноземельные изотопы, такие как стронций ^{90}Sr и барий ^{140}Ba , в белке – цезий ^{137}Cs , в меньших количествах – йод ^{131}I , стронций ^{90}Sr и барий ^{140}Ba . В желтке максимально накапливается йод ^{131}I (Уша Б. В., Андрианова Т. Г., 2006).

При радиационном поражении животных возникают микроэлементозы, т.к. дефицит стабильных изотопов кальция, калия, йода и других элементов в организме приводит к накоплению радиоактивных изотопов и антагонистов жизненно-важных химических элементов (Самотаев А. А., Дедушев С. В., 2002). Так, при недостатке Са организм поглощает из окружающей среды повышенное количество стронция, свинца и других элементов, похожих по

структуре на Са. Очевидна и обратная связь. Получая достаточное для обеспечения нормальной жизнедеятельности количество калия, человек менее «расположен» к усвоению радиоактивного изотопа цезия $Cz-137$ (антагониста калия), если клетки обеспечены этими элементами (Аннеков Б. Н. с соавт., 1991; Yosif M. H., Williams K. I., Oriowo M. A., 1999; Горальский Л. П. и др., 2016).

Радиоактивные изотопы и избыточное облучение ими приводят к нарушению минерального баланса, к потере организмом важных элементов (Poulsen H. D., Larsen T., 1995). При воздействии радиации на организм животных чаще всего отмечается дефицит Са, Mg, Zn, Se, J, и, напротив, повышается содержание концентрации свинца, кадмия, лития, мышьяка, никеля – элементов, оказывающих токсическое влияние на организм (Кучинский М. П., 2010; Igarashi A., Yamaguchi M., 1999; Кирилин В. А., Лысенко Н. П., Белов А. Д., Пак В. В., 1999;).

Считается, что после сильного радиационного облучения, состояние элементного баланса организма нарушается обязательно, а для его восстановления требуется комплекс соответствующих лечебно-профилактических мероприятий. Особенно большое накопление радиоактивных элементов происходит при дефиците жизненно важных минералов. Радионуклиды йода аварийного происхождения оказывают существенное влияние на формирование радиационно-индуцированной патологии щитовидной железы людей и животных (Демидчик Ю. Е., 2003; Панасюк Г. Д. с соавт., 2010).

По мнению М. С. Bell (1985), сельскохозяйственный скот не проявляет измеримых последствий воздействия ионизирующего излучения, если только его уровень значительно не превышает естественный радиационный фон. Возможными источниками ионизирующего излучения, которые могут воздействовать на домашний скот или способствовать радиоактивности в пищевой цепи человека, являются аварии на реакторах, аварии на заводах по переработке топлива и термоядерные взрывы.

Большинство данных о влиянии ионизирующего излучения на домашний скот основаны на дозах гамма-излучения всего тела, близких к уровню LD_{50/60}. Однако, пасущийся скот подвергается дополнительному бета-облучению от проглоченных и оставшихся на коже радиоактивных частиц, что может негативно сказаться на генетическом уровне.

С этими исследованиями согласны Т. А. Mousseau, А. Р. Moller (2014), проводившие генетико-экологические исследования животных в районах поражения Чернобыльской атомной станции и Фукусиме. Главный тезис исследования заключался в том, что хроническое воздействие радионуклидов приводит к генетическим повреждениям (т. е. к одно- и двухцепочечным разрывам ДНК) и увеличению частоты мутаций (например, полиморфизм одиночных нуклеотидов, делеции, вставки и т. д.) как в соматических, так и в зародышевых клеточных линиях у животных.

Как указывает С. А. Павлова (2018), для оценки состояния эндокринной системы сельскохозяйственных животных, находящихся на загрязненной радиацией территории, необходимо диагностировать состояние щитовидной железы, поскольку чем более выражена ее патология, тем сильнее проявляются изменения физиологических показателей и снижение репродуктивности и продуктивности. При этом необходимо учитывать изменения гематологических, биохимических и гормональных показателей животных с учетом радиационного фона местности и животноводческих помещений и степени загрязнения кормов. Использование методов системного анализа и моделирования позволяет не только систематизировать материал исследования и диагностики, но и прогнозировать ситуацию в животноводческом комплексе.

Группой ученых (Мустафаев А. Р., Ивашев Э. А., 2021) были проведены исследования на содержание радионуклидов ⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs, ²¹⁰Pb с определением общей суммарной β-активности в объектах внешней среды в Республике Дагестан, а также оценено влияние радиоактивных изотопов на распростране-

ние лейкоза крупного рогатого скота. Установлено высокое содержание радионуклидов ^{90}Sr , а также увеличение активности нуклида ^{210}Pb в экосистеме республики в десятки раз по сравнению с 1985 г. Общая суммарная β -активность также возросла после происшествия на Чернобыльской АЭС.

Это оказало влияние на степень инфицирования коров вирусом лейкоза крупного рогатого скота, а также увеличение процента гемобольных животных. Авторы утверждают, что в их исследованиях прослеживается причинно-следственная связь между активностью радионуклидов и снижением иммунного статуса животных, что и привело к увеличению распространения лейкоза в республике.

Ионизирующие излучения обладают очень высокими биологическими эффектами, способными вызывать ионизацию любых химических соединений биосубстратов, образовывать активные радикалы в клетках живых тканей, приводя к нарушению нормальных биохимических процессов с последующими функциональными и морфологическими изменениями в клетках и тканях животных или человека (Бадрутдинов О. Р., Тюменев Р. С., 2014).

Таким образом, из вышеизложенного следует, что загрязнение природной среды, в том числе объектов сельскохозяйственного производства, радиоактивными веществами также опасно для жизнедеятельности человека. Наибольшую опасность представляют радиоактивные изотопы стронция ^{90}Sr и цезия ^{137}Cs (Болсуновский А. Я., Ермаков А. И., Бургер М., 2002; Василенко И. Я., Василенко О. И., 2002; Ефремов И. В., Рахимова Н. Н., 2004; Левина С. Г., 2007; Шилова К. В., 2010).

В исследованиях, проведенных Н. Н. Исамовым и С. В. Фесенко (2021), представлен анализ параметров всасывания радионуклидов в желудочно-кишечном тракте сельскохозяйственных животных, полученных в полевых и лабораторных экспериментах с 1960-х годов по настоящее время. Согласно им, коэффициенты всасывания для разных радионуклидов располагаются в следующей последовательности: $^{239}\text{Pu} < ^{144}\text{Ce} \approx ^{91}\text{Y} < ^{54}\text{Mn} \approx ^{95}\text{Zr} \approx ^{106}\text{Ru} \approx ^{238}\text{U}$

$< {}^{210}\text{Pb} \approx {}^{60}\text{Co} \approx {}^{59}\text{Fe} \approx {}^{140}\text{Ba} \approx {}^{110\text{m}}\text{Ag} \approx {}^{210}\text{Po} \approx {}^{185}\text{W} < {}^{45}\text{Ca} \approx {}^{65}\text{Zn} \approx {}^{90}\text{Sr} \approx \text{Te}$
 $\approx {}^{226}\text{Ra} < {}^{137}\text{Cs} \approx {}^{32}\text{P} \approx {}^{99}\text{Tc} < {}^3\text{H} < {}^{131}\text{I}.$

Применяемые коэффициенты всасывания радионуклидов позволяют проводить оценку и прогнозирование последствий для окружающей среды после радиационного загрязнения, а также обеспечивать возможность моделирования ситуации, при которой происходит поступление или выведение радионуклидов из организма, просчитывать их минимальные и максимальные концентрации, а также разрабатывать антидотные фармакологические средства, обеспечивающие снижение радиоизотопов из растений в животноводческую продукцию.

Неблагоприятная экологическая среда ведет к нарушению адаптационных механизмов, изменению гомеостаза и возникновению вначале клинических, а затем – полиорганных нарушений в организме животных (Пономарева И. С., 2002).

В этом случае для предотвращения накопления радиоактивных нуклидов в почвах и пастбищах, используемых для агротехнологического и сельскохозяйственного назначения, необходимо проводить мероприятия по систематическому наблюдению за радиационным фоном с целью своевременного предотвращения или нивелирования негативных процессов, возникающих под действием высоких уровней радиации (Сердюкова А. С., Иванова Т. М., 2001; Сахаров В. К., 2006; Бадрутдинов О. Р., Тюменев Р. С., 2009).

Радиационный контроль в области животноводства относится к системе планомерных мероприятий по наблюдению, оценке и прогнозу радиоактивного загрязнения кормовых угодий, кормов и продукции животноводства. Данная информация позволит принимать обоснованные решения для разработки и внедрения системы организационных, зоотехнических, агрономических и агротехнических мероприятий, направленных на производство экологически безопасных продуктов животноводства и сохранение продуктивности

и здоровья животных (Шабунин С.В., Шапошников И.Т., Востроилова Г.А., 2014; Гилемханов М. И., 2017).

Обеспечение ядерной и радиационной безопасности в принципиальном плане является доминирующей в проблеме экологической безопасности, социально-политической и экономической стабильности общества. Ограничение радиационного воздействия на окружающую среду, минимизация последствий произошедших ранее радиационных аварий и катастроф, качественное совершенствование системы обеспечения ядерной и радиационной безопасности в различных регионах нашей страны относятся к числу приоритетных в совместной деятельности государства и общественности в экологической сфере (Хвостова М. С., 2006, 2015).

2.2.3 Пестициды

Пестициды широко используются в современном сельском хозяйстве и представляют собой эффективный и экономичный способ повысить качество и количество урожая, тем самым обеспечивая продовольственную безопасность постоянно растущего населения во всем мире. Приблизительно 2 миллиона тонн пестицидов ежегодно используются во всем мире, причем Китай является основной страной-производителем, за которой следуют США и Аргентина, количество которых быстро растет. К 2020 году глобальное использование пестицидов увеличилось до 3,5 миллионов тонн. Хотя пестициды полезны с точки зрения растениеводства, их широкое использование может иметь серьезные последствия из-за биоусиления и стойкого характера. Различные пестициды прямо или косвенно загрязняют воздух, воду, почву и экосистему в целом, что создает серьезную опасность для здоровья живых существ (Zhang C., Hu R., Huang J., 2016; Sharma A., Kumar V., Shahzad B., 2019).

Пестициды влияют на окружающую среду и экосистемы, приводя к сокращению биоразнообразия, особенно вследствие уничтожения сорняков и

насекомых, которые являются важными элементами пищевой цепи. Кроме того, пестициды оказывают отрицательное воздействие на здоровье человека, как в результате прямого действия, так и опосредованно вследствие накопления остаточных количеств в сельскохозяйственных продуктах и питьевой воде (Рогозин М. Ю., Бекетова Е. А., 2018).

Попадание пестицидов в почву в больших количествах оказывает негативное влияние на ее биологические свойства – снижается численность ассоциативных группировок микробиоты, погибают беспозвоночные животные сапротрофного яруса, в котором происходит потребление и разложение органических остатков – энхеритриды и дождевые черви. Пестициды способны изменять биологические свойства почв, частично нарушать или приводить к полной утрате их плодородия, менять их гумусное состояние, структуру, pH. Наиболее чувствительными к пестицидам являются аммонифицирующие, олигонитрофильные, коринеподобные споровые бактерии и стрептомицеты, а также нематоды, энхитреиды, люмбрициды, а наиболее устойчивыми: целлюлозолитические и азотофиксирующие бактерии, из мезофауны – гастроподы. В загрязненных пестицидами почвах происходит увеличение численности почвенных миксомицетов (Бурхан О. П., 2010).

Пестициды классифицируются по многим свойствам и признакам. Наиболее часто встречающаяся их систематизация включает такие группы, как инсектициды, гербициды, фунгициды и зооциты (Николайкин Н. И., Николайкина Н. Е., Мелехова О. П., 2008; Шевкопляс-Гурьева Н. А., Сивкова Г. А., 2020).

По своей химической природе пестициды можно разделить на неорганические, органосинтетические и органические яды растительного происхождения. Самая большая группа пестицидов – органосинтетическая. В нее входят фосфорорганические (ФОС), хлорорганические соединения (ХОС) и производные карбаминовых кислот (карбаматы) (Коробкин В. И., Передель-

ский Л. В., 2007; Азизов Б. М., Чепегин И. В., 2010; Андрияшина Т. В., Шильникова Н. В., 2011; Горблянский Ю. Ю. с соавт., 2015; Авдеева К. С., 2015; Байзолданов Т., 2021).

Хлорорганические пестициды – представители достаточно большой группы веществ, оказывающих мультитропическое действие, и, в первую очередь, угнетающие центральную нервную систему. Другой более распространенной группой пестицидов являются фосфорорганические соединения, действующие как острые или хронические токсиканты и обуславливающие такие клинические признаки отравления, как тошнота, рвота, головокружение, боли в области сердца, боли в животе, поражения глаз и кожи. Их длительное поступление в организм животных и человека вызывает респираторную патологию, онкологические заболевания, неврологическую симптоматику, акушерско-родовые нарушения (McCaughey L. A., Kent Anger W., et al., 2006).

Классическим примером высокоэффективного, но вместе с тем высокотоксичного хлорорганического пестицида является ДДТ (дихлордифенилтрихлорметилметан, или 1,1,1-три-хлор-2,2-бис(*n*-хлорфенил)этан), синтезированный в 1873 году австрийским химиком Othmar Zeidler. Применение этого препарата получило широкое распространение при борьбе с вредными насекомыми, распространяющими инфекционные заболевания, в частности, малярию, и способствовало предупреждению эпидемических заболеваний. Однако, по мере использования ДДТ стали накапливаться сведения о его токсических свойствах и негативном влиянии на организм животных и человека. Попадая в организм через кожу, дыхательные пути или желудочно-кишечный тракт, данный пестицид вызывал отравления, которые проявлялись слабостью, головокружением, тошнотой. При этом ДДТ обладает высокой способностью к накоплению в пищевых продуктах. Накапливаясь в почвах, он по цепочке переходит в растения, затем – в организм животных, а далее – в организм человека (Омарова З. М., Османов И. М., 2011).

К фосфорорганическим пестицидам относят сложные эфиры, полученные из фосфорной кислоты. ФОС пестициды действуют преимущественно на центральную нервную систему, блокируя ацетилхолин (Vale A., Lotti M., 2015).

Карбаматы – органические сложные эфиры, полученные из диметил – *N* – метилкарбаминовой кислоты, широко используются в качестве инсектицидов, нематоцидов и фунгицидов. Токсичность карбаматных соединений варьирует в зависимости от молекулярной структуры, но в целом их продолжительность короче, чем у фосфорорганических и хлорорганических соединений (Garcia F. P. et al., 2012).

Технологические процессы получения пестицидов и оценка их химических характеристик в последние десятилетия приобрела первостепенное значение в хозяйственной деятельности человека (Калетина Н. И., 2008; Маланьева А. Г., 2010; Илларионова Е. А., Сыроватский И. П., 2016).

Это обусловлено тем, что за последние пять лет в мире оборот пестицидов увеличился на 15–18 %, в основном за счет стран Северной Америки (30 % оборота), Западной Европы (26 %), Японии и Китая (24 %). Оборот пестицидов в странах Восточной Европы и стран бывшего Советского Союза составил около 5 % (Кучинский Н. П., Кисин А. А., Муровицкая Е. В., Повзук А. В., 2006; Lukacheva N. G., Kostyuk A. V., 2016).

В мире испытаниям на пестицидную активность ежегодно подвергается около пятисот тысяч различных химических соединений, однако, несмотря на такие внушительные цифры, до практической реализации доходит лишь 0,003 % из числа новых пестицидов (Sokolov M. S. et al., 2015). И это при том, что на их научно-исследовательские изыскания тратятся огромные объемы финансирования. В экономически развитых странах суммы на данные проекты достигают 2 млрд долларов США, что соответствует 10–15 % от суммы реализации готовой продукции.

В Российской Федерации этой проблемой занимается около 150 научных организаций страны, осуществляющих синтез и биологические испытания вновь созданных пестицидов.

По заявлению S. A. Mansour (2008), первое использование пестицидов нефтяного происхождения в сельском хозяйстве Египта было начато в 1950 году. Первые применения заключались в распространении инсектицидной пыли, содержащей ДДТ/БГХ/С, на хлопковых полях. За этой практикой последовало использование токсафена до 1961 года. Впоследствии использовались карбаматы, органофосфаты и синтетические пиретроиды, в основном для обработки хлопка. В дополнение к использованию около 1 миллиона метрических тонн (т) пестицидов в сельскохозяйственном секторе за 50-летний период, что привело к существенным проблемам со здоровьем и окружающей средой, таким как отравление людей, побочная токсичность для сельскохозяйственных животных, устойчивость к насекомым-вредителям, уничтожение полезных паразитов и хищников, загрязнение пищевых продуктов остатками пестицидов и загрязнение экологических экосистем. Причем остатки хлорированных углеводородных пестицидов все еще обнаруживаются в нескольких экологических средах. В настоящее время в Египте широко распространено использование пестицидов для борьбы с вредителями внутри помещений. Однако использование пестицидов в помещениях должным образом не контролируется (Mansour S. A., 2004).

По мнению M. W. Aktar, D. Sengupta, A. Chowdhury (2009), пестициды часто считаются быстрым, простым и недорогим решением для борьбы с сорняками и насекомыми-вредителями в городских ландшафтах. Однако они загрязнили почти всю окружающую среду, включая почву и воздух, поверхностные и грунтовые воды, оказывая негативное воздействие на окружающую среду.

Основными механизмами поражения биообъектов являются биомагнификация и биоконцентрация (Tian D. et al., 2018). Биомагнификация представляет собой возрастание уровня химического вещества пестицидов по мере продвижения по пищевой цепочке. Так, более крупные организмы поедая более мелких, накапливают большее количество пестицидов и других вредных химических веществ, концентрация которых в органах и тканях постепенно возрастает. Биоконцентрация – это передача химического вещества из окружающей среды в живой организм (Jia Z.-Q. et al., 2020).

Пестициды могут влиять на различные параметры микробиома животных, такие как таксономический состав бактерий, бактериальное биоразнообразие и соотношение бактерий, а также изменять микробиом различных организмов, начиная от насекомых до млекопитающих, что значительно снижает иммунитет животного (Syromyatnikov M. Y., Isuwa M. M., Savinkova O. V., Derevshchikova M. I., Popov V. N., 2020). Они также нарушают биоразнообразие, а постоянное прямое или косвенное воздействие пестицидов может создать серьезную угрозу для здоровья человека, вызывая острые проблемы со здоровьем, такие как рак, сахарный диабет, нарушения репродуктивной функции, респираторные заболевания и неврологические расстройства (Hashimi M. H., Hashimi R., Ryan Q., 2020).

По основным критериям вредности пестициды подразделяют по токсичности при их поступлении в желудок и кумуляции, а также по стойкости в объектах окружающей среды, степень опасности при поступлении в желудок и отдаленным действием на организм животных и человека. Различают очень стойкие пестициды, период полураспада которых в природных условиях составляет 1–2 года; стойкие – период полураспада 6 мес–1 год; умеренно стойкие – период полураспада 1–6 мес, и малостойкие, которые разлагаются на половину на нетоксичные вещества в пределах 1 месяц (Гэмбл Дональд С. с соавт., 2001; Гаврилов Ю. А. с соавт., 2006).

Изучение клинической картины интоксикации организма животных показало, что характер, степень выраженности и продолжительность проявления ее зависит от дозы пестицида и клинически проявляется кратковременным возбуждением с последующим угнетением, замедлением двигательной активности, диурезом, нарушением координации движения, парезами и судорогами, а в конечном итоге – комой и гибелью (Церемпилов П. Б., 2002).

При прямом действии пестицидов на слизистую оболочку пищеварительного тракта отмечается развитие воспалительно-эрозивных изменений. Их токсическое действие на печень обуславливает возникновение токсического гепатита, переходящего в гепатоз, токсического панкреатита, а также угнетению иммунной системы (Рогозин М. Ю., Бекетова Е. А., 2018).

Практически все виды пестицидов оказывают влияние на сердечно-сосудистую систему. Например, аритмию, а в тяжелых случаях изменение состава крови (густота, химический состав). Из-за этого кровь плохо выполняет свою главную функцию – перенос O_2 к клеткам и CO_2 от клеток. Это может привести к болезням таким, как анемия – недостаток O_2 в клетках (Шевкопляс-Гурьева Н. А., Сивкова Г. А., 2020).

W. Hanke, J. Jurewicz (2004) отмечают, что отравление пестицидами приводит к появлению болей в сердце, чувству сдавленности в грудной клетке, затрудненному дыханию, нарушению когнитивных функций.

Доказана связь хронического отравления пестицидами с риском возникновения онкологических заболеваний. Так, большая группа опухолей лимфодной системы (лимфосаркомы), отличающихся между собой по степени злокачественности, скорости развития опухолевого процесса и имеющейся симптоматике, в основе которой лежит злокачественная пролиферация В-лимфоцитов (реже Т-лимфоцитов), напрямую связана с пестицидами (Alavanja M. S. et al., 2004). Существует связь между лейкемией и контактом с инсектицидами и гербицидами. Исходя из этих критериев опасности пестицидов, в сельском хозяйстве и в животноводстве применяются, как правило, малотоксичные для

теплокровных животных и людей препараты (Циремпилов П. Б., 2002). Не следует использовать стойкие вещества, в период полураспада которых составляет 2 года и более.

Как заявляют S. Mostafalou and M. Abdollahi (2013), существует огромное количество доказательств связи между воздействием пестицидов и повышенным уровнем хронических заболеваний, таких как различные виды рака, диабет, нейродегенеративные заболевания, такие как болезнь Паркинсона, болезнь Альцгеймера и боковой амиотрофический склероз (БАС), врожденные дефекты и нарушения репродуктивной функции. Имеются косвенные доказательства связи воздействия пестицидов с некоторыми другими хроническими заболеваниями, такими как проблемы с дыханием, особенно астма и хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), сердечно-сосудистые заболевания, такие как атеросклероз и ишемическая болезнь сердца, хронические нефропатии, аутоиммунные заболевания, такие как системная красная волчанка, ревматоидный артрит, синдром хронической усталости и старение.

Нельзя применять препараты с резко выраженной кумуляцией, т.е. такие, которые задерживаются и накапливаются в организме животных и человека даже при поступлении их в ничтожно малых количествах. Запрещены для применения вещества, если при предварительном их изучении установлена опасность канцерогенности, гонадо-и эмбриотоксичности, мутагенности и аллергенности (Боровков М. Ф. с соавт., 2010; Omelchuk S., Syrota A., Vavrinevych O., Vlagaiia A., Lisovska V., Reshavska O., 2018; Karlsson O. et al. 2021).

Современные методы оценки пестицидов включают иммуноанализ, капиллярный электродфорез, газовую и жидкостную хроматографию, обладающие высокой чувствительностью при измерении ничтожно малых концентраций пестицидов. Однако данные методы требуют длительной пробоподготовки и являются достаточно дорогостоящими. Поэтому необходим поиск качественно новых, современных и передовых методов, позволяющих проводить анализ непосредственно в «полевых» условиях естественной среды.

2.2.4 Тяжелые металлы (ТМ)

Среди наиболее опасных для здоровья животных и человека соединений первое место занимают тяжелые металлы (ТМ). К тяжёлым металлам относят около 40 элементов периодической системы Д. И. Менделеева, плотность которых составляет более 8 г/см³ (Дускаев Г. К., Мирошников С. А., Сизова Е. А., Лебедев С. В., Нотова С. В., 2014). Из числа данных соединений наиболее высокой кумулятивной способностью обладают ртуть, кадмий, свинец, мышьяк, медь, стронций, цинк, железо) (Самотаев А. А., Дедушев С. В., 2002; Конюхова В. А. с соавт., 2006; Кучинский М. Т., 2007; Водяницкая О. В., 2007).

Основным способом миграции ТМ из почв является так называемая «пастбищная цепь», когда через пастбищные растения в процессе их поедания сельскохозяйственными животными тяжелые металлы поступают сначала в их организм, а затем с мясной продукцией – в организм человека. Другим вариантом накопления ТМ в растениях является оседание металлосодержащих частиц из воздуха и их загрязнение. Животные поедают поверхностно загрязненный корм или заготовленный из него сенаж и сено (Семененко М. П., Засеев А. Т. и др., 2023; Давыдова С. Л. и др., 2002; Черных Н. А. Овчаренко М. М., 2002).

Степень токсического эффекта тяжелых металлов (ТМ) зависит, во-первых, от механизма их действия на биологический объект, во-вторых, от накопления в органах и тканях организма, в-третьих, от свойств и уровня концентрации элементов, в-четвертых, от миграционной способности в различных компонентах экосистемы и, наконец, степени накопления их в органах и тканях животного.

Действие ТМ на организм животных разносторонне и с позиции биохимии может быть сведено к ряду общих закономерностей: взаимодействие с дитиоловыми группами липолевой кислоты; избыточное стимулирование реакции пентозофосфатного пути нарушение обмена порфирина и биосинтеза

гема; снижение биосинтеза ряда аминокислот и аминокислот и белков, ферментов и гормонов белковой природы (Шапошников А. А., 1998). Кроме того, токсическое действие многих тяжелых металлов приводит к изменению свойств этих соединений и, как следствие, ухудшению обмена веществ в организме (Таланов Г. А., Рабинович М. И., Куленко В. Н., 2004; Гаврилов Ю. А., Макаров Ю. А., 2006; Осипова Н. И., 2007; Самсонова Т. С., 2016; Hönscheid A., Rink L., Haase H., 2009; Smolentsev S.Yu. et al., 2018).

Дефицит в организме эссенциальных микроэлементов и негативное влияние токсических веществ способствуют возникновению ряда инфекционных заболеваний. В избыточных концентрациях ТМ негативно влияют на качество растениеводческой и животноводческой продукции и, в конечном итоге, оказывают отрицательное воздействие на здоровье человека и животных (Папуниди К. Х., Шкуратова И. А., 2000; Тошев В. В., Заюрекав Н. Г., Коноплев В. Д., 2001; Папуниди К. Х. с соавт., 2009; Рождественская Т. А., Ельчинова О. А., Пузанов А. В., 2009; Сафонова Л. Б., 2015).

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО), United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО), в настоящее время ТМ занимают одно из первых мест по степени развития тяжести заболеваний. При этом они опережают такие опасные загрязнители как пестициды, двуокись углерода и твердые отходы. Эти поллютанты являются самыми опасными по темпам и объемам поступления в окружающую среду и степени загрязнения отдельных регионов (Толкач Г. В., 2018; Постникова В. В., Погонышева И. А., Сторчак Т. В., 2018).

По данным ряда авторов (Борисочкина Т. И., Водяницкий Ю. Н., 2007; Водяницкий Ю. Н., 2009; Кашкина Т. А., 2018; Теплая Г. А., 2013), к самым опасным химическим элементам относят 10 наименований веществ: свинец, медь, цинк, никель, кобальт, кадмий, сурьма, олово, висмут, ртуть. Однако на

практике к этому списку нередко добавляют также железо, марганец, серебро, золото и платину. Другие авторы (Черных М. М., 2004; Варфоламеева Н. Л., 2015; Сафонова Л. Б., 2015) считают, что твердых металлов насчитывается свыше 40, но серьезного внимания заслуживают 14 элементов (кобальт, никель, медь, цинк, олово, мышьяк, селен, свинец, кадмий, ртуть, сурьма, висмут, марганец). Из них – шесть элементов (свинец, кадмий, ртуть, мышьяк, цинк и медь) считаются наиболее приоритетными загрязнителями, а свинец, кадмий и ртуть относятся к так называемым супертоксикантам.

На уровень содержания ТМ в почвах влияют различные антропогенные природные источники. ТМ сравнительно быстро накапливаются в почве и очень медленно выводятся из него при выщелачивании, потреблении растениями, эрозии, дефляции. Период полувыведения ТМ из почвы неодинаковый. Например, кадмия – от 13 до 110 лет, цинка – от 70 до 510 лет, меди – от 310 до 1500 лет, свинца – от 740 до 5900 лет (Толкач Г. В., 2018; Черных Н. А., Малищенко Н. З., Ладонин В. Ф., 1999; Опекунова М. Г., Алексеева-Попова Н. В., Арестова И. Ю., 2002; Водяницкий Ю. Н., Ладонин Д. В., Савичев А. Т., 2012; Ежегодник ФГБУ «НПО Тайфун», 2016; Panagos P. et al., 2013).

Попадая в биогеохимический круговорот, ТМ вызывают деградацию и разрушение природных экосистем, наносят ущерб сельскохозяйственным угодьям, в отдельных случаях снижая урожай, и что самое печальное – через контактирующие системы по трофическим цепям они оказывают неблагоприятное воздействие на человека и животных (Орлов Д. С., Садовникова Л. К., Лозановская И. Н., 2002; Мотузова Г. В., Безуглова О. С., 2007; Кашулина Г. М., Чекушин В. А. Богатырев И. В., 2007; Мажайский Ю. А. с соавт., 2008; Mullet M. et al., 2007; Karhu M., Kaakinen J., Kuokkanen T., Ramo J., 2009).

Длительное поступление ТМ даже в невысоких концентрациях в организм животных и особенно человека оказывает негативное влияние на его здоровье. Последствия такой интоксикации сказываются не сразу и распознаются

с трудом (Толкач Г. В., 2018). Известно, что около 70 % ТМ попадает в организм человека с пищей (Мудрый И. В., Короленко Т. К., 2002; Поляков А. Д., Логуа М. Т., 2006; Махниченко А. С., Пащенко А. Е., 2016; Артеменко А. П., Баранова А. А., 2016).

Избыточное накопление в организме животных некоторых ТМ существенно тормозит их рост и развитие, нарушает метаболические процессы. При этом проявляется канцерогенная и мутагенная активность, в результате чего возникают серьезные заболевания человека и животных, увеличивается количество врожденных уродств (Толкач Г. В., 2018; Поклонов В. А., 2013; Колосова И. И., 2013).

Соединения мышьяка, никеля, хрома, кадмия являются общепризнанными канцерогенами, длительное поступление которых в организм человека может привести к развитию таких онкологических заболеваний, как рак верхних дыхательных путей и легких, рак кожи (мышьяк), рак предстательной железы и мочеполовых органов (кадмий и хром). Канцерогенным эффектом обладает свинец, входящий в состав типографской краски (Ильичева С. А., Заридзе Д. Г., 2015; Alseroury F. A., Almeelbi T., Khan A., Barakata M.A., Al-Zahrani J. H., Alali W., 2017; Манык Ф. М., Бечин А. А., 2017; Бигалиев А. с соавт., 2019).

Канцерогенез свинца обусловлен усилением действия ряда других соединений, обладающих токсическими свойствами и вызывающими развитие раковых заболеваний (на фоне свинцовой интоксикации более чем в несколько раз увеличивается вероятность развития опухолей различной этиологии).

И основную роль в патогенезе заболевания играет синергизм действия токсических веществ. Экспериментально установлено, что свинец и тетраэтилсвинец вызывают у животных рак (Ильичева С. А., Заридзе Д. Г., 2015).

Существует целый ряд факторов, оказывающих отрицательное воздействие на природную среду и, в частности, на агроэкосистемы. Это промышленные предприятия, густая сеть дорог, интенсивное использование средств

химизации и защиты растений (Кучинский М. П., 2010; Габеев В. Н. и др., 2002).

По данным исследований А. А. Абаева (2014), В.С. Калоева, Э.И. Кумсиева (2014) и других, почвы, загрязненные ТМ, занимают несколько тыс. га территории республики Северной Осетии (Сокаев К. Е., Сокаева Р. И., 2001; Дзанагов С. Х. с соавт., 2013).

Расчет статей баланса твердых металлов, поступающих в агроэкосистемы республики за период интенсивной химизации, показывает, что скорость их аккумуляции в поверхностном слое почвы имеет положительное значение: для Cd – 5,1 г/га, Pb – 162,1; цинка – 692,3; меди – 192 на г/год (Толкач Г. В., 2018; Авраменко П. М., Лукин С. В., 1998; Дзагуров Б. А., Журавлева И. О., 2013).

ТМ способны не только в избыточных количествах накапливаться в растениях, но и при определенных условиях угнетать их рост и развитие. Причем токсическое воздействие металлов на растения проявляется уже на первых стадиях их роста и развития (на стадии прорастания семян) (Цугкиев Б. Г., Николова Б. С., Марзоев А. К., 1998; Тошев В. В. с соавт., 2001; Минкина Т. М. с соавт., 2011; Воскресенская О. Л., Воскресенский В. С., Алябышева Е. А., 2013; Обущенко С. В., Гнеденко В. В., 2014; Байсеитова Н. М., Сартаева Х. М., 2014; Souri M. K., Natamian M. & Tesfamariam T., 2019; Uddin M. M., Zakeel M. S. M. et al., 2021).

Не разлагаясь никакими биологическими или физическими процессами, тяжелые металлы сохраняются в почве в течение длительного периода времени, представляя долгосрочную угрозу для окружающей среды (Suman, J. et al., 2018).

Из числа минеральных загрязнителей окружающей среды в последние годы наиболее широко изучен свинец (Корбакова А. И. и др., 2001; Максимо-

вич Д. М., 2002; Явербаум П. М., Решетник Л. А., Тарасова А. В., 2009; Новикова М. А. и др., 2013, Flora G., Gupta D., Tiwari A., 2012; Karrari P., Mehrpour O., Abdollahi M., 2012).

За последние десятилетия мировое производство свинца возросло с 0,87 до 4,3 млн. т в год. Мировое потребление металла в 2020 г. достигло 8 млн.т.

Свинец используется при производстве алкил свинца, кабельных оболочек, химических красителей, сплавов. Более 50 % производимого в мире металла применяется в автомобильной промышленности при изготовлении двигателей, аккумуляторов в качестве антидетонатора, когда тетраэтилсвинец добавляется к бензину (Будаев Ф. И., 2008; <http://enc.ex.ru>. 2007).

Значительная часть соединений свинца (до 70 %) поступает в организм животных с кормами и водой, а это может привести к различным интоксикациям (Раудер Джозеф Д., 2003). Раньше свинец использовался для изготовления водопроводных труб, и уже в начале нашей эры было установлено, что вода из такого водопровода вызывает отравление свинцом. Увеличенное количество токсического элемента в пищевой воде обнаруживается и в том случае, если водопроводные трубы изготовлены из оцинкованной стали, поскольку в цинке, используемом для этих целей, содержание свинца составляет 0,6–0,8 % (Будаев Ф. И., 2008; Жуленко В. Н. Таланов Г. А., 2004).

Свинец относится к веществам первого класса опасности, и его содержание в продуктах питания, питьевой воде, атмосферном воздухе и т.д. жестко нормируется (ГОСТ 12.1.007-76).

В больших концентрациях в воздухе, воде и пище свинец ядовит. Со свинцовым отравлением связаны мышечные и головные боли у человека (Будаев Ф. И., 2008). По оценкам Института измерения показателей и оценки здоровья (ИИПОЗ), в 2019 г. во всем мире с долгосрочным пагубным воздействием свинца на организм было связано 900 000 случаев смерти. Наибольшее бремя приходилось на долю стран с низким и средним уровнем дохода. Кроме того, по оценкам ИИПОЗ, в 2019 г. воздействием свинца было обусловлено

62,5 % идиопатических форм задержки умственного развития, 8,2% патологий сердца, вызванных гипертонией, 7,2% ишемической болезни сердца и 5,65% инсульта (Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2019).

В организме свинец не метаболизируется, но поглощается, распределяется и выводится. Поглощенный свинец поступает в кровь и распределяется между органами (почками, печенью, головным и костным мозгом) и минерализованными тканями (костями и зубами) – в зависимости от их тропности к металлу (Дускаев Г. К. и др., 2014; Титов А. Ф., Казнина Н. М., Карапетян Т. А., Доршакова Н. В., 2020).

По мнению Т. Г. Андриановой (2001), свинец, подобно другим металлам, включается в различные клеточные ферменты и в результате эти ферменты уже не могут выполнять предназначенные им в организме функции.

Основными органами, отвечающими за тропность свинца, являются эпителиальный слой почек, печени, кишечника, а также клетки крови – эритроциты и нервные клетки. Именно в этих структурах происходит максимальное накопление данного элемента. Одним из патологических проявлений отравления свинцом является гемотоксический эффект, проявляемый нарушением биосинтеза порфиринов и гема, утилизации железа и синтез гемоглобина, что приводит к нарушению функций эритропоэза (Осипов А. Н., Рязанов И. А., Сыпин В. Д. и др., 2001; Титов А. Ф., Казнина Н. М., Карапетян Т. А., Доршакова Н. В., 2020). Кроме того, наблюдается выделение из эритроцитов ионов калия и снижение механической устойчивости клетки.

Свинец и его соединения вызывают деструкцию липидов клеточных мембран с последующей либерацией медиаторов воспаления и аллергии, активацией процессов липопероксидации и угнетением системы АОЗ (Яппаров Р. Н. с соавт., 2007; Berrahal A. A., Nehdi A. et al., 2007; Li N., Hou Y. H., Ma D. D. et al., 2015). Нейротоксическое действие свинца обусловлено угнетением вегетативных отделов нервной системы; кардиотоксическое – сниже-

нием сукцинатдегидрогеназы и тиоловых соединений (Трахтенберг И. М., Лубянова И. П., Апыхтина Е. Л., 2010; Шейбак В. М., Павлюковец А. Ю., 2012; Рыбченко А. А., Кику П. Ф. и др., 2016).

При отравлении свинцом вначале отмечают повышенную активность и бессонницу, позднее – утомляемость, депрессию и т. д. В медицинской практике свинцовое отравление в большинстве случаев диагностируют неверно и почти всегда истолковывают и лечат как психогенные заболевания. Более поздними симптомами являются расстройства функций нервной системы и поражение головного мозга (Будаев Ф. И., 2008). Развиваются такие неврологические нарушения, как гиперактивность, ухудшаются показатели психического развития, уменьшается способность к обучению и снижается уровень интеллекта (Ha M. et al., 2009; Bellinger D. C., 2012).

В настоящее время выявлено, что свинец в небольших количествах вызывает субклиническое действие на живой организм, отдельные проявления которого получили название биологических маркеров токсичности. Так, анемию обуславливает ингибиторное действие свинца на дегидратазу дельта аминоклевулиновой кислоты (ДАЛК) и феррохелатазу (ФХ)-ферментов, участвующих в синтезе гема (Будаев Ф. И., 2008; Рабинович М. И., 2004).

Одним из наиболее тяжелых последствий действия неорганических соединений свинца является его способность заменять кальций в костях, являясь постоянным источником отравления в течение длительного времени. Нарушается кальциевый гомеостаз (Будаев Ф. И., 2008; Вялкова А. А., 2008).

Безопасным уровнем содержания свинца можно считать $(0,2...0,8) \times 0,0001 \%$. Человек, не занятый работой со свинцом, поглощает в сутки от 0,05 до 2,00 мг свинца (в среднем 0,3 мг). Около 10 % всасывается, остальное количество выделяется из организма вместе с испражнениями. Содержание свинца в крови колеблется от 0,001 до 0,9 мг%. Достоверным подтверждением отравления является обнаружение в крови не менее 0,06 мг% свинца, в моче – не менее 0,12 мг/л. Принято считать, что количество свинца в крови, начиная

с 0,03 мг, а в моче – с 0,06 мг/л, является одним из доказательств отравления свинцом (Будаев Ф. И., 2008; Колосова И. И., 2013; Хамидулина Х. Х., Давыдова Ю. О., 2013).

Поэтому представляют особую важность и актуальность комплексные исследования поведения свинца и его эффектов в системе «растение–животные–человек», результаты которых могут стать надежной основой для реальной оценки рисков для живых организмов, возникающих при загрязнении окружающей среды этим химическим элементом. Опираясь на эти данные, можно установить приоритеты природоохранных и оздоровительных мероприятий, тем самым сделать серьезный шаг вперед в деле создания эффективной защиты организма человека и животных от отравляющего действия свинца (Титов А. Ф., Казнина Н. М., Карапетян Т. А., Доршакова Н. В., 2020).

2.3 Санитарный контроль токсических элементов в пищевых продуктах, растениях и почве

Допустимые уровни нитратов в пищевой продукции регламентируются СанПиН 2.3.2.1078–01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Норматив содержания нитратов в воде установлен СанПиН 2.1.4.1175–02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников», СанПиН 2.1.4.1074–01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды центральных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». Концентрация нитратов в питьевой воде не должна превышать 45 мг/л. Количество нитратов в почве регламентируется ГН 2.1.7.2041–06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве». ПДК нитратов в почве составляет 130 мг/кг.

Радиационный контроль в области животноводства регламентируется следующими документами: СанПиН 2.6.1.2523–09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)»; СанПиН 2.3.2.560-96 «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов»; СанПиН 2.1.3684–21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»; СанПиН 2.6.1.759–99 «Допустимые уровни содержания цезия-137 и стронция-90 в продукции лесного хозяйства»; МУ 2.6.1.1868–04 «Внедрение показателей радиационной безопасности о состоянии объектов окружающей среды, в т.ч. продовольственного сырья и пищевых продуктов, в систему социально-гигиенического мониторинга». СанПиН 2.6.1.2800–10 «Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения» устанавливают общие требования по обеспечению радиационной безопасности населения при воздействии природных источников ионизирующего излучения в производственных, коммунальных условиях и быту.

Соответствующие пределы поступлений радионуклидов для людей с пищей составляют для стронция-90 – $3,6 \times 10^4$ Бк/год и 100 Бк/сутки; для цезия-137 – $7,7 \times 10^4$ Бк/год и 210 Бк/сутки. Мясо, в том числе полуфабрикаты, свежие, охлажденные, замороженные (все виды убойных промысловых и диких животных): стронций-90 – 160–320 Бк/кг(л), цезий-137 – 50–200 Бк/кг(л); птица, в том числе полуфабрикаты, свежие, охлажденные, замороженные (все виды убойной, промысловой и дикой птицы) – 180 и 80 Бк/кг(л); яйца и продукты их переработки (яйцо, меланж) – 80 и 50 Бк/кг(л), молоко-сырье, сливки-сырье, молоко пастеризованное, стерилизованное и топленое, сметана,

кисломолочные напитки – 50 и 25 Бк/кг(л); рыба живая, рыба-сырец, охлажденная, мороженая, фарш, филе – 130 и 100 Бк/кг(л); зерно продовольственное, в т.ч. пшеница, рожь, тритикале, овес, ячмень, просо, гречиха, рис, кукуруза, сорго – 80 и 140 Бк/кг(л); свежие и свежемороженые овощи, картофель, бахчевые, фрукты, ягоды, грибы – 40–500 и 50–60 Бк/кг(л) (Методические указания. МУК 2.6.1.1194–03).

Контроль за содержанием пестицидов регламентируется «Едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) ЕСЭГТ 299» (Решение Комиссии таможенного союза от 28 мая 2010 года № 299).

Таблица 1 – Гигиенические нормативы – безопасные уровни содержания ХОС в окружающей среде

Норматив/среда	ГХЦГ	ДДТ	ПХБ
ПДК/ Воздух	0,001 мг/м ³	0,001 мг/м ³	0,001 мг/м ³
ПДК/ Вода	0,002 мг/дм ³	0,1 мг/дм ³	0,001 мг/дм ³
ПДК/ Почва	0,1 мг/кг	0,1 мг/кг	0,00006 мг/кг

Наиболее высокие допустимые концентрации (т.е. менее строгие) ГХЦГ и ДДТ нормируются для печени рыб – 1,0 и 3,0 мг/кг, соответственно; наименьшие (наиболее строгие) – для молока, пресноводной рыбы и фруктов – 0,03-0,05 мг/кг для ГХЦГ; ДДТ для молока и зерна – 0,02-0,05 мг/кг. Действующие нормы ДДТ и его метаболитов (ДДЕ, ДДД), принятые в различных странах, отличаются, например, по фруктам и овощам, молоку – они идентичны российским, а по яйцу, мясу, крупам в РФ – приблизительно в 5 раз ниже. ПДК ДДТ и его метаболитов, установленные СанПиН 2.3.2.1078–01, более низкие для некоторых продуктов, чем нормативы US EPA (яйца, мясо). Содержание ГХЦГ в международных стандартах не нормируется, так как считается, что его уровень низкий (Цыганков В.Ю., 2021).

Едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) ЕСЭГТ 299 (Решение Комиссии таможенного союза от 28 мая 2010 года № 299) регламентируются и уровни тяжелых металлов – свинца, мышьяка, кадмия и ртути. Что касается меди и железа, то расчеты, произведенные в ГУНИИ питания РАМН, свидетельствуют о том, что их содержание в рационах россиян значительно ниже уровней необходимого поступления (1,5–3,0 и 10–18 мг/сутки). Это позволяет говорить о недостатке меди и железа для организма и изменении методологических подходов к их оценке. Поэтому в СанПиН 2.3.2.1078–01 медь и железо выведены за границу контаминантов химической природы и нормируются только для масла коровьего, топленых животных жиров и маргаринов, поставляемых на хранение (не более 0,4 и 1,5 мг/кг продукта). Медь еще нормируется для пектина (не более 50 мг/кг). Олово и хром также являются менее токсичными. Они нормируются лишь в консервированных продуктах. При этом допустимый уровень валового хрома в таких продуктах, находящихся в сборной жестяной таре, должен быть не более 200 и 0,5 мг/кг соответственно. Цинк является биомикроэлементом и малотоксичным соединением нормируется только в загустителях, стабилизаторах, желеобразующих агентах (пектин, агар, и др.) (Никифорова Т. Е. 2007; Лаккиза Н. В., Неудачина Л. К., 2015).

В случае превышения допустимых уровней токсичных металлов, но не более чем в 2 раза, продукты могут быть использованы для питания человека в условиях максимального рассредоточения в учреждениях общественного питания при изготовлении многокомпонентных блюд, в том случае если токсичные металлы не будут превышать ПДУ. Пищевые продукты с содержанием токсичных элементов, превышающим допустимые уровни более чем в 2 раза, по согласованию с органами ветеринарного надзора могут быть переданы на корм животным (Никифорова Т. Е., 2007; Шелкунов Л. Ф. Дудкин М. С., Корзун В. Н., 2000; Рогов И. А. и др., 2007).

2.4 Мероприятия по снижению перехода токсичных соединений в организм животных и человека

При решении проблемы производства чистой животноводческой продукции в зонах экологической напряженности необходимо учитывать не только наличие токсичных элементов в рационах животных, но и поведение их в цепи: почва – рацион – животное – продукция. Контроль поведения их в этой биологической цепи необходим для изыскания эффективных способов блокирования поступления тяжелых металлов в организм или же ускоренное выведение их из организма (Будаев Ф. И., 2008; Шушарин А. Д., Папуниди К. Х., Шкуратова И. А., Донник И. М., 2005).

Нормализация неблагоприятного воздействия, вызываемого токсичными соединениями, достигается несколькими путями. Во-первых, это разработка и внедрение новых совершенных схем малоотходных и безотходных производств, комплексно использующих сырье и все отходы, а также побочные продукты. Однако в будущем только на безотходное производство полагаться в обозримом будущем не приходится. Во-вторых, они связаны с разработкой мероприятий по снижению поступления тяжелых металлов из почвы, воды, воздуха в растения и живые организмы. Это агрохимические способы введения системы производства без вредных для организма сельскохозяйственных животных лекарственных, профилактических препаратов или кормов культур, способствующих ускорению выведения тяжелых металлов через желудочно-кишечный тракт, а в ряде случаев и с молоком коров.

Так, по мнению А. С. Оглуздиной с соавт. (2009), для загрязненных почв, способ, снижающий транслокализацию металлов в растениях, основан на двух принципах: перевод катионов тяжелых металлов в слабо доступные растениями формы или в подвижные соединения с последующим выщелачиванием (Будаев Ф. И., 2008).

К способам, снижающим накопление крайне опасных тяжелых металлов в растениях и в организмах животных, относятся агротехнические, агрохимические, биологические, и фармацевтические.

Прогрессирующее ухудшение экологической обстановки в сельском хозяйстве требует изменение традиционных технологий возделывания сельскохозяйственных культур (Медведев И. Ф., Деревягин С. С., 2017; Черников В. А., 2004; Цыганок С. И., 2004). Для получения экологически безопасных продуктов питания и кормов из высокоценных растений необходимо проводить постоянные мониторинговые исследования, выявлять способность растений к накоплению вредных веществ и разрабатывать соответствующие технологии, снижающие накопление токсикантов до уровня экологически допустимых концентраций (Медведев И. Ф., Деревягин С. С., 2017).

Большую роль в борьбе с негативными последствиями загрязнения тяжелыми металлами играют агрономические средства защиты, главным образом, правильный подбор сельскохозяйственных культур (Гасиева В. А., 2009).

Хорошо известен прием очистки загрязненных почв с помощью растений, способных избирательно поглощать тяжелые металлы, развивая большую вегетативную массу. С помощью таких растений можно уменьшить излишнее количество элементов, представляющих опасность загрязнения пищевой продукции. При невысоких уровнях загрязнения почвы тяжелыми металлами приемлемо совместное выращивание культур с растениями, интенсивно и избирательно поглощающие тяжелые металлы (Гасиева В. А., 2009; Бекузарова С. А., Лазаров Т. К., Ханиева И. М., 2017; Бекузарова С. А., 2017; Зубарев В. А., Мищук С.Н., 2019).

Это могут быть обычные сорняки из семейства капустных или гречишных. Считается, что хорошо поглощают кадмий рапс и некоторые виды из семейства гречишных. Такими же свойствами обладает и сурепка. Положительные результаты получены при посеве горох-овсяной смеси засоренных лебе-

дой и горцем почечуйным. Вынос кадмия сорняками (15 % общей массы растений) достиг 52–70 % (в зависимости от варианта) общего выноса растениями. Основное количество кадмия было вынесено горцем почечуйным (Гасиева В. А., 2009; Осипов А. И., Алексеев Ю. В., 1996).

Высокой способностью к фитомелиорации обладают однолетние и многолетние травы (Протасова Н. А., 2003; Губин А. Н., 2007; Киричкова И. В., 2008).

Группа пропашных культур, по сравнению с зерновыми и бобовыми, отличается наиболее интенсивным поглощением тяжелых металлов из почвы. Эта особенность культур может быть использована при фиторекультивации загрязненных тяжелыми металлами черноземных почв. Например, в случае высокого загрязнения почв побочная продукция масличных сортов (гибридов) подсолнечника – стебли, листья и жмых – должна утилизироваться, а основная продукция – масло – может использоваться без ограничений, т.к. содержит мало металлов (Медведев И. Ф., Дервягин С. С., 2017).

В детоксикации тяжелых металлов важное место отводится органическим удобрениям. Так как при их внесении в загрязненную почву уменьшается подвижность тяжелых металлов вследствие образования органоминеральных соединений, обладающих низкой растворимостью (Гасиева В. А., 2009; Чернякова Г. И., 2020).

Некоторые авторы для детоксикации тяжелых металлов рекомендуют применять их повышенные нормы. Считается, что инактивационный эффект от этого станет выше, но при быстром разложении и минерализации больших доз органических удобрений в почве может накопиться избыточное количество нитратов, имеющих неблагоприятные последствия с ветеринарной и санитарно-гигиенической позиций (Гасиева В. А., 2009; Ягодин Б. А., Кидин В. В., Цвирко Э. А., 1996).

В практическом плане использование минеральных удобрений как активаторов выноса тяжелых металлов растениями представляет несомненный интерес, особенно в случаях ведения сельскохозяйственного производства в условиях существенного загрязнения. При этом эффективность выноса тяжелых металлов за пределы экосистемы можно легко контролировать в пределах ПДК (для дальнейшего использования растительного материала на пищевые и кормовые цели) или выше (для последующей утилизации растений). (Медведев И.Ф., Деревягин С.С., 2017).

В этом направлении успешно проводились научные исследования профессором Г. Н. Вяйзененем и его учениками (1995–2000). Ими изучены, апробированы и получены положительные результаты в использовании местных дешевых, безвредных для здоровья сельскохозяйственных животных, компонентов и смесей, способствующих ускорению выведения тяжелых металлов из организма (Вяйзенен Г. Н. с соавт., 1995; 1997; 1998; 2000).

Так в серии опытов им удалось уменьшить степень загрязнения молока тяжелыми металлами, используя в суточных рационах мякину льняную, отвары мякины и стебли льна-долгунца. При этом наличие лигнина и пектина в этих культурах следует изучать с точки зрения выведения тяжелых металлов из организма сельскохозяйственных животных.

В других экспериментах включение жира диких и культурных животных в рационы коров позволило изменить характер экскреции тяжелых металлов. Причем их концентрация в молоке снижается, а в моче увеличивается, что позволяет получить экологически чистое молоко. Применение казеината пищевого, патоки свекловичной и экстракта хвойного натурального в рационе молочных коров дало положительные результаты в очищении организма от тяжелых металлов, а также позволило снизить уровень перехода тяжелых металлов в молоко.

Использование кормов из рапса также может снизить концентрацию тяжелых металлов в молоке. Так, семена рапса в количестве 30 г, паста из семян

рапса 30 г и масло рапсовое в дозе 40 мл/гол. в сутки оказывают двойное влияние на организм лактирующих коров: тяжелые металлы (цинк, медь, свинец, железо) понижаясь в молоке, выделяются в большей степени из организма с мочой (Будаев Ф. И., 2008; Гасиева В. А., 2009; Бокова Т. И., 2011).

Результаты исследований А. А. Федотовой (1996) позволяют утверждать, что использование в рационах откормочных свиней солодовых ростков, солода, сухой крапивы, сухих листьев лопуха и цеолита природного дают возможность снизить содержание тяжелых металлов в различных органах и тканях.

Концентрация тяжелых металлов при одинаковых условиях хранения, рН, первоначальной влажности (70–77 %) в различных глубинах силоса заметно варьирует. Следует учитывать при составлении рационов кормления молочных коров и при необходимости и вносить соответствующие коррективы используя те или иные кормовые добавки (Будаев Ф. И., 2008; Гасиева В. А., 2009; Морозова Н. И., 2003).

Для снижения токсичности тяжелых металлов предлагается использовать природные цеолиты. Автор полагает, что они не только хорошие сорбенты, но и служат источниками элементов питания, а также веществ, улучшающих физическое состояние почв (Ахтямов А. И. Алиев Ш. А., 2000).

В последние годы за рубежом увеличивают объемы применения вспученного вермикулита как эффективного сорбента, обладающего высокими ионообменными свойствами по отношению к большой группе опасных в экологическом отношении веществ (Гертман А. М. с соавт., 2007). Установлено, что вермикулит активнее по отношению к ионам тяжелых и легких металлов, органических соединений типа фенола, диоксида, продуктов нефтепереработки канцерогенов, ядовитых химикатов, нитратов, соединений хлора, фтора, серы. Благодаря своим сорбционным свойствам вермикулит является эффективным средством очищения почв от радиоактивных элементов и солей тяжелых металлов (Гасиева В. А., 2009; Zhu J., Wang P., Lei Mj., 2014; Pelinsom M. J., Silvestre R. V.G., Monici R. I. Maharana M., Manna M., Sardar M., Sen S., 2021).

Исследования ряда авторов показали высокую эффективность органо-карбонатных и органических сапропелей в качестве средств по очистке почв, загрязненных кадмием (Оглуздина А. С. с соавт., 2009; Митюков А. С., Румянцев В. А., Крюков Л. Н., Ярошевич Г. С., 2016; Румянцев В. А. с соавт., 2017; Mityukov A. S. et al., 2016; Nsengumuremyi D., Barakova N. V., 2017).

Одним из основных приемов экологической мелиорации, позволяющей уменьшить подвижность большинства металлов в результате комплексного воздействия на почву, считается известкование. С одной стороны, металлы в виде карбонатов и гидроксидов имеют низкую растворимость, с другой, известь на кислых почвах значительно увеличивает микробную массу, а микроорганизмы в свою очередь способны поглощать и удерживать многие металлы (Гасиева В. А., 2009; Клебанович Н. В., Василюк Г. В., 2003; Небольсин А. Н., 2004; Коротченко И. С., Кириенко Н. Н., 2012).

С помощью известкования можно существенно снизить и уровень нитратов, причем их внесение в почвы позволяет получать положительный эффект на протяжении нескольких лет. Регулярная влажность и полив овощных растений приводит к усилению активности в них такого фермента, как нитратредуктаза, способствующая более равномерному распределению азотных удобрений в растении и снижению их уровня (Соколов О. А., Бубнова Т. В., 1989).

Уровень нитратов можно снизить на 30–40 %, если при выращивании тепличных культур снизить температуру воздуха до 5–6 °С за одну-две недели до уборки урожая (Половец Я. В., 2019).

Нитратный показатель зависит и от условий хранения выращенных овощей и картофеля. При правильном хранении (температура хранения +2-5 °С, влажность – 40-45 %) содержание нитратов снижается в 2,5–3 раза (Тышкевич Н., 2014).

Агрохимическими методами нельзя снизить радиоактивность почвы, однако с их помощью можно препятствовать переходу радионуклидов в растения и кормовые источники. Процессы в системе несущая радионуклид матрица–почва–почвенный раствор–растение связаны с изотопным или ионным обменом между указанными компонентами системы, поэтому на ранних стадиях накопления радиоактивных соединений в почву вводятся мелиоранты – вещества с высоким содержанием калия, имеющие активные сорбционные центры, способные поглощать и стабилизировать уровни цезия-137 и стронция-90 в урожае (Каиров В. Р., 2000; Орлов П., Аканова Н., Шхапацев А., 2017).

Следует отметить, что агротехнически и агрохимические методы защиты почвы и растений хотя и снижают концентрацию токсичных соединений, однако они не могут считаться эффективными при оценке безопасности их влияния на организм животных и человека (Жуленко В. Н., Горшков Г. И., 2008; Соколов В. Д., 2013). Поэтому, в последнее время большую актуальность приобрели изыскания по совершенствованию методов выведения токсичных соединений с помощью соединений, обладающих сорбционными, ионообменными и биологически активными свойствами (Вашекин Е. П., Малова-стый К. С., 2010).

Исследованиями А. А. Шапошникова, Н. А. Мусиенко (1996) установлено, что добавление к рациону лактирующих коров препаратов атокс, аско-сорб и белой сажи обеспечивает снижение в молоке коров токсичных соединений цинка, меди, нитратов, кадмия, свинца. Анализ молока выявил пролонгирующее действие данных препаратов. Препараты не оказывают отрицательного действия на физиологическое состояние животных, обмен веществ и продуктивность, не представляют тератогенной и мутагенной опасности (Каиров В. Р., 2000).

Природные алюмосиликатные сорбенты применяются для повышения у различных видов животных полноценности рационов кормления по кальцию,

фосфору, калию и сере и очистке организма от шлаков, тяжелых металлов и радионуклидов (Будаев Ф. И., 2008; Семененко М. П., 2002; Макаров Ю. А., Горковенко Н. Е., Софронова С. А., 2008; 2010; Бархатов В. И. и др., 2015; Семененко М. П., Кузьминова Е. В., Шантыз А. Х., 2017).

По мнению С. А. Софроновой (2009), для снижения токсического действия кормов, контаминированных соединениями свинца и кадмия, уменьшения накопления токсикантов в органах и повышения естественной резистентности животных рекомендуем вводить в рацион натрия сульфид в дозе 10 мг/кг живой массы, бентонит Биклянский в количестве 1% от рациона или цеолит Майнит в дозе 300 мг/кг живой массы в течение 30 суток с повторением курса при необходимости через 30 суток.

Применение модифицированного бентонита с янтарной кислотой нормализует гематологические и биохимические показатели крови при отравлении тяжелыми металлами (Сагдеев Д. Р., Тимофеева С. Н., Вафин И. Ф., Майорова Е. Н., 2020).

М. И. Рабинович, А. Р. Таирова (1999) с целью коррекции уровня тяжелых металлов в организме крупного рогатого скота использовали препарат хитозан – производное азотсодержащего полисахарида хитина. Установлено, что под действием хитозана произошло снижение концентрации тяжелых металлов в крови бычков в пределах 55–70 % по сравнению с исходными показателями. Существенные изменения отмечались и в протеинограмме, что выражалось достоверным уменьшением концентрации макродвуглобулинов и сывороточных иммуноглобулинов.

Полисорб МП – энтеросорбент на основе высокодисперсного кремнезема, обладающими высокими адсорбционными свойствами. По силе адсорбционной способности значительно превосходит активированный уголь. Полисорб МП сорбирует из желудочно-кишечного тракта микроорганизмы, эндогенные и экзогенные токсические вещества, микробные токсины, соли тяже-

лых металлов и т.д. (Будаев Ф. И., 2008; Рабинович М. И., 1999; Маланьева А. Г. с соавт., 2010). Введение в рацион коровам полисорба ВП за 30 дней до отела способствовало понижению в крови на 20 день после отела количества цинка, свинца и никеля на 28,5–38,3 %, а в молоке количество свинца, кобальта и никеля -на 16,1–21,4 % (Котов А. Н., 2004).

Е. А. Лаврова (2000) в целях снижения содержания тяжелых металлов в организме пчел и продуктах пчеловодства рекомендует применять солянокислую вытяжку из минерала глауконита (Будаев Ф. И., 2008).

И. Н. Богачева (1999) считает, что в период доращивания и выращивания бычков целесообразно применять в рационах молодняка микроэлементы, являющиеся антагонистами солей тяжелых металлов. Это позволит нейтрализовать отрицательное влияние токсинов на рост и развитие животных и будет способствовать росту и продуктивности и в получении более качественных в экологическом отношении мясной продукции (Будаев Ф. И., 2008).

Использование комплексонов переходных элементов (КПЭ), являющихся источниками микроэлементов в биологически активной форме, позволяет получать экологически более чистую продукцию, обеспечивая нейтрализацию вредного воздействия неблагоприятных экологических факторов (Каиров В. Р., 2000; Жолнин А. В., Гуменюк О. А., 2010).

В опытах на поросятах В. Х. Темираевым (1999) установлена прямая связь между дозой скармливания витамина А и концентрацией кадмия в мышечной ткани. При этом увеличение норм А-витаминного питания в 10 раз и более способствовало снижению содержания кадмия в длиннейшей мышце спины ниже предельно допустимой концентрации.

Таким образом, при решении проблемы производства экологически чистой животноводческой продукции в зонах экологической напряженности необходимо учитывать не только наличие токсичных элементов в рационах животных, но и поведение их в цепи: почва–растение–животное–продукция.

Оценка концентрации их в этой экологической цепи необходима для изыскания эффективных способов снижения отрицательного влияния тяжелых металлов на организм животных и получения экологически чистой продукции (Каиров В. Р., 2000; Данилевская Н. В., Дельцов А. А., 2014).

В заключение следует отметить, что вопросы поиска современных и эффективных средств и методов устранения последствий антропогенных факторов, снижающих негативное воздействие токсикантов различного уровня на человека, предотвращения поступления и кумуляции ксенобиотиков в организм животных и получаемой от них продукции, остается актуальной задачей фармакологической науки и практики (Семененко М. П., Засеев А. Т., 2024).

Решение практических задач сохранения здоровья животных и производства безопасной продукции в экологически неблагополучных регионах состоит в разработке комплексной системы ведения животноводства, позволяющей максимально снизить миграцию того или иного экотоксиканта в трофической цепи «почва–корм–животное–продукция» и компенсировать негативные процессы, развивающиеся в организме животных в результате воздействия вредных экологических факторов, несбалансированности рационов, минерально-витаминной недостаточности, хронического влияния разнообразных стресс-факторов, иммунодефицитов и т.д.

В связи с чем совершенствование методов фармакокоррекции хронических отравлений крупного рогатого скота в республике Северная Осетия – Алания с помощью средств, обладающих разнонаправленным действием на организм животных, и клинико-терапевтическое обоснование их применения в зонах техногенного загрязнения и явилось целью настоящей работы.

3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в период с 2005 по 2024 годы в условиях кафедры терапии и фармакологии факультета ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Горский государственный аграрный университет», г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания в соответствии с Государственными планами научных исследований Министерства сельского хозяйства в рамках «Плана научно-исследовательских работ ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет» по следующим тематикам: «Разработка мероприятий по профилактике и ликвидации болезней животных в горной и предгорной зонах Северного Кавказа (№ гос. регистрации АААА-Ф20-12009240027-4 с 2003 по 2023 гг.); «Создание высокопродуктивных стад сельскохозяйственных животных в горной и предгорной зоне путем улучшения воспроизводства, оздоровления и совершенствования племенной работы на фоне полноценного кормления и внедрения новых технологий» (№ гос. регистрации АААА-Ф20-12009240025-0 с 2003 по 2023 гг.); «Разработка и совершенствование экологически безопасных технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции в условиях Центрального Предкавказья» (№ гос. регистрации АААА-Ф20-12009240023-4 с 2006 по 2023 гг.); общефакультетской темы факультета ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Горский ГАУ»: «Разработка лечебно-профилактических мероприятий при незаразных и заразных болезнях животных».

Автор выражает признательность руководителю Управления ветеринарии Республики Северная Осетия – Алания С. М. Кокоеву, начальнику ГБУ «Республиканская ветеринарная станция по борьбе с особо опасными и незаразными болезнями животных» А. Э. Короеву, директору ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория», кандидату сельскохозяйственных наук

З. Т. Дзанаговой, заведующему научно-исследовательской лабораторией НИИ «Агроэкологии» ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет» Н.В. Пагаевой, заведующему ФГУ «Бесланская межрайонная ветеринарная лаборатория» Ю. Х. Кумсиеву за помощь в проведении исследований при выполнении данной работы.

Для решения поставленных в диссертационном исследовании задач были выполнены экспериментальные и научно-производственные опыты на сельскохозяйственных животных, проведенные в соответствии с законодательством Российской Федерации и на основании «этического кодекса», содержащего международные рекомендации по проведению медико-биологических исследований с использованием животных (Запорожан В. Н., 2011).

Основными объектами исследования явились лекарственные средства из различных фармакотерапевтических групп: адсорбенты – Экосил, Полисорб ВП, каолин, ирлит; антитоксические – скупия кожевенная и сумах дубильный; средства, нормализующие микрофлору кишечника – биодобавка микробиологического синтеза биостим. Дополнительными объектами исследования служили образцы пахотного слоя почв сельскохозяйственного назначения и кормовых растений, выращиваемых на этих участках, а также сельскохозяйственные животные (крупный рогатый скот – коровы и телята разного возрастного периода и физиологического состояния).

Экосил – энтеросорбент широкого спектра действия, высокочистый (не менее 98,0 % основного вещества) дисперсный кремнезём, имеющий высокий адсорбционный объем пор, наличие мезопор, макро- и микропор, а также активные силанольные и силоксановые группы на поверхности частиц (Семенов М. П., Засеев А. Т., 2024). Полисорб ВП – высокочистый (не менее 92 % основного вещества), дисперсный, апирогенный кремнезем с размерами частиц не более 0,090 мкм и удельной поверхности не менее 300 м²/г. Каолин (глина белая, дигидросиликат алюминия, *Bolus alba*) – силикат алюминия с

примесью небольших количеств силикатов магния и кальция. Ирлит – алюмосиликатный минерал из группы клиноптилолитов, энтеросорбент, обладающий сорбционной, каталитической и ионообменной способностью, а также молекулярно-ситовыми свойствами. Скумпия кожевенная (лат. *Cotinus coggygia Scop*) и сумах дубильный, или сумах кожевенный или сумах итальянский (лат. *Rhus coriaria*) – источники растительных полифенольных соединений (танинов, таннидов), галлодубильной кислоты и ряда флавоноидов. Биостим – кормовая биодобавка, содержащая микробную массу живых культур молочнокислых бактерий, сахаромицетов, азотфиксирующих бактерий, бифидумбактерий и природных микроорганизмов рода *Bacillus* (Семенов М. П., Засеев А. Т., Семенов К. А. и др., 2023).

Основные клинические исследования выполнены на базе ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», научно-производственные эксперименты – на базе животноводческих хозяйств – РГП Племхоз «ОСЕТИЯ» Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Северная Осетия – Алания, производственный комплекс Агропромышленного холдинга «Мастер-Прайм. Березка» Алагирского района, СПК «Радуга» Пригородного района г. Владикавказа, СПК «Диана» Пригородного района г. Владикавказа, СПК «Алания» Пригородного района г. Владикавказа, ГБУ «Пригородная СББЖ» Пригородного района г. Владикавказа, КФХ «Изобилие», КФХ «Дзинага» с. Камбилеевское Пригородного района г. Владикавказа и другие.

Отдельные лабораторные исследования проведены на базе ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» (г. Владикавказ).

Ретроспективный агроэкологический мониторинг почв сельскохозяйственного назначения проводился по содержанию кислоторастворимых форм тяжелых металлов (ТМ), радионуклидов, остаточных количеств нитратов и нитритов, а также пестицидов в трех зонах техногенной загрязненности территории РСО – Алания:

1 зона (с самым высоким уровнем загрязнения) – территория Пригородного и Правобережного районов в радиусе от 5 км до 15 км от города Владикавказа;

2 зона (со средним уровнем загрязнения) – в радиусе от 15 км до 30 км от города Владикавказа;

3 зона (с минимальным уровнем загрязнения) – в радиусе более 30 км от города Владикавказа.

При проведении экспериментов использовались следующие виды исследований: радиохимические (n=560), электрохимические (845), ионометрические (127), физико-химические (n=248), клинические (n=3420), токсикологические (n=186), гематологические (n=950), биохимические (n=4370), патологоанатомические (n=167), статистические и другие.

Интенсивность гамма-излучения, объемной активности (ОА) и удельной активности (УА) гамма-излучающих нуклидов в различных объектах внешней среды (почва, кормовые растения) оценивалась путем радиохимического анализа с применением прибора СРП-68-01 (страна-производитель Россия) с диапазоном измерений мкр/ч.

Степень загрязнения поверхностными активными веществами почвы, растений и тканей организма животных на наличие стронция-90 и цезия-137 определялась с помощью бета-радиометра РКБ4-1-еМ. В качестве детектора в радиометре использовался блок детектирования БДЖБ-02 с диапазоном измерения $1,9-3,7 \times 10^7$ (Бк/л/Бк/кг) (страна-производитель Россия). Дозиметрический контроль за интенсивностью излучения проводился экспрессными методами (Пак В. В., 2007), на основании которых была составлена карта радиоактивной ситуации на обследованных территориях с последующим выявлением степени загрязнения зоны, требующий анализа. В подготовленных почвах по методикам определялась суммарная бета-активность.

Наличие нитратов и нитритов в почвах и растениях определялось с помощью нитратомера Т-1261. Токсикологическая оценка кукурузной барды на присутствие соединений тяжелых металлов проводилась по нитратному анализу с использованием реактивов Грисса на ФЭК «Квант-2 А» (страна производитель Россия) при длине волны 536 нм.

В научно-производственных опытах и производственных испытаниях использовано 388 новорожденных телят, 1490 молодняка крупного рогатого скота, 1628 коров различного физиологического периода.

Мониторинг физиологического состояния животных, содержащихся в зонах с повышенным содержанием токсичных соединений, осуществлялся в ходе диспансеризации поголовья путем выборочного определения зоотехнических и ветеринарных показателей, клинического статуса животных с последующим проведением лабораторных исследований крови, мочи и молока.

Клинический статус устанавливался по результатам осмотра 15–20 % животных в стаде. При обследовании определялась упитанность животного, состояние лимфатических узлов, слизистых оболочек и кожных покровов, частота сердечных сокращений и характер сердечных тонов с помощью стетофонендоскопа, частота и глубина дыхания – с применением гибкого фонендоскопа, состояние вымени, наружных половых органов, суставов и копыт конечностей, возможная деминерализация последних ребер и хвостовых позвонков. После подбора групп экспериментальных животных оценивались нормы кормления и учет роста.

Взятие проб крови осуществлялось на основании требований действующего государственного стандарта ГОСТ Р 59778-2021 «Процедуры взятия проб венозной и капиллярной крови для лабораторных исследований», а также в соответствии с «Методическими указаниями по применению унифицированных биохимических методов исследований крови, мочи и молока в ветеринарных лабораториях» (ВАСХНИЛ, 1981).

В ходе экспериментов при каждом конкретном случае устанавливался диагноз заболевания с последующим назначением фармакокорректирующих средств. Формирование опытных и контрольных групп, сроки и объем исследований изложены в соответствующих разделах диссертационной работы.

Исследование пищеварительной системы осуществлялось через стенку рубца путем прослушивания перистальтических шумов и их силы с помощью ветеринарного стетофонендоскопа (KS-2015 с двойной (38/25 мм) поворотной акустической головкой). Интенсивность сокращения рубца определялась руменографом Горяиновой З. С. Печень исследовалась методами пальпации и перкуссии для установления ее границ и возможной болезненности.

Морфологические и гематологические исследования крови проводились на гематологическом анализаторе для *in vitro* диагностики фирмы «ОРПННН» – Mythic 18 (страна-производитель Швейцария), скорость оседания эритроцитов (СОЭ) – методом Панченкова. Биохимические исследования – с помощью автоматического анализатора Vitalab Selectra Junior с версией программного обеспечения 1.0. (открытая система для проведения фотометрических тестов, изготовитель Vital Scientific N. V. Netherlands) с использованием реактивов фирмы ELITech Clinical Systems (Франция) и Analyticon biotechnologies AG (Германия), биохимического анализатора Humalyzer 2000 (Human, Германия) и спектрофотометре КФК-ЗКМ (ООО «ЮНИКО-СИС», Санкт-Петербург).

Метгемоглобин в крови исследовали на спектрофотометре СФ-26 (с ацетонцианидним и железосинеродным калием), азот нитратов и нитритов – ионометрически (экспресс-метод) с помощью Ионмера ЭВ–79 с рН-милливольтметром.

Определение концентрации каротина в сыворотке крови осуществлялось по методу Карр-Прайса в модификации Юдкина. Каротин из белков сыворотки (плазмы) крови извлекался петролейным эфиром. Образцы материала исследовались на спектрофотометре УФ 1100.

При химическом анализе молока и молозива концентрация белка определялась рефрактометрически с помощью лабораторного цифрового рефрактометра Abbe WAY-2SE со шкалой массовой доли белка в диапазоне 0,57–15,5 %. Жирность определялась кислотным методом с помощью бутирометра для молока 1-6 (жиромер), молочный сахар (лактоза) – рефрактометром фирмы Atago Co., Ltd (страна-производитель Япония), СОМО – с помощью анализатора «Клевер–1М», кислотность – по Тернеру. Концентрацию ацетоновых тел устанавливали с помощью реактива Лестраде по прописи: натрия нитропруссидного $[\text{Na}_2\text{Fe}(\text{No})(\text{CN})_5\text{2H}_2\text{O}]$, аммония сернокислого $[(\text{CNH}_4)_2\text{SO}_4]$.

Определение жирности молока и молозива оценивалось по ГОСТ 5867-90, плотность – лактоденсиметром по ГОСТ 3625-84, кислотность – титрометрическим методом по ГОСТ 3624-92. Общий кальций определялся комплексометрическим методом с индикатором флуорексином, неорганический фосфор – с ванадат-молибденовым реактивом (по Пульсу в модификации В. Ф Коромылова и Л.А Кудрявцевой).

Биохимические показатели мяса оценивались по следующим критериям: молочная кислота – в безбелковом фильтрате мяса на УФ 1200 (страна производитель Россия), рН – при помощи рН метра (PHS–3С).

Анализ мочи коров производился по органолептическим (визуально) и физико-химическим (с помощью полифункциональных индикаторных тест-полосок УРОПОЛИАН-ХН (производитель ООО «Биосенсор АН») показателям. Органолептические показатели включали цвет, консистенцию, запах, прозрачность, физико-химические – удельный вес (относительную плотность), рН, концентрацию белка, кетоновых тел, глюкозы, билирубина и уробилина. Определение количества копропорфирина и дельта-аминолевулиновой кислоты проводилось по методу Соулсби в модификации Римингтона (метод основан на способности йода переводить копропорфириноген в копропорфирин, который определяется спектрофотометрически по разнице оптической плотности при трех длинах волн).

Клиническая эффективность фармакотерапии и профилактики применяемых препаратов оценивалась по физиологическим параметрам организма животных, степени нормализации метаболического статуса, функционального состояния различных органов и систем организма, динамике гомеостаза крови.

Подробное описание опытных и контрольных групп, а также специфики проводимых исследований в зависимости от поставленных целей и задач описано в соответствующих главах диссертационной работы.

Расчет экономической эффективности проводился по «Методическим рекомендациям по определению общего экономического эффекта от использования результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в Агропромышленном комплексе» (2007) и «Экономической эффективности применения современных лекарственных средств в животноводстве, птицеводстве и звероводстве» (Никитин Н. И., 2014).

Достоверность результатов, полученных в ходе экспериментальной обработки материалов, проводилась с помощью программного обеспечения фирмы Mikrosoft ®, фирмы Carl Zeiss ®, оценивалась по t-критерию Стьюдента и выражалась в виде средней арифметической ($M \pm m$). Полученные цифровые данные обрабатывались с использованием пакета статистических программ Statistica 6.0.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1 Эколого-географический мониторинг территории РСО -- Алания

В данном разделе результаты исследования и их анализ опубликованы в виде научных статей в следующих изданиях: Радиотоксикологическая характеристика некоторых участков в Пригородном районе г. Владикавказ. Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 2. – С. 136–140; Экологический мониторинг распределения тяжелых металлов в почвах Пригородных зон города Владикавказа и их сопряженность с показателями крови коров. Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 102. – С. 242–248; Влияние факторов внешней среды на организм продуктивных коров в некоторых участках Пригородного района РСО-Алания. В сборнике: Перспективы развития АПК в современных условиях. Материалы 12-ой Международной научно-практической конференции. Владикавказ, 2023. – С. 150–155.

Географическое расположение территории РСО – Алания. Республика Северная Осетия – Алания входит в состав Северо-Кавказского федерального округа Российской Федерации, расположена на Северном Кавказе и занимает часть Центрального Предкавказья на северных склонах Главного Кавказского хребта в наиболее суженной его части и прилегающих к склонам предгорных наклонных равнинах, в пределах географических координат 42° 38" и 44° 57" восточной долготы. На долю горной полосы приходится 3 850 кв. км, что составляет около 48 % всей площади Республики. Она находится на одной параллели с Болгарией, Италией и Францией и имеет с ними сходные климатические условия. На юге республика Северная Осетия – Алания граничит с Грузией, на западе – с Кабардино-Балкарией, на севере – со Ставропольским краем

и Чеченской республикой, на востоке – с Ингушетией (Тедеева Ф. Г. с соавт., 2018; <https://alania.gov.ru/republic/info>).

Общая площадь территории Республики составляет 7 987 км². Наибольшая протяженность севера на юг составляет 130 км, с запада на восток – 122 км. На сравнительно небольшом расстоянии, всего 125–130 км от северной границы республики до южной наблюдается очень большая амплитуда высот (от 110 до 4780 м над уровнем моря). Значительное разнообразие природных условий и ресурсов обуславливает ярко выраженную вертикальную зональность распределения природных условий в равнинно-предгорной части республики и высотную поясность в горах.

При движении с севера на юг, параллельно постепенному поднятию местности над уровнем моря, степные ландшафты сменяются лесостепными и луговыми, в высокогорье – лугово-степными, на высоте более 3700 м над уровнем моря – снегом и вечными ледниками. В целом территория Северной Осетии – Алании отличается сложностью и сильной распылённостью как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях (Сокаев К. Е., 2011; Геккиев А. Б., 2012).

В физико-геотопологическом отношении территория республики разделяется на несколько геоморфологических районов: 1) высокогорный сландо-кристаллический; 2) межгорные депрессии; 3) среднегорный кустовой; 4) надгорные предгорные равнины; 5) Терско-Сунженская и Загелларская возвышенности; 6) Теркско-Кумская низменность. Гидрография представлена в основном Тереком – одной из крупнейших рек на Кавказе.

Почвы в северных и северо-восточных районах состоят из карбонатного чернозема, богатого углекислым кальцием. К югу, где выпадает больше осадков, карбонатные черноземы переходят в слабо выщелоченные и выщелоченные черноземы, которые являются наиболее распространенными и важными пахотными землями на территории РСО-Алания и по механическому составу относятся к легкоглинистым и среднеглинистым разновидностям почвы.

Ископаемые ресурсы представлены преимущественно нерудными полезными ископаемыми: глинами, песками, песчано-гравийно-галечными материалами.

Подобное разнообразие слагающих рельефа территории оказывает определённое влияние на биоклиматические условия, плодородие почв и эрозийные процессы, на флору и фауну, развитие сельского хозяйства, что обуславливает необходимость дифференцированного подхода внутрихозяйственного использования природных ресурсов и экологической оценки республики.

Экологическая обстановка республики. Проблема сохранения окружающей природы в экологически чистом состоянии в последние годы становится все более актуальной из-за нарастающего увеличения выбросов различных загрязняющих веществ в окружающую среду и нерационального природопользования. В 70-е годы прошлого столетия в обиход были введены такие понятия, как «глобальный, региональный и локальный мониторинг уровня контроля изменения природных процессов» (доклад МКОСР, 1989).

В соответствии с программой «Человек и биосфера» (The Man and the Biosphere Programme, МАВ, 1971), представляющей собой план работ, призванных улучшить взаимодействие человека с его природного окружения за счет определения экологических, социальных и экономических последствий от потери биоразнообразия с последующим проведением мероприятий по сокращению таких потерь, в республике Северная Осетия – Алания в последние 10–12 лет проведены исследования по нескольким направлениям:

1) реконгосцировка местности сельскохозяйственного назначения с выявлением участков с повышенной техногенной нагрузкой;

2) систематический анализ почв и растительности на содержание тяжелых металлов, радионуклидов, нитратов и нитритов, а также выявление их остаточных количеств во внешней среде;

3) определение степени загрязнения водоемов солями тяжелых металлов;

4) изучение путей миграции солей тяжелых металлов через растения и воду водоемов в организм сельскохозяйственных животных;

5) установление влияния антропогенных факторов на продуктивность сельскохозяйственных животных.

В связи с непропорциональным развитием крупных городов в ущерб сельских поселений, а также с одновременно возрастающим разрушением границ техногенной зоны, в РСО – Алания возникло противоречие между городом и деревней. Степень загрязнения атмосферного воздуха в республике постоянно повышается, а поскольку подавляющее число автотранспортных средств сосредоточено во Владикавказе, уровень загрязнения атмосферного воздуха в столице республики оказался в несколько раз выше, чем в районах. На втором месте по уровню абсолютной загрязненности находится Моздокский район. По данным здравоохранения республики, именно эти две территории имеют самый высокий уровень заболеваемости различными заболеваниями: Владикавказ – взрослой, Моздокский район – детской (Бадов А. Д., 2017). И если в атмосфере и гидросфере наблюдаются процессы периодического самоочищения от загрязнителей, то почва практически не обладает такой способностью, поэтому металлы аккумулируются в ней, особенно в верхнем (4–10 см), наиболее гумусированном слое почвы.

Основными загрязнителями почв республики Северная Осетия – Алания являются кислорастворимые металлы – свинец, цинк, кадмий, медь и никель.

В этом перечне особое место занимают свинец и кадмий, так как они являются наиболее опасными для здоровья человека и животных.

На территории Промышленного района Владикавказа в почве уровень кадмия, свинца и цинка превышает нормы ПДК практически в 30 раз.

С целью выявления характера распределения тяжелых металлов на территории республики был обследован почвенный покров в ближайшей (5-километровой) и дальней (до 30 километров) пригородных зонах вокруг города Владикавказа (таблица 2).

Таблица 2 – Мониторинг содержания тяжелых металлов в пахотном слое почв в ближней (до 5 км) и дальней (до 30 км) пригородных зонах г. Владикавказа

Направление вектора	Расстояние от города	Содержание ТМ мг/кг				
		медь	цинк	кадмий	свинец	никель
Владикавказ-Алагир	0	10,2	38,2	0,58	28,3	0,37
	1–5	15,1	41,5	0,95	39,3	0,37
	5–10	8,9	21,7	0,91	24,6	0,81
	10–15	9,7	17,3	1,18	20,5	1,20
	15–20	9,9	14,9	0,40	22,5	1,07
	20–25	8,3	15,9	0,64	20,9	1,02
	25–30	10,1	18,0	0,58	21,3	1,04
Владикавказ-Ардон	0	10,7	209,0	3,15	142,0	0,22
	1–5	9,9	67,9	2,67	53,8	0,38
	5–10	11,5	23,8	0,33	23,4	0,38
	10–15	11,8	26,3	0,47	26,8	0,28
	15–20	11,9	23,5	0,22	26,5	0,28
	20–25	10,9	31,7	0,40	22,9	0,27
	25–30	9,6	21,4	0,34	20,5	0,27
Владикавказ-Беслан	0	17,7	14,1	0,71	214,5	3,69
	1–5	12,5	16,4	0,44	35,8	4,50
	5–10	10,2	15,5	0,42	35,0	4,10
	10–15	14,2	27,5	0,49	33,7	2,00
	15–20	13,4	13,2	0,46	33,6	4,60
	20–25	10,4	10,1	0,36	22,4	3,90
	25–30	8,4	11,9	0,35	23,9	6,50
Владикавказ-Чермен	0	16,2	200,7	1,84	451,8	0,38
	0–1	16,1	172,7	2,09	351,9	0,34
	1–2	8,4	68,2	2,21	181,6	0,33
Владикавказ-Сунжа	0	20,5	246,0	3,45	441,0	0,37
	0–1	17,5	235,4	2,77	370,1	0,41
	1–2	14,5	237,6	3,63	314,2	0,44
	2–3	11,9	205,4	2,39	155,8	0,43
	3–4	15,6	148,9	2,99	183,9	0,45
	4–5	11,5	231,5	2,72	199,6	0,35
Владикавказ-Чми	0	13,7	14,3	0,38	64,7	0,23
	1–5	14,0	12,2	0,46	95,2	0,68
	5–10	12,8	13,4	0,33	65,0	0,78
	10–15	9,7	11,9	0,31	66,2	0,56
	15–20	12,5	11,4	0,34	61,9	0,57
	20–25	12,1	12,1	0,38	65,6	0,68
	25–30	13,4	11,0	0,42	49,1	0,65

Исследования, проведенные на указанных участках с целью проведения агроэкологического мониторинга почв сельскохозяйственного назначения, показали, что содержание кислоторастворимых форм ТМ в почвах различается по разным участкам. Причиной этому может быть разнообразие материальных почвообразующих пород и климатических условий зон расположения участков.

Из табличного материала следует что, по концентрации элементов в почвах определен следующий ряд их количественного содержания в порядке снижения: свинец > цинк > медь > никель > кадмий >. Однако это не значит, что их вредное действие находится в такой же последовательности.

Можно отметить, что наиболее опасными металлами из этого ряда являются кадмий и свинец, которые имеют выраженные токсикологические показатели и оказывают негативное воздействие на окружающую среду и живые организмы даже в следовых количествах.

При этом диапазон колебаний содержания ТМ на разных участках и типах почв в среднем достигает следующих пределов, мг/кг почвы: для свинца – 20,5–441,0, цинка – 11,0–246,0, меди – 8,3–20,5, никеля – 0,22–6,5, кадмия – 0,22–3,63.

Средневзвешенные значения содержания металлов в почвах также сильно колеблются и составляют для Cu – 10,3–15,3 мг/кг, Zn – 12,3–147,2, Cd – 0,36–2,9, Pb – 25,3–277,4 и Ni – 0,25–4,18 мг/кг.

При анализе таблицы можно отметить, что наиболее высокие значения по всем ТМ отмечаются по направлению Владикавказ – Сунжа и Владикавказ – Чермен. При этом максимальные значения содержания меди регистрируются на участках Владикавказ – Сунжа, Владикавказ – Чермен и Владикавказ – Чми. Распределение цинка по участкам осуществляется следующим образом: Владикавказ – Сунжа, Владикавказ – Чермен, Владикавказ – Ардон, и далее – Владикавказ – Алагир, Владикавказ – Беслан, Владикавказ – Чми.

Максимальное содержание кадмия регистрируется по участкам Владикавказ – Сунжа, Владикавказ – Чермен, Владикавказ – Ардон; свинца – Владикавказ – Сунжа, Владикавказ – Чми, Владикавказ – Беслан, Владикавказ – Ардон; никеля – Владикавказ – Беслан, Владикавказ – Алагир.

Исходя из результатов таблицы, можно сделать заключение, что к наиболее загрязненным тяжелыми металлами почвам относятся территории северо-восточного, восточного, южного и юго-восточного направления от г. Владикавказа. Почвы же, расположенные в западных и северо-западных территориях, совпадающих с Алагирском и Ардонским направлениями, менее загрязнены тяжелыми металлами.

То есть, основными загрязнителями почв РСО-Алания является свинец, кадмий и цинк, максимальное количество которых обнаруживается в черте города Владикавказа и в радиусе до 5 км. Однако и в дальних пригородных зонах по некоторым направлениям содержание их осталось опасным.

Мониторинг распределения основных поллютантов из числа ТМ на территориях, расположенных вблизи г. Владикавказа представлен на следующих диаграммах (рис. 1–5).

Из результатов, представленных на графиках, установлено, что максимальные концентрации меди регистрировались в 2017–2021 годах (22,0–27,7 мг/кг) в районе участка Владикавказ – Ардон; цинка, кадмия и свинца – в 2016 г на участках Владикавказ – Сунжа, Владикавказ – Ардон и Владикавказ – Чермен; никеля – в 2019–2020 гг на участках Владикавказ – Чми, Владикавказ – Чермен и Владикавказ – Беслан.

В целом, проведенный ретроспективный анализ распределения ТМ по годам согласуется с результатами мониторинга загрязнения почвенного покрова пригородных зон вокруг города Владикавказа.

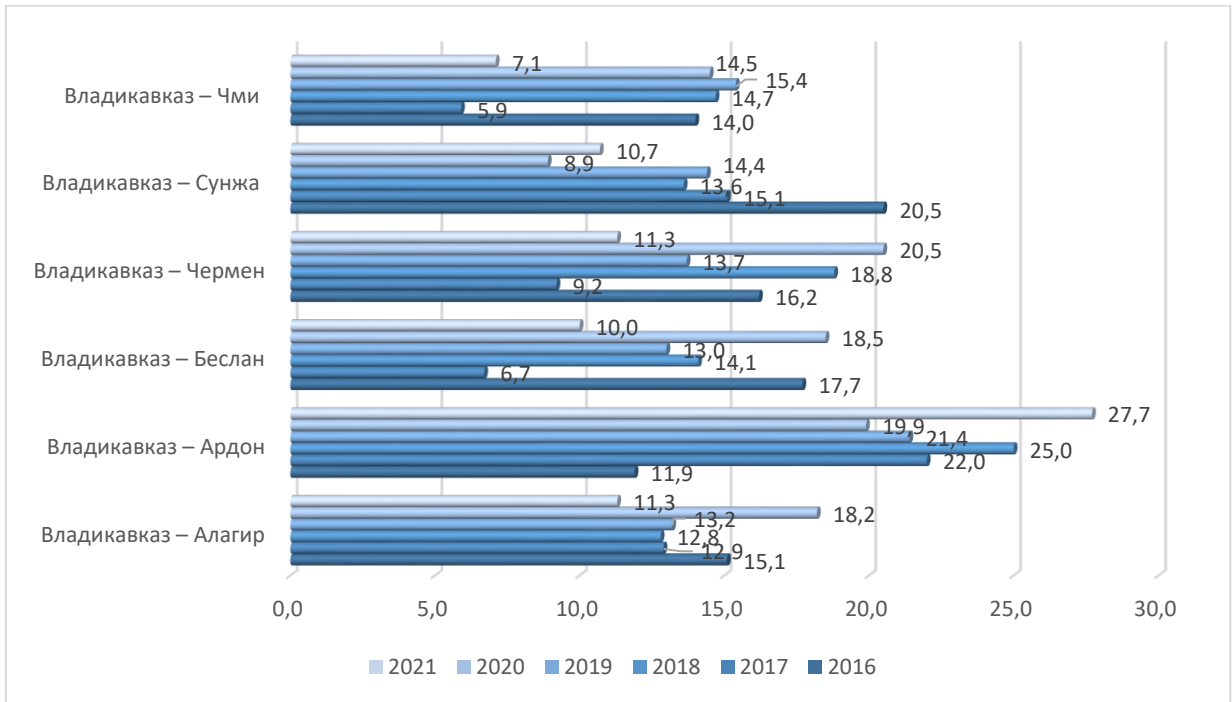


Рисунок 1 – Уровни распределения меди в пахотном слое почв пригородных зон г. Владикавказ, мг/кг

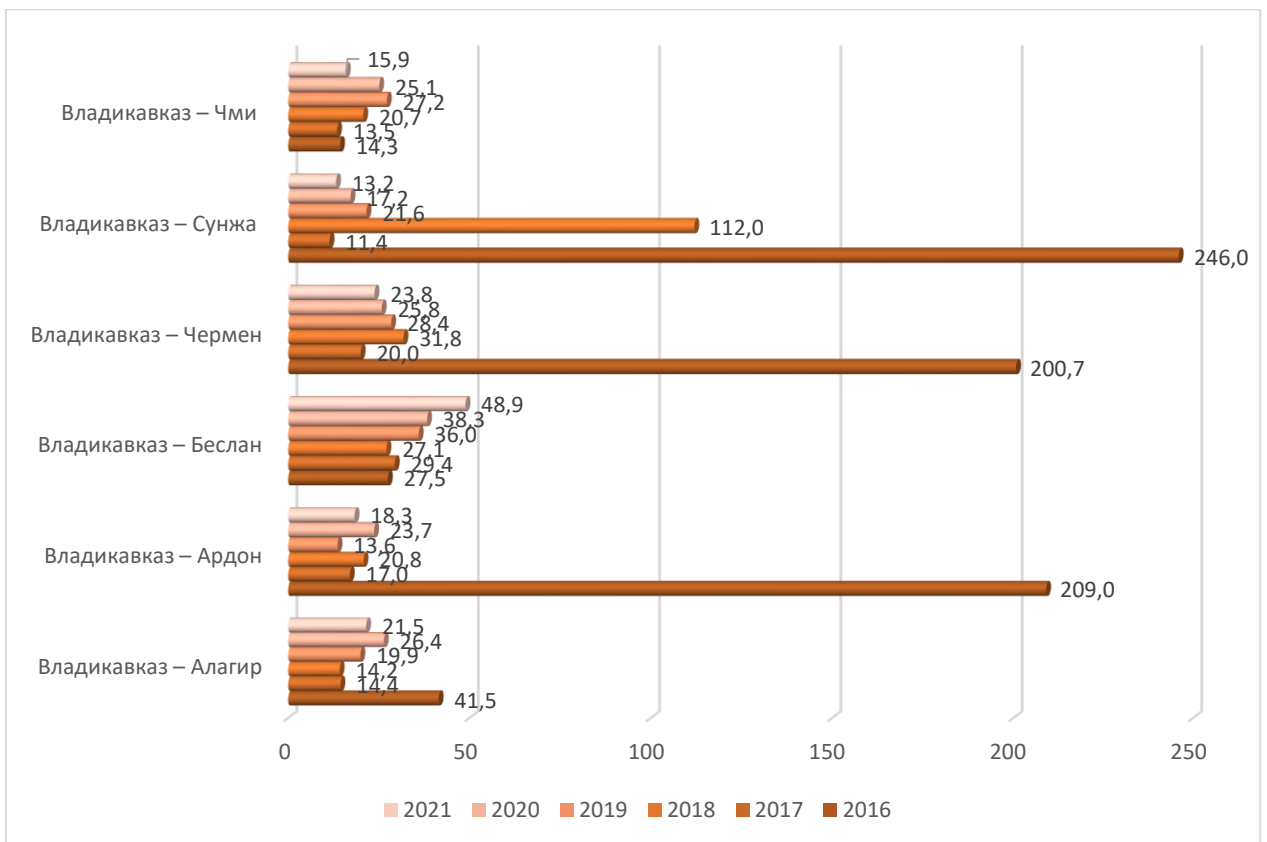


Рисунок 2 – Уровни распределения цинка в пахотном слое почв пригородных зон г. Владикавказ, мг/кг

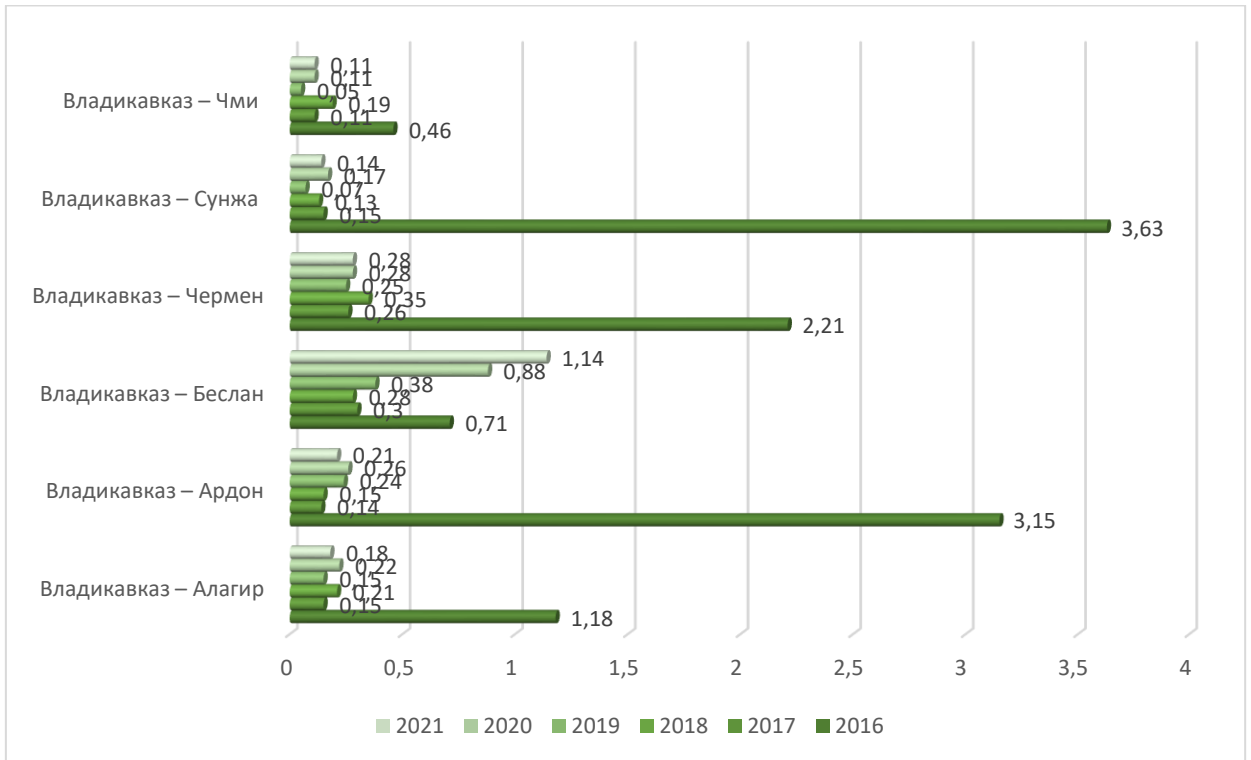


Рисунок 3 – Уровни распределения кадмия в пахотном слое почв пригородных зон г. Владикавказ, мг/кг

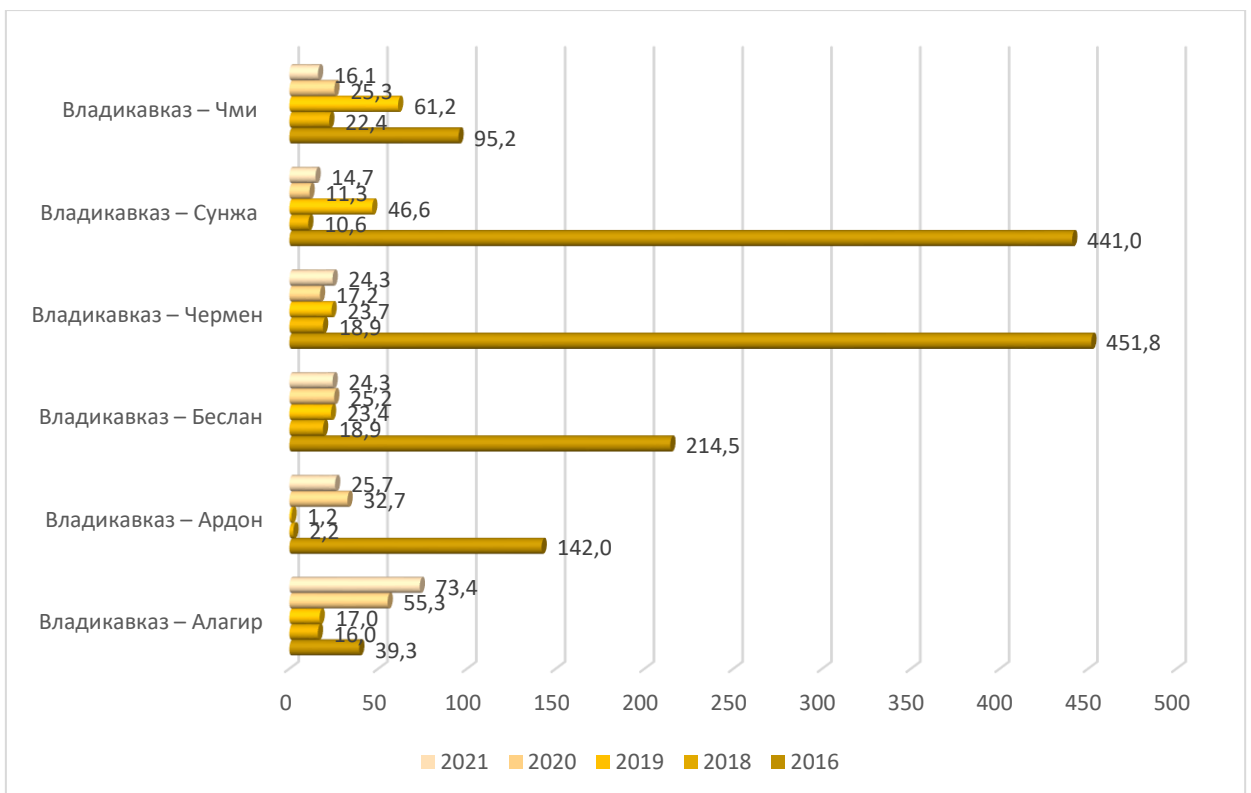


Рисунок 4 – Уровни распределения свинца в пахотном слое почв пригородных зон г. Владикавказ, мг/кг

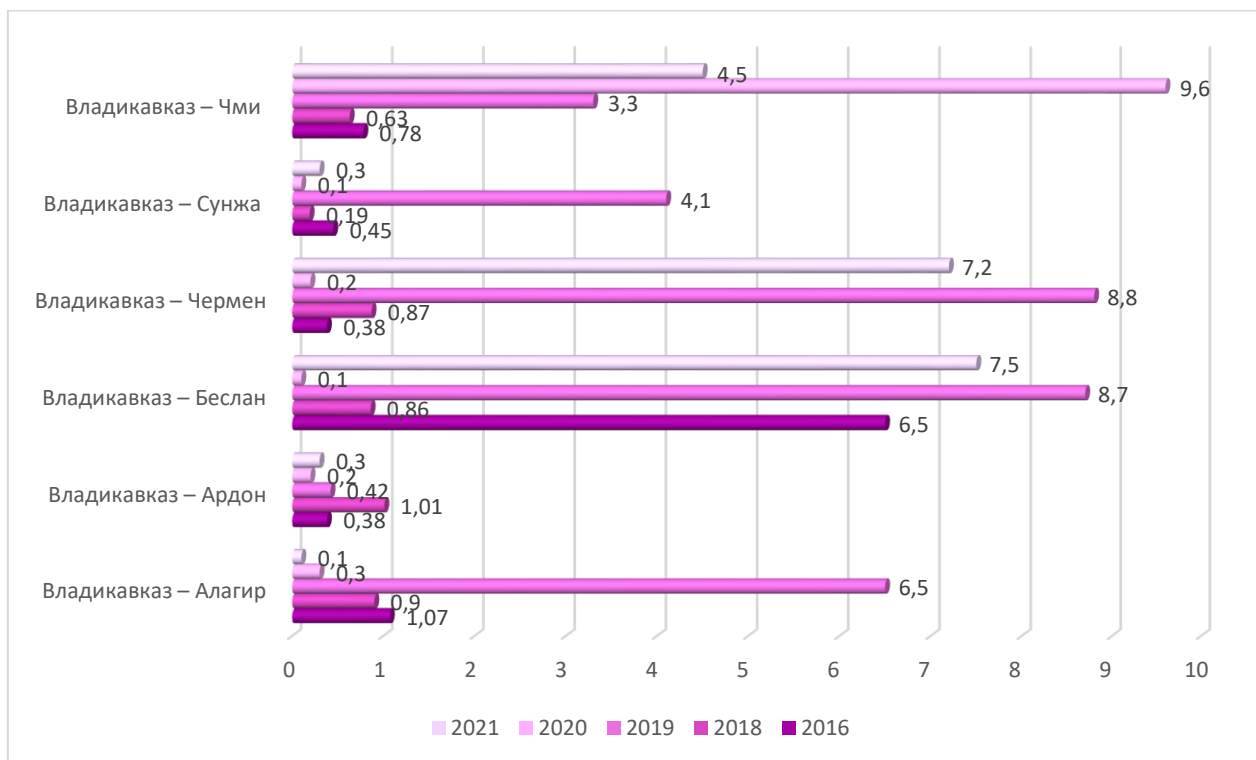


Рисунок 5 – Уровни распределения никеля в пахотном слое почв пригородных зон г. Владикавказ, мг/кг

Следует отметить, что содержание ТМ в пахотном слое почв на всех исследуемых участках в средних значениях не превышало норм ПДК. Однако в ряде случаев наблюдались всплески значительного загрязнения почв тяжелыми металлами, превышающими предельно допустимые концентрации по некоторым направлениям вокруг г. Владикавказ, что можно объяснить периодическими выбросами металлургических заводов «Электроцинк» и «Победит», а также близостью магистральных автодорог.

Невысокое содержание ТМ на исследуемых участках, напротив, связано со значительной их отдаленностью от указанных загрязнителей окружающей среды и незначительным применением средств химзащиты.

Тем не менее при таком сравнительно невысоком содержании ТМ в почве часто бывает сложно оценить их негативное воздействие на растения, которые без внешних признаков фитотоксичности медленно и незаметно

отрицательно влияют на здоровье человека животных и окружающую среду в целом (Ягодин Б. А. и др., 1996).

Определение ТМ в почвах по исследуемым участкам и возделываемым на них культурам за 5 лет показала, что количество ТМ в растениях часто выше ПДК, тогда как в почвах оно ниже допустимых концентраций (Сокаев К. Е., 2011).

Так, ПДК тяжелых металлов в почве не всегда гарантируют получение безопасной продукции для потребителя. Поэтому при выращивании озимых культур содержание ТМ составило по Zn – 4,2 мг/кг (ПДК – 23,0 мг/кг), Cu – 6,5 мг/кг (ПДК – 6,0 мг/кг), Co – 6,5 мг/кг (ПДК – 5,0 мг/кг), Ni – 3,45 мг/кг (ПДК – 4,0 мг/кг), тогда как количество в почве было значительно ниже ПДК. Такие примеры имеют место достаточно часто, причиной этому может быть довольно высокая подвижность некоторых металлов и, в первую очередь, свинца и кадмия (Сокаев К. Е., 2011).

В связи с чем наравне с удалением тяжелых металлов из корнеобитаемого слоя почвы возникает необходимость применения технологических приемов, снижающих их подвижность с целью минимизации накопления поллютантов в растительной продукции.

Для определения интенсивности гамма-излучения в черте города Владикавказ был проведен радиохимический анализ почвы и кормовых растений на радиометрах с применением различного типа дозиметров.

Опыты были проведены вблизи перерабатывающего комбината завода «Электроцинк» по направлениям Владикавказ – Сунжа – Чермен, а также вдоль автомобильной трассы, прилегающей к территории факультета ветеринарной медицины и факультета биотехнологии Горского ГАУ. Одновременно были проведены исследования на территории полигона военного гарнизона, располагающегося в пригороде г. Владикавказ.

Интенсивность гамма-излучения определялась с помощью прибора СРП-68-01 (рис. 6).

Степень загрязнения поверхностными активными веществами почв и растений на наличие стронция–90 и цезия–137 определялась с помощью бета-радиометра РКБ4-1-еМ (рис. 7).



Рисунок 6 – Дозиметр радиометр гамма-излучений СРП-68-01 для измерения мощности дозы гамма-излучения



Рисунок 7 – Бета-радиометр РКБ4-1еМ, предназначенный для экспрессных измерений методом непосредственной оценки удельной и объемной активности бета-излучающих радионуклидов проб объектов внешней среды

Радиометр применяется для комплексного санитарно-гигиенического контроля объектов внешней среды в полевых и лабораторных условиях в диапазоне измеряемой удельной и объемной активности от 1,9 до $3,7 \cdot 10^7$ Бк/л; Бк/кг.

Дозиметрический контроль за интенсивностью излучения проводился экспрессными методами (Пак В. В., 2007), на основании которых была составлена карта радиоактивной ситуации на обследованных территориях с последующим выявлением степени загрязнения зоны, требующей анализа.

Для определения наличия изотопов ^{90}Sr и ^{137}Cs на вышеназванных участках исследовалась почва и трава по следующей методике: сначала учитывались сроки и характер обработки полей, в частности: давность последней вспашки, сенокоса и нагул скота, кроме того, использовались открытые участки полей, свободных от деревьев и кустарников. Материал отбирался на целинном и залежном участках. При этом верхний слой земли толщиной около 5–8 см снимался небольшими пластами в виде квадратиков вместе с дерниной с площади $0,5 \text{ см}^2$. Далее срезанные пласты складывались растительностью вниз (толщина пласта составляла 5 см). После чего пробы расстилались на алюминиевом противне с последующей сушкой в сушильном шкафу в течение 10 часов при температуре 200°C . Высушенный материал просеивался через сито с диаметром отверстий 1–2 мм. Из просеянной части почвы методом квантования отбиралась проба в количестве 1 кг, которая в последующем выжигалась в муфельной печи для получения необходимой концентрации исследуемых элементов.

В почвах, подготовленных для анализа, по методикам определялась суммарная бета-активность (Белов А. Д., Косенко А. С., Пак В. В., 1987) (табл. 3).

Данные, представленные в таблице, указывают на то, что в исследуемых объектах интенсивность радиационного фона и наличие некоторых радионуклидов в почве и растениях травостоя изменяются с разной интенсивностью и концентрацией. На основании проведенных нами исследований следует, что гамма-излучение интенсивнее всего проявляется на участке с. Чермен, которое

составило 17,2 мкр/ч. Данный показатель несколько слабее в с. Карца, а также на полигоне воинской части – 15,7 и 14,8 мкр/ч соответственно. Относительно низкий фон наблюдается вокруг километровой зоны завода «Электроцинк». На данном участке излучение составило всего 9,5 мкр/ч.

Таким образом, нами не зарегистрирован фон выше предельно допустимой концентрации, составляющей 30 мкр/ч (НРБ–96, № 2.6.1.064–96; Кирилин В. А. с соавт., 1999).

Таблица 3 – Показатели радиохимического анализа почвы и травостоя контрольных участков техногенной зоны вблизи г. Владикавказ

Исследуемый объект и участок	Характер почвы и процент перехода в растения	Гамма-излучение (мкр/час)		Почва на глубине до 20 см (Бк/кг)				Травостой (Бк/кг)			
		ПДК	Факт	ПДК	Sr-90	ПДК	Cs-137	ПДК	Sr-90	ПДК	Cs-137
2-х км зона завода «Электроцинк»	Чернозем сильно выщелоченный	<30	9,5	5,30-8,02	4,23	10,50-15,48	8,31	1,3-1,8	0,92	0,5-0,9	0,51
с. Карца	Чернозем сильно выщелоченный		15,7		5,41		10,03		1,24		0,80
с. Чермен	Чернозем луговой		17,2		6,34		11,59		1,13		0,45
Полигон	Чернозем темно-бурый		14,8		5,70		12,61		2,20		1,07

Следует учесть, что экологическая обстановка в условиях радиоактивных выпадений обычно характеризуется дозой гамма-радиации на высоте 1 м над поверхностью земли, однако наличие в составе осадков β – и γ – излучателей приводит к тому, что в отличие от радиоактивного поражения людей и животных в поражении сельскохозяйственных растений главную роль играют

источники не γ -излучения, а β -источники (Аннеков Б. Н., Юдинцов Е. В., 1991). И поэтому при авариях основное значение в радиационном загрязнении приобретают долгоживущие β -излучающие радионуклиды. Таковыми являются изотопы стронция-90 и цезия-137, а другие являются второстепенными (Засеев А. Т., Самородова И. М., Габанова М. Г., 2014).

Исходя из этого, следующим этапом нашего эксперимента явилось определение наличия радионуклидов изотопов ^{90}Sr и ^{137}Cs в почве и растениях на исследуемых участках и пунктах.

Рассматривая результаты таблицы о наличии радионуклидов стронция-90 и цезия-137 в объектах ветеринарного надзора, следует отметить, что их концентрация в исследуемых образцах не одинакова и зависит от факторов антропогенного последствия и, прежде всего, отдаленного последствия чернобыльской катастрофы и других нарушений в работе ПЯТЦ (предприятий ядерно-топливного цикла) (Засеев А. Т., Самородова И. М., Габанова М. Г., 2014).

Так, концентрация радионуклида ^{90}Sr в почве в большей степени повышается на участке населенного пункта Чермен, составляя 6,34 Бк/кг. Среднее положение занимают данные образцы, полученные на полигоне войсковой части и селения Карца – 5,70 и 5,41 Бк/кг соответственно.

В целом из исследуемых объектов самый низкий показатель стронция-90 установлен на участке километровой зоны завода «Электроцинк», который равен 4,23 Бк/кг.

Аналогичным образом изменяется в динамике концентрация радионуклида цезия-137. Однако указанная концентрация на порядок выше, чем содержание стронция-90 в исследуемых образцах, а на 4 участке максимальный уровень концентрации радионуклида цезия-137 достиг 12,61 Бк/кг. На остальных исследуемых зонах (с. Чермен и п. Карца) показатели изменялись с незначительным снижением по сравнению с вышеуказанными данными и составили соответственно 11,59 и 10,03 Бк/кг. Из исследуемого материала самая низкая

концентрация цезия-137 установлена в почвах территории завода «Электроцинк» и зарегистрирована с наименьшим показателем 8,31 Бк/кг.

Исходя из вышеизложенного полагаем, что интенсивность накопления радионуклидов в исследуемых образцах зависит от химического состава почвы и, прежде всего, от наличия некоторых солей тяжелых металлов, что подтверждается результатами экспериментальных данных.

Из табличных данных следует, что радионуклиды изотопа ^{90}Sr интенсивнее всего накапливаются в образцах проб растений, доставленных из полигона войсковой части. Коэффициент накопления исследуемого материала данного радионуклида составил 2,20 Бк/кг. Результаты исследования, полученные из п. Карца и с. Чермен, значительно уступают предыдущему показателю, составляя 1,24 и 1,13 Бк/кг соответственно. А переход стронция-90 из почвы в растения в первом случае составляет 22,9 %, а во втором – 17,8 %. Существенным образом снижается концентрация исследуемого радионуклида в образцах материала, доставленного из километровой зоны завода «Электроцинк», который составил всего 0,92 Бк/кг. Разница в показателях составила 21,7 %.

Анализируя полученные данные, следует указать, что в количественном выражении меньше всего радионуклид стронция-90 обнаружен в образцах участка километровой зоны завода «Электроцинк». А в процентном отношении – соответственно в с. Чермен.

Данные о результатах миграции радионуклида цезия-137 из почвы в растения показали, что исследуемые изотопы ^{137}Cs содержатся в достаточно низких пределах. Их наибольшая концентрация регистрируется в травостое, доставленном с полигона военной части – 1,07 Бк/кг. При этом относительный переход цезия-137 в растения составил 8,5 %.

Интенсивность миграции радионуклида цезия-137 в образцах материала других участков оказалась ниже, составляя 0,51 (зона завода «Электроцинк»),

0,80 (с. Карца) и 0,45 (с. Чермен) Бк/кг соответственно. А процентное отношение относительно степени их миграции в растениях через почву составило 6,14; 7,9 и 3,88 % соответственно.

Таким образом, согласно полученным данным, по определению интенсивности гамма-излучения во внешней среде и радиохимического анализа изотопов стронция-90 и цезия-137 в почве и их миграцию в растения можно отметить их разнонаправленный и закономерный характер.

Показатели полевых и лабораторных исследований по радиологической характеристике почв контрольных участков других территорий республики Северная Осетия – Алания подтвердили неоднородность результатов миграции радиоктивных изотопов в зависимости от расположения районов (таблица 4).

Таблица 4 – Мониторинг содержания основных радионуклидов в почвах по районам РСО – Алания

№ участка	Населенный пункт, район	Радиотопы				Излучение Мкр/ч
		⁹⁰ Sr, Бк/кг		¹³⁷ Cs, к/кг		
		0-20 см	20-40 см	0-20 см	20-40 см	
2017 год						
1	с. Михайловское Пригородного р-на	1,56	4,61	14,50	8,00	5,0
2	г. Беслан Правобережного р-на	2,06	0,94	15,80	8,90	6,2
3	с. Эльхотово Кировского р-на	1,07	0,70	8,60	5,10	8,7
4	с. им. Цаголова Дигорского р-на	0,08	0,82	16,70	12,80	5,0
5	г. Ардон Ардонского р-на	0,84	0,79	13,20	13,60	4,5
6	с. Дзуарикау Алагирского р-на	0,39	0,34	2,50	11,50	3,0
7	с. Суадаг Алагирского р-на	0,76	0,89	2,40	2,00	4,0
8	станция Павлодольская, Моздокского р-на	–	–	–	–	–
9	с. им.Гетоева Ирафского р-на	1,05	1,05	23,90	14,50	6,5
10	с. Красногор Ардонского р-на	0,85	0,82	31,80	25,70	4,0
11	с. Сунжа Пригородного р-на	0,63	0,60	5,20	5,10	6,5
12	с. Ольгинское	0,38	8,40	0,38	7,70	2,5

	Правобережного р-на					
13	с. Камбелеевское Пригородного р-на	0,44	0,37	12,80	8,10	2,0
14	с.Батако Правобережного р-на	0,30	0,16	4,10	4,60	7,5
15	с. Раздольное Моздокского р-на	–	–	–	–	–
2018 год						
1	с. Михайловское Пригородного р-на	0,52	0,43	1,53	1,26	19,5
2	г. Беслан Правобережного р-на	0,38	0,34	1,21	1,09	8,0
3	с. Эльхотово Кировского р-на	0,54	0,28	1,70	0,90	6,9
4	с. им. Цаголова Дигорского р-на	0,49	0,47	1,98	1,90	3,0
5	г. Ардон Ардонского р-на	0,48	0,40	1,17	1,02	2,0
6	с. Дзуарикау Алагирского р-на	0,41	0,40	1,36	1,32	2,5
7	с. Суадаг Алагирского р-на	0,46	0,32	1,35	1,01	3,5
8	станция Павлодольская, Моздокского района	0,70	0,64	1,96	1,79	–
9	с. им.Гетоева Ирафского р-на	0,57	0,62	1,50	1,60	–
10	с. Красногор Ардонского р-на	0,38	0,41	1,50	1,65	1,0
11	с. Сунжа Пригородного р-на	0,42	0,44	1,09	1,13	7,0
12	с. Ольгинское Правобережного р-на	0,44	1,07	0,48	1,11	2,0
13	с. Камбелеевское Пригородного р-на	0,63	0,36	1,79	1,04	2,0
14	с.Батако Правобережного р-на	0,31	0,41	0,94	1,25	9,0
15	с. Раздольное Моздокского р-на	0,40	0,50	1,22	1,53	–
2019 год						
1	с. Михайловское Пригородного р-на	1,25	0,24	2,43	0,47	–
2	г. Беслан Правобережного р-на	0,44	0,26	0,95	0,53	–
3	с. Эльхотово Кировского р-на	0,81	0,27	1,74	0,59	–
4	с. им. Цаголова Дигорского р-на	0,17	0,27	0,50	0,81	–
5	г. Ардон Ардонского р-на	0,43	0,25	0,61	0,40	–
6	с. Дзуарикау Алагирского р-на	0,24	0,53	0,54	1,23	–
7	с. Суадаг Алагирского р-на	0,57	0,24	1,11	0,46	–
8	станция Павлодольская, Моздокского района	0,41	0,46	0,75	0,84	–
9	с. им.Гетоева Ирафского р-на	1,97	0,39	3,21	0,97	–
10	с. Красногор Ардонского р-на	0,86	0,19	2,53	0,57	–
11	с. Сунжа Пригородного р-на	0,36	0,30	0,57	0,47	–

12	с. Ольгинское Правобережного р-на	0,12	0,18	0,44	0,57	–
13	с. Камбелеевское Пригородного р-на	1,20	0,64	2,21	1,20	–
14	с.Батако Правобережного р-на	0,41	0,20	0,83	0,53	–
15	с. Раздольное Моздокского р-на	0,95	0,92	0,47	0,44	–
2020 год						
1	с. Михайловское Пригородного р-на	2,04	3,25	3,90	6,41	15,0
2	г. Беслан Правобережного р-на	2,26	1,21	4,95	2,61	5,5
3	с. Эльхотово Кировского р-на	3,81	2,22	8,18	4,86	4,0
4	с. им. Цаголова Дигорского р-на	2,14	2,34	6,28	7,01	4,5
5	г. Ардон Ардонского р-на	1,89	3,40	2,67	5,43	2,0
6	с. Дзуарикау Алагирского р-на	2,29	0,07	5,17	0,15	1,0
7	с. Суадаг Алагирского р-на	0,81	2,43	1,59	4,67	7,0
8	станция Павлодольская, Моздокского района	5,22	3,51	9,70	6,49	–
9	с. им.Гетоева Ирафского р-на	2,66	3,30	4,34	8,61	2,0
10	с. Красногор Ардонского р-на	0,06	1,69	0,18	5,08	1,0
11	с. Сунжа Пригородного р-на	1,78	6,54	2,84	10,25	6,0
12	с. Ольгинское Правобережного р-на	2,81	3,67	4,27	4,80	2,0
13	с. Камбелеевское Пригородного р-на	1,36	1,91	2,54	3,56	2,5
14	с.Батако Правобережного р-на	–	0,51	–	–	12,0
15	с. Раздольное Моздокского р-на	–	–	–	–	–
2021 год						
1	с. Михайловское Пригородного р-на	0,14	0,16	0,55	0,64	11,5
2	г. Беслан Правобережного р-на	0,11	0,18	0,43	0,72	13,5
3	с. Эльхотово Кировского р-на	0,10	0,15	0,39	0,58	11,3
4	с. им. Цаголова Дигорского р-на	0,16	0,15	0,64	0,59	9,0
5	г. Ардон Ардонского р-на	0,10	0,11	0,41	0,45	8,5
6	с. Дзуарикау Алагирского р-на	0,18	0,14	0,72	0,55	2,3
7	с. Суадаг Алагирского р-на	0,12	0,16	0,50	0,65	9,0
8	станция Павлодольская, Моздокского района	0,18	0,38	0,71	0,70	–
9	с. им.Гетоева Ирафского р-на	0,20	0,16	0,79	0,64	10,5
10	с. Красногор Ардонского р-на	0,12	0,13	0,46	0,54	9,0
11	с. Сунжа Пригородного р-на	0,15	0,12	0,61	0,49	13,0

12	с. Ольгинское Правобережного р-на	–	–	–	–	11,5
13	с. Камбелеевское Пригородного р-на	0,13	0,11	0,51	0,43	15,5
14	с.Батако Правобережного р-на	–	–	–	–	–
15	с. Раздольное Моздокского р-на	0,14	0,15	0,57	0,60	–
2022 год						
1	с. Михайловское Пригородного р-на	1,17	0,77	1,31	0,86	12,5
2	г. Беслан Правобережного р-на	0,41	0,41	0,59	0,55	15,0
3	с. Эльхотово Кировского р-на	1,36	0,70	1,82	0,93	-
4	с. им. Цаголова Дигорского р-на	1,79	0,90	2,02	1,02	14,0
5	г. Ардон Ардонского р-на	0,55	0,61	0,56	0,61	15,0
6	с. Дзуарикау Алагирского р-на	0,39	0,38	0,68	0,66	12,0
7	с. Суадаг Алагирского р-на	0,41	0,32	0,85	0,57	10,0
8	станция Павлодольская, Моздокского района	2,13	1,09	1,79	0,91	–
9	с. им.Гетоева Ирафского р-на	0,61	0,68	0,69	0,76	21,3
10	с. Красногор Ардонского р-на	0,78	0,41	1,44	0,63	-
11	с. Сунжа Пригородного р-на	0,77	0,59	0,78	0,71	21,5
12	с. Ольгинское Правобережного р-на	0,38	0,57	0,43	0,65	12,5
13	с. Камбелеевское Пригородного р-на	0,31	0,33	0,50	0,52	21,0
14	с.Батако Правобережного р-на	0,45	0,37	0,51	0,59	10,0
15	с. Раздольное Моздокского р-на	1,51	1,87	1,27	1,57	–

Анализируя результаты проведенных исследований, следует отметить, что гамма-фон (γ -излучение) различается по годам и участкам (Сокаев К. Е., 2011). Так, в 2022 г. на большинстве участков фон был выше, чем в другие годы наблюдений. При этом наиболее высокое излучение, достигающее 21,0–21,5 Мкр/ч, отмечено в 2022 г. на участках № 9,11 и 13, а наименьшее (1,0–2,5 Мкр/ч) – в 2020 г. на участках № 5–6, 9–10,12–13. Достаточно высокий гамма-фон на большинстве контрольных участков наблюдался и в 2021 г.

Это указывает на то, что в последние годы гамма-фон на территории республики повышается, что может быть связано с более интенсивной солнечной радиацией и периодическим дальним переносом радиационного излучения. Однако полученные данные за все годы исследований не превышают пределы допустимого уровня (30 Мкр/ч) гамма-излучения.

Рассматривая содержание радионуклидов Sr-90 и Cs137 в почве следует отметить, что их количество по годам и участкам сильно меняется. При этом наиболее высокая концентрация обоих радионуклидов регистрируется в 2017 и 2020 гг.

Так, в 2017 году максимальное содержание стронция-90 в почве в пахотном слое составило 2,06 Бк/кг в г. Беслан (Правобережный район), минимальное – 0,08 Бк/кг в селе им. Цаголова Дигорского района республики; в подпахотном – 8,4 Бк/кг (с. Ольгинское Правобережного района) и 0,16 Бк/кг (с. Батако Правобережного района) соответственно.

Максимальное содержание цезия-137 в пахотном слое составило 25,7 Бк/кг, в подпахотном – 25,7 Бк/кг в селе Красногор Ардонского района; минимальное – 0,38 (с. Ольгинское Правобережного района) и 4,6 Бк/кг (с. Батако Правобережного района).

В 2018 году отмечена следующая картина: максимальные значения по содержанию стронция-90 регистрировались на ст. Павлодарская Моздокского района (0,7 Бк/кг, пахотный слой) и в селе Ольгинское Правобережного района (1,07 Бк/кг, подпахотный слой). Минимальные – в с. Батако Правобережного района (0,31 Бк/кг, пахотный слой) и в селе Ольгинское Правобережного района (1,79 Бк/кг, подпахотный слой).

Максимальное содержание цезия-137 в 2018 году в пахотном слое составило 1,98 Бк/кг в с. им. Цаголова Дигорского района, в подпахотном – 1,79 Бк/кг на ст. Павлодарская Моздокского района; минимальное – 0,31 (с. Батако Правобережного района) и 0,9 Бк/кг (с. Эльхотово Кировского района).

В 2019 году по стронцию-90 максимальные значения регистрируются в селе им. Гетоева Ирафского района (1,97 Бк/кг, пахотный слой) и в селе Раздольное Моздокского района (0,92 Бк/кг, подпахотный слой). Минимальные – в с. Дзуарикау Алагирского района (0,24 Бк/кг, пахотный слой) и в селе Ольгинское Правобережного района (0,18 Бк/кг, подпахотный слой).

По цезию-137 отмечена несколько другая картина. Максимальные значения данного радионуклида выявлены в селе им. Гетоева Ирафского района (3,21 Бк/кг, пахотный слой) и в с. Дзуарикау Алагирского района (1,23 Бк/кг, подпахотный слой). Минимальные – в селе Ольгинское Правобережного района (0,44 Бк/кг, пахотный слой) и в г. Ардон Ардонского района (0,40 Бк/кг, подпахотный слой).

В 2020 году максимальное содержание стронция-90 в почве в пахотном слое составило 5,22 Бк/кг (ст. Павлодарская Моздокского района), в подпахотном – 3,67 Бк/кг (с. Ольгинское Правобережного района); минимальное – 0,81 Бк/кг в пахотном слое (с. Суадаг Алагирского района) и 0,07 Бк/кг в подпахотном слое (с. Дзуарикау Алагирского района).

Максимальное содержание цезия-137 в пахотном слое почвы находилось на значениях 9,70 Бк/кг (ст. Павлодарская Моздокского района), в подпахотном – 10,25 Бк/кг (с. Сунжа Пригородного района); минимальное содержание в пахотном слое регистрировалось в с. Красногор Ардонского района (0,18 Бк/кг), в подпахотном – в с. Дзуарикау Алагирского района (0,15 Бк/кг) соответственно.

И, наконец, в 2021 году максимальные значения стронция-90 были зарегистрированы в с. им. Гетоева Ирафского района (0,20 Бк/кг, пахотный слой) и на ст. Павлодарская Моздокского района (0,38 Бк/кг, подпахотный слой); минимальные – г. Ардон Ардонского района и с. Эльхотово Кировского района (0,10 Бк/кг, пахотный слой), с. Самбелеевское Пригородного района и г. Ардон Ардонского района (0,11 Кб/кг, подпахотный слой).

Максимальные значения радионуклида цезия-137 определены в селе им. Гетоева Ирафского района (0,79 Бк/кг, пахотный слой) и в г. Беслан Правобережного района (0,72 Бк/кг, подпахотный слой). Минимальные – в селе Эльхотово Кировского района (0,39 Бк/кг, пахотный слой) и в с. Камбелевское Пригородного района (0,43 Бк/кг, подпахотный слой).

Динамика распределения максимальных и минимальных концентраций радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs на реперных участках различных районов республики Северная Осетия-Алания отражена на графиках (рис. 8–11).

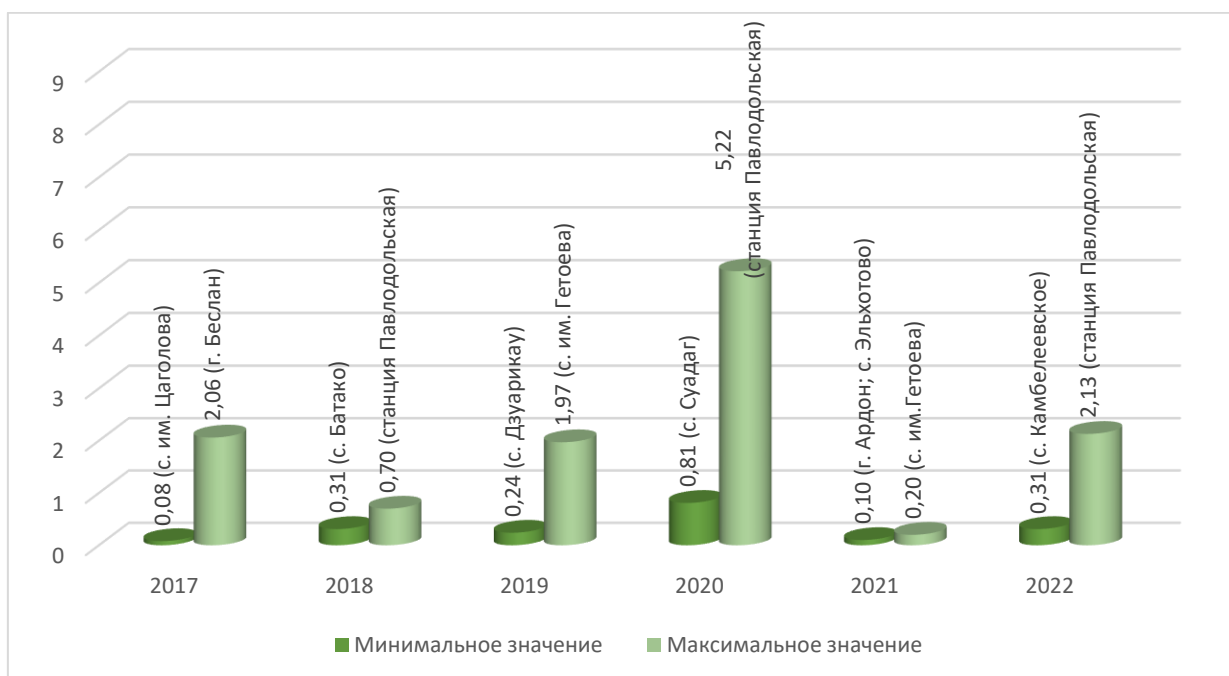


Рисунок 8 – Динамика распределения по годам минимальных и максимальных концентраций стронция-90 в пахотном слое почв республики Северная Осетия-Алания

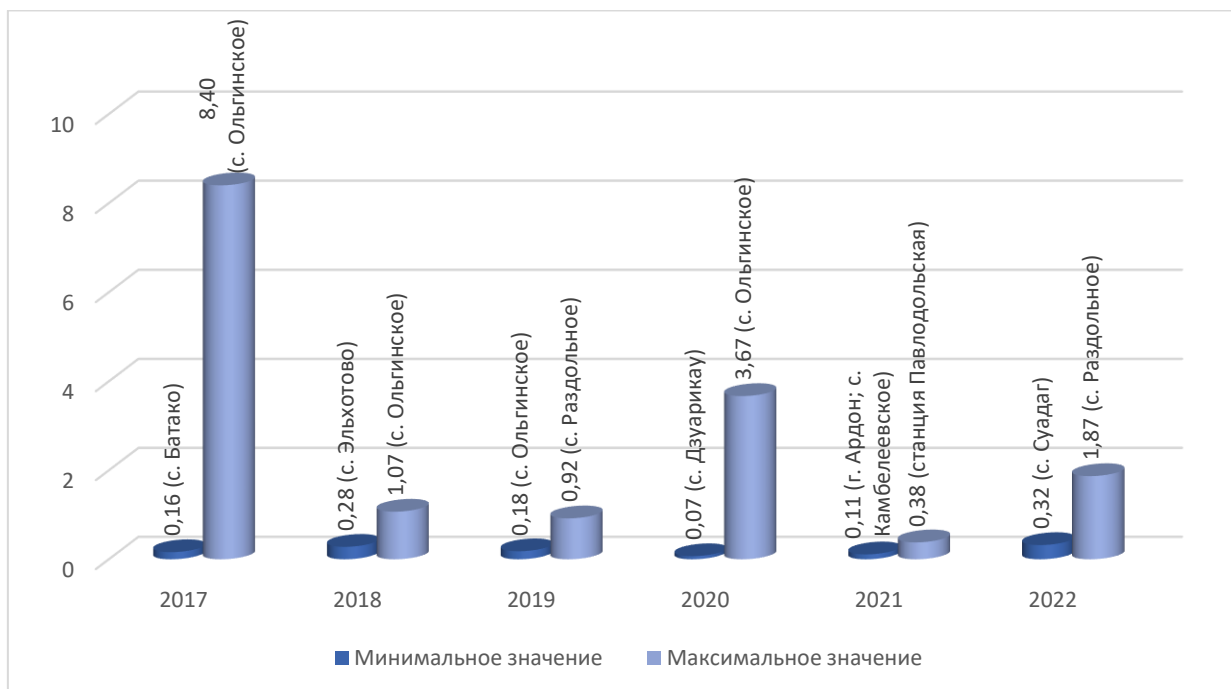


Рисунок 9 – Динамика распределения по годам минимальных и максимальных концентраций стронция-90 в подпахотном слое почв республики Северная Осетия-Алания

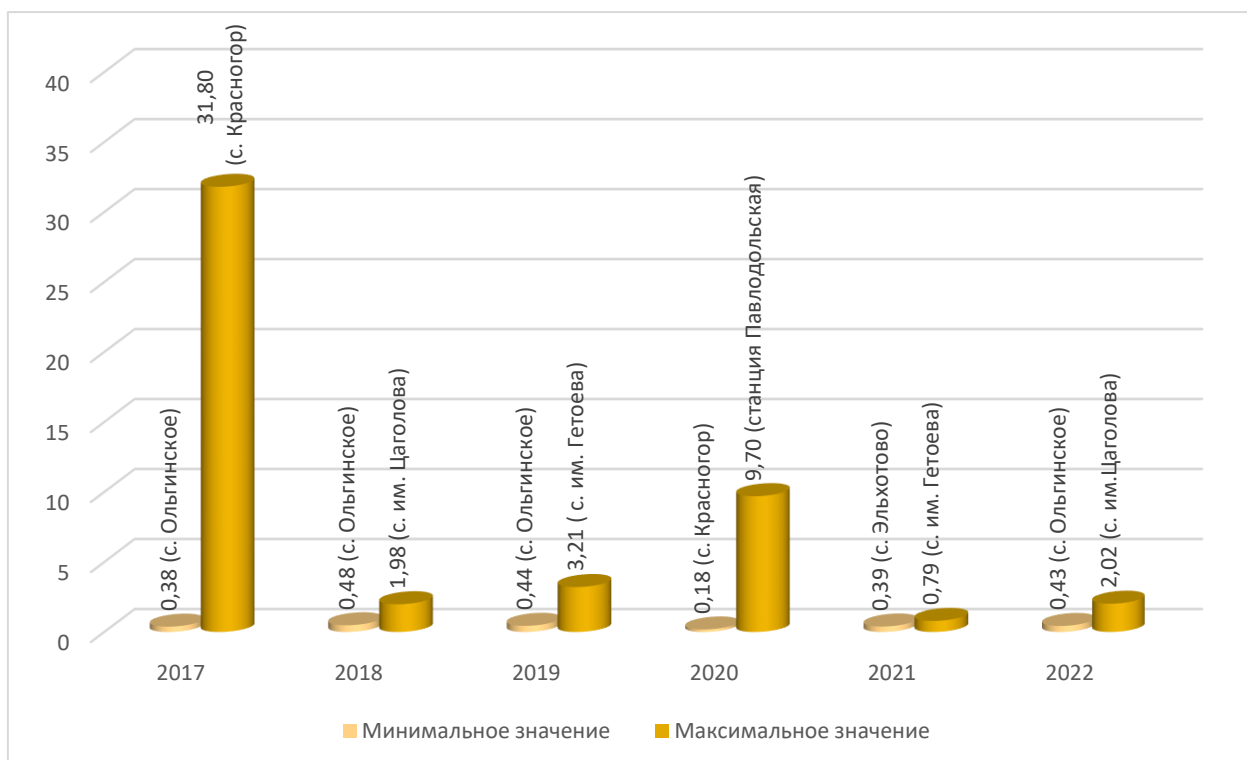


Рисунок 10 – Динамика распределения по годам минимальных и максимальных концентраций цезия-137 в пахотном слое почв республики Северная Осетия-Алания

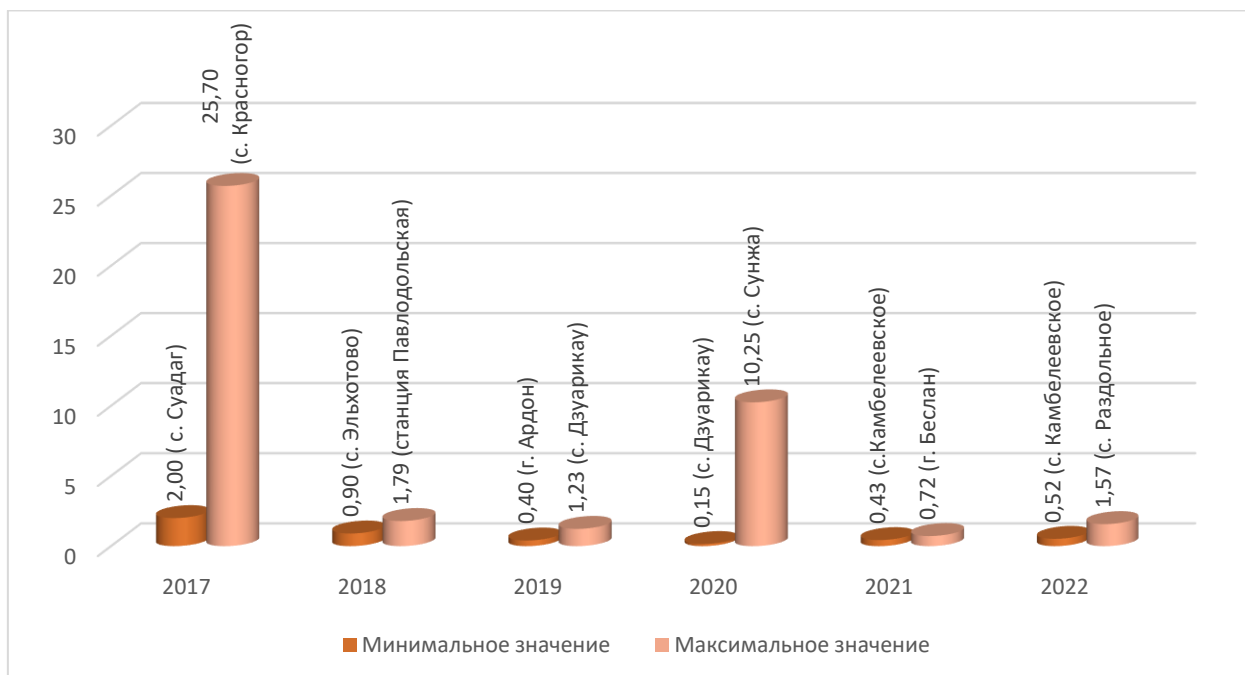


Рисунок 11 – Динамика распределения по годам минимальных и максимальных концентраций цезия-137 в подпахотном слое почв республики Северная Осетия-Алания

В среднем по республике содержание стронция-90 на реперных участках пахотного слоя по годам можно распределить следующим образом (от максимального к минимальному): 2020 → 2022 → 2017 → 2018 → 2021; Содержание цезия-137, соответственно: 2017 → 2019 → 2022 → 2018 → 2021.

При этом по годам на различных участках наблюдаются довольно широкие колебания как стронция-90 – от 0,08 до 5,22 Бк/кг (пахотный слой) и от 0,11 до 8,4 Бк/кг (подпахотный слой), так и цезия-137 – от 0,39 до 31,8 Бк/кг (пахотный слой) и от 0,4 до 25,7 Бк/кг (подпахотный слой).

Следует отметить, что в зависимости от распределения радионуклидов в почвах, их поведение со временем может меняться, поскольку ^{137}Cs имеет свойство снижать свою подвижность в почвенных слоях, тогда как ^{90}Sr , напротив, с течением времени ее увеличивает, накапливаясь в почве. Кроме того, на распределение и миграцию данных радионуклидов огромную роль оказывает тип почвы, ее гранулометрические, физические и агрохимические свойства, а также наличие элементов с близкими химическими свойствами – кальция

(стронций-90) и калия (цезий-137), способствующих снижению накопления ^{90}Sr и ^{137}Cs в почвах за счет сильного разбавления ионами Ca и K почвенного раствора.

Основываясь на полученных результатах, можно сделать следующие выводы: исследуемые поллютанты – радионуклиды (изотопы стронция-90 и цезия 137), а также некоторые соли тяжелых металлов (медь, цинк, кадмий, свинец и никель) относятся к токсикантам антропогенного происхождения.

Наиболее загрязненными тяжелыми металлами (свинец, кадмий, цинк) почвами являются территории северо-восточного, восточного, южного и юго-восточного направления от г. Владикавказа, максимальное количество которых регистрируется в черте города и в радиусе до 5 км. Почвы же, расположенные в западных и северо-западных территориях, менее загрязнены. Подобное распределение ТМ связано с периодическими выбросами металлургических заводов «Электроцинк» и «Победит», расположенных на территории города, а также близостью магистральных автодорог.

При этом уровень тяжелых металлов в возделываемых на исследуемых участках почв растениях, как правило, выше ПДК, тогда как в самих почвах он ниже допустимых концентраций, что требует применения технологических приемов, снижающих подвижность ТМ с целью минимизации накопления поллютантов в растительной продукции.

В отличие от радиоактивного поражения людей и животных в поражении сельскохозяйственных растений главную роль играют источники не γ -излучения, а долгоживущие β -излучающие радионуклиды, к которым относят изотопы стронция-90 и цезия-137. При этом интенсивность накопления радионуклидов в почве зависит от ее химического состава и, прежде всего, от наличия солей тяжелых металлов.

Данные полевых и лабораторных исследований по радиологической характеристике почв территорий республики Северная Осетия – Алания подтверждают неоднородность результатов миграции радиоактивных изотопов в

зависимости от расположения районов, колебания которых имели широкие пределы – от 0,08 до 31,8 Бк/кг. При этом установлено, что в последние годы гамма-фон на территории республики повышается, что может быть связано с более интенсивной солнечной радиацией и периодическим дальним переносом радиационного излучения. Однако за все годы исследований уровень гамма-излучения не превышает пределы допустимых значений (30 Мкр/ч).

Полученные результаты показывают необходимость проведения в РСО – Алания систематического почвенного экологического мониторинга на наличие ТМ и радиоэкологических наблюдений для выявления урбанизированных территорий республики с повышенной техногенной нагрузкой.

4.2 Влияние окружающей среды на гомеостаз организма крупного рогатого скота

В данном разделе результаты исследования и их анализ опубликованы в виде научных статей в следующих изданиях: Некоторые морфологические и биохимические показатели крови у крупного рогатого скота при содержании их в техногенной зоне. Известия Горского государственного аграрного университета. – 2009. – Т. 46. – Ч. 1. – С 98–101; Влияние условий среды на некоторые гематологические показания у крупного рогатого скота. Вестник международной академии наук экологической безопасности. – Санкт – Петербург, 2010. – Т.15. – № 2. –С 59–61; Снижение интоксикации продуктивных коров солями тяжелых металлов. Ветеринарная Москва. – 2012. – № 7. – С 57–59; Влияние некоторых солей тяжелых металлов на физико-химические показатели крови коров. В сборнике: Научные труды студентов горского государственного аграрного университета «Студенческая наука – агропромышленному комплексу». В 2-х частях. – Владикавказ, 2016. – С. 136–139.

К основным загрязнителям окружающей среды в пригородных с городом Владикавказом районах республики относятся транспортные средства, выделяющие в атмосферный воздух тетраэтилсвинец (ТЭС), и городская свалка, на которой происходит образование полихлордибензолдиоксина (диоксина) с последующим его выбросом в окружающую среду в результате неконтролируемого и неполного мусоросжигания.

Диоксины относятся к группе химически связанных соединений, повсеместно присутствующих в окружающей среде и являющихся ее устойчивыми загрязнителями. Предотвращение или снижение уровня диоксинов на организм человека и животных возможно лишь путем осуществления строгого

контроля над происходящими промышленными процессами (Жуленко В. Н., Таланов Г. А., Рабинович М. И., 2004).

В отличие от диоксинов и других соединений, тетраэтилсвинец обычно содержится в воде и кормах для животных, откуда он попадает в организм. При этом отравление свинцом происходит в результате длительного алиментарного поступления небольших количеств поллютанта.

Мониторинг физиологического состояния животных, содержащихся в зонах с повышенным содержанием данных токсичных соединений, был проведен на примере РГП Племхоз «ОСЕТИЯ», расположенного в черте километровой зоны от города Владикавказа и на расстоянии 300–350 метров от городской свалки.

Диспансеризация поголовья крупного рогатого скота осуществлялась путем выборочного определения зоотехнических и ветеринарных показателей, клинического статуса животных с последующим проведением лабораторных исследований крови, мочи и молока.

Клинический статус устанавливался по результатам осмотра 15–20 % коров и нетелей в стаде. При обследовании определялась упитанность животного, состояние лимфатических узлов, частота сердечных сокращений и характер сердечных тонов, частота и глубина дыхания, состояние вымени, наружных половых органов, суставов и копыт конечностей, возможная деминерализация последних ребер и хвостовых позвонков (таблица 5).

В результате установлено, что в хозяйстве встречаются животные, имеющие упитанность тела как ниже средней, так и выше средней, причем процент коров с недостаточной упитанностью варьирует в пределах 5–10 % (дистрофии) от общего количества обследованных. При этом по стаду установлен ряд патологий, проявляющихся нарушением руминации, миокардозами, гепатопатиями, маститами, а также поражениями костно-связочного аппарата. Наблюдалось снижение молочной продуктивности, в отдельных случаях фиксировалось снижение аппетита и плохая поедаемость кормов.

Таблица 5 – Результаты клинического обследования коров и нетелей в ходе диспансеризации (n=90)

Показатели	Коровы						Нетели	
	1-3 месяц после отела		6-7 месяц лактации		Сухостойные		Кол-во	%
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%		
Осмотрено	25	100	22	100	20	100	23	100
Клинически обследовано	20	80	20	91	20	100	20	87
Упитанность средняя	18	90	17	85	18	90	20	100
Упитанность выше средней	1	5	1	5	2	10	–	–
Упитанность ниже средней	1	5	2	10	–	–	–	–
Пульс более 80 ударов в 1 минуту	3	15	2	10	4	20	–	–
Миокардозы	1	5	1	5	1	5	–	–
Дыхание более 30/ минуту	3	15	3	15	5	25	2	10
Сокращение преджелудков за 2 минуты	1	5	1	5	2	10	–	–
Увеличение и болезненность печени	2	10	3	15	1	5	–	–
Остеодистрофия	1	5	2	15	–	–	–	–
Бурсит	1	5	–	–	1	5	–	–
Мастит	2	10	1	5	–	–	–	–

Морфо-биохимическими исследованиями крови животных был выявлен ряд изменений их гомеостатической составляющей (таблица 6–7).

При проведении общего анализа периферической крови у 76 % обследованных коров установлен умеренный лейкоцитоз, при котором уровень лейкоцитов превышал верхние пределы референсных значений видовой нормы на 9,3 %.

Таблица 6 – Морфологические показатели крови коров ($M \pm m$; $n=90$)

Показатель	Фактическое значение в крови	Пределы референсных значений
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$9,84 \pm 0,28$	5,0–9,0
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$6,72 \pm 0,31$	5,0–10,0
Гемоглобин, г/л	$99,1 \pm 5,36$	90–140
Гематокрит, %	$28,8 \pm 3,14$	24–46
Средний объем эритроцита, фл.	$48,5 \pm 5,03$	40–55
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг	$14,3 \pm 1,25$	13–20
Относительная ширина распределения эритроцитов по объему	$33,8 \pm 4,22$	37–53
Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	$239,7 \pm 16,9$	260–700
Скорость оседания эритроцитов, мм/ч	$4,7 \pm 0,83$	0,5–5
Лейкоцитарная формула, %		
Базофилы	0	0–2
Эозинофилы	$3,61 \pm 0,04$	5–8
Палочкоядерные нейтрофилы	$7,14 \pm 0,36$	2–5
Сегментоядерные нейтрофилы	$8,56 \pm 0,83$	20–35
Лимфоциты	$80,7 \pm 4,36$	40–75
Моноциты	0	2–7

В лейкоцитарной формуле выявлялась нейтрофилия с дегенеративным сдвигом, обусловленная повышенным содержанием палочкоядерных гранулоцитов на фоне значительного снижения зрелых форм нейтрофилов при одновременно регистрируемом лимфоцитозе. Подобная картина в клеточном составе белой крови возникает в случае умеренного хронически протекающего токсикоза в организме животных и угнетения клеток гранулоцитарного ряда. Кроме того, у обследованных коров установлена тромбоцитопения (уровень красных кровяных пластинок снижен, в среднем, на 8,1 %), что подтверждает снижение гемопоэтической функции костного мозга.

Биохимические показатели сыворотки крови характеризовались следующими метаболическими нарушениями. В белковом спектре крови установ-

лена гипопротеинемия (в 68 % случаев), носящая, скорее всего, вторичный характер и возникающая на фоне подавления протеосинтетической функции печени в результате хронической интоксикации. Подобное заключение было сделано в результате анализа кормового рациона и его питательности по протеину, поскольку даже у животных со средней и хорошей упитанностью в крови сохранялся дефицит общего белка, подтверждая метаболические нарушения в организме коров.

Таблица 7 – Биохимические показатели крови коров ($M \pm m$; $n=90$)

Показатель	Фактическое значение в крови	Пределы референсных значений
Общий белок, ммоль/л	61,8±4,35	79–89
Мочевина, ммоль/л	2,7±0,56	3,3–8,8
Глюкоза, ммоль/л	2,6±0,31	2,2–3,9
Кальций общий, ммоль/л	2,1±0,22	2,48–2,73
Фосфор неорганический, ммоль/л	2,4±0,09	1,4–2,3
Щелочная фосфатаза, Ед/л	128,5±8,61	17,5–152
Магний, мг%	3,1±0,52	5,0–6,0
Натрий, мг%	1,9±0,43	2,0–3,0
Калий, мг%	730,1±24,60	320–340
Медь, мкг%	420,3±19,88	80–155
Цинк, мкг%	850,2±20,63	100–220
Кобальт, мг%	3,6±0,81	3,0–5,0
Марганец, мг%	10,1±0,92	15–25
Белоксвязанный йод, мг%	4,5±0,55	4–5
Витамин А, мг%	0,2±0,01	0,4–2,8
Каротин, мг%	0,35±0,03	0,9–2,0
Витамин Е, мг%	0,1±0,01	0,4–1,4
Витамин С, мг%	0,5±0,07	0,6–1,5
Кадмий, мкг/л	0,06±0,01	0,02–0,05
Свинец, мкг/л	1,03±0,03	0,1–0,25
Никель, мкг/л	0,56±0,05	0,12–0,15

Снижение мочевины коррелировало с низкими значениями общего белка, сохраняясь на уровне 80,1 % от нижних пределов видовой нормы.

Концентрация кальция снижена в 43 % образцов крови на фоне умеренного увеличения неорганического фосфора. Однако дисбаланс по уровню этих минералов обусловлен, скорее всего, несбалансированным кормлением, а не нарушением минерального обмена.

При анализе показателей водно-электролитного обмена установлено существенное увеличение калия (более чем в 2 раза) на фоне снижения магния и натрия сыворотки крови.

Гиперкалиемия чаще всего возникает вследствие повышения потребления калия с кормами и может служить косвенным показателем его высокого содержания в растениях.

Примерно половина ионов магния в сыворотке крови находится в ионизированной (свободной) форме, другая половина находится в комплексе с белками или в форме различных солей. Поэтому изменение уровня магния в крови животных обусловлено, главным образом, за счет ионизированной формы, поступающей с кормами в желудочно-кишечный тракт. Длительные токсические проявления не позволяют усваиваться данному метаболиту, а физиологические изменения организма, такие как активный рост или беременность, только усиливают эти процессы, увеличивая дефицитное состояние. В нашем случае дефицит магния в крови обследованных коров составлял лишь половину (56,4 %) от необходимой потребности.

Уровень натрия находился на нижних границах нормы животных и его дефицит не был так выражен, как другие показатели минерального обмена.

По содержанию меди и цинка отмечалось их значительное увеличение – в 2,71 и 3,86 раза соответственно. Избыток данных минералов в сыворотке крови, как правило, возникает, вследствие острой или хронической интоксикации и коррелирует с нашими исследованиями, проведенными в рамках мониторинга почв, расположенных в данном районе г. Владикавказа.

Нарушение минерального обмена, проявляемое дисбалансом ряда макро- и эссенциальных микроэлементов, регистрировалось на фоне существенного снижения витаминов (каротина, ретинола, токоферола и аскорбиновой кислоты). Уровень витамина А был низким в 80 % образцов крови, каротина и витамина Е – в 100 %. Содержание витамина С регистрировалось на нижних границах нормы у всех обследованных коров.

Кроме выявляемых высоких значений меди и цинка в сыворотке крови коров нами был проведен анализ соединений, относящихся к группе тяжелых металлов – кадмия, свинца и никеля (таблица 6, рисунок 12).

Установлено, что их концентрация в крови животных превышала верхненормальные пределы референсных значений в 1,2 (кадмий), 4,12 (свинец) и 3,73 (никель) раза. Никелевый токсикоз у крупного рогатого скота и овец проявляется общим истощением, сухостью и частичной потерей шерстного покрова, складчатостью кожи, а также дистрофическими изменениями в печени, почках, атрофией селезенки и лимфатических узлов, расширением правого желудочка сердца с истончением стенки.

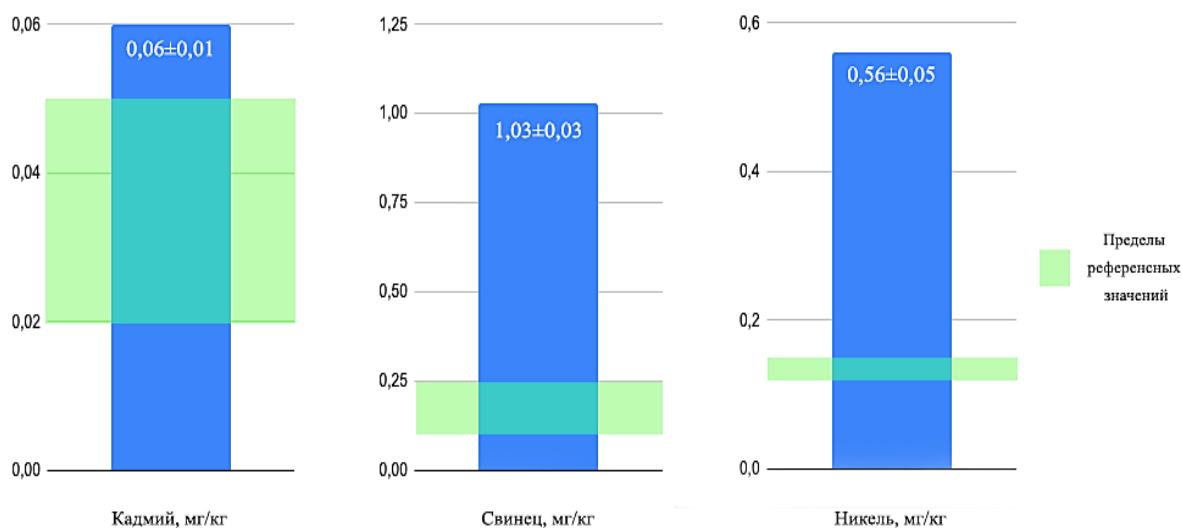


Рисунок 12 – Содержание тяжелых металлов в сыворотке крови коров (M±m; n=90)

Хронический свинцовый токсикоз, как правило, приводит к угнетению, слабости животных, истощению, нарушению процессов пищеварения – запорам, тимпанию рубца, артритам, снижению удоев у лактирующих коров.

Исследование мочи проводилось от коров первых трех и 6–7 месяцев лактации, а также животных, находящихся в периоде сухостоя (от 15–20 животных из каждой группы). При этом исследованию подвергались животные без клинических признаков хронического токсикоза.

Для анализа использовалась свежеполученная в утренние часы моча, в которой определялись физико-химические показатели.

Установлено, что рН мочи в 90 % отобранных проб составляла 9,0–9,1 ед. при норме 7,0–8,0 ед. Сдвиг реакции мочи в щелочную сторону свидетельствует об алкалозе, развивающемся на фоне поступления в организм значительного количества различных щелочных элементов, к которым относят и соли тяжелых металлов.

Относительная плотность мочи у животных составляла 1,010–1,012 г/мл (норма 1,015–1,042 г/мл), т.е. у коров, несмотря на различное физиологическое состояние, во всех случаях регистрировалась гипостенурия – качественное изменение мочи, характеризуемое уменьшением ее плотности.

Цвет мочи и ее прозрачность, консистенция и запах соответствовали физиологическим нормам, в зависимости от потребляемых кормов.

При проведении химического анализа были определены неорганизованные и организованные составные части осадков мочи. Из неорганизованных осадков особый интерес вызывали соли мочевых кислот, такие как аморфный урат кальция, магния, калия и свинца, а также сферические формы урата алюминия и натрия. Поскольку моча животных в большинстве случаев давала основную (щелочную) реакцию, в осадке регистрировались кристаллы аморфных фосфатов, кальция карбонатов и нейтрального магния фосфата (рис. 13, 14).



Рисунок 13 – Аморфные ураты кальция в моче коров (наличие кирпично-розового цвета осадка)

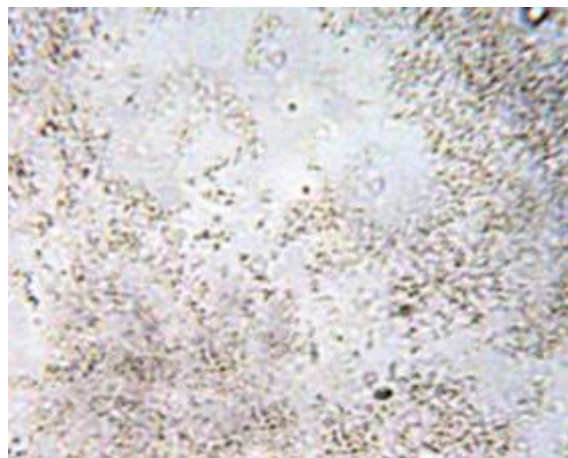


Рисунок 14 – Аморфные фосфаты магния в моче коров

Важное диагностическое значения при химической оценке мочи имели и пигменты – копропорфирин и уропорфирин. Порфирины мочи – промежуточные соединения в синтезе гема, являющегося частью молекулы гемоглобина. При нарушении синтеза гема концентрация порфиринов в моче увеличивается. Показаниями для определения порфиринов в моче являются анемии, гепатиты и отравления свинцом. Причем анализ позволяет определить в моче не только уровень порфиринов, в частности, уро- и копропорфиринов, но и их предшественника – дельта-аминолевулиновую кислоту.

При этом при проведении расчетов учитывалось, что диурез за сутки может быть различным, и потому более достоверным показателем будет считаться содержание копропорфирина (КП) в пересчете на креатинин в пробе (г) (1,52 – коэффициент пересчета микрограмма (КП) в наномоль; следовательно, данный коэффициент соответствует 2,093 для расчета содержания КП).

В наших экспериментах у подопытных животных средние показатели копропорфирина в моче варьировали в пределах 220–250 нмоль/г, тогда как в норме он составляет 30,5–110 нмоль /г креатинина (20–80 мг/г креатинина).

В образцах выявлено присутствие дельта-аминолевулиновой кислоты (в среднем $210,2 \pm 12,5$ ммоль/ л) при норме 39,5–190,4 ммоль/л.

Таким образом, определение количества копропорфирина и дельта-аминолевулиновой кислоты в моче животных послужило специфическим тестом на воздействие свинца на организм и основанием для постановки диагноза на отравление солями ТМ, и, в первую очередь, свинца. А умеренная выраженность изменений показателей периферической крови коров подтвердила наличие хронической свинцовой интоксикации (сатурнизм), развившейся вследствие длительного кормового поступления токсиканта и его соединений.

Далее от коров, в моче которых в повышенных концентрациях был обнаружен копропорфирин, было исследовано молоко (таблица 8).

Установлено, что в молоке коров содержание свинца превысило референсные значения в 2,03 раза относительно верхних пределов. Кроме этого, было зарегистрировано превышение концентрации ряда химических элементов, в частности, калия – на 27,2 % и натрия – на 44,4 % при одновременном снижении таких минералов, как кальций и фосфор (на 4,91 и 3,1 % соответственно).

Таблица 8 – Химический состав молока коров ($M \pm m$; $n=60$)

Показатель	Фактическое значение в крови	Пределы референсных значений
Белок, %	3,4±0,14	2,7–3,7
Жирность, %	4,02±0,09	2,7–5,0
Молочный сахар, %	3,8±0,13	4,0–5,0
Минеральные вещества, мг%, в т.ч.:		
кальций	114,1±4,04	120–150
фосфор	87,2±3,13	90–120
калий	140,4±5,01	80–110
натрий	72,2±2,18	40–50
магний	31,5±1,02	10–12
Свинец мг/кг	1,22±0,07	0,4–0,6
Сухие обезжиренные остатки молока (СОМО)	9,6±0,16	8,1–9,0
Кислотность Т ⁰	15,2±0,09	16,5–17,2
Проба на ацетоновые (кетонные) тела, мг/%	5,2±0,07	6,1–8,5

Снижение кислотности молока по T^0 на 7,9 % от нижненормальных пределов указывает на сдвиг реакции молока в щелочную сторону за счет значительного количества щелочных элементов в образцах.

Все вышеизложенное указывает на то, что поступление химических элементов в растительные и животные организмы зависит не только от потребности в них алиментарным путем, но и концентрации данных минералов в почве, в растениях и в водоемах. Изменение баланса определенных микро- и макроэлементов во внешней среде ведет к недостатку или избытку их в организме с проявлением негативного эффекта на биологические объекты в целом. А в некоторых случаях снижается продуктивность и воспроизводительная способность животных. Иногда организм может приспособиться и тогда патологические изменения клинически могут не проявляться. В таких случаях биогеохимические факторы приобретают экологический и, прежде всего, токсикологический характер. В этом случае для восстановления организма животных до физиологических норм необходимо проводить адекватную фармакопрофилактику и терапию токсикозов с помощью веществ антидотного и биогенного происхождения.

4.3 Влияние нетрадиционных кормов на клинический статус и показатели мяса коров в техногенной зоне

В данном разделе результаты исследования и их анализ опубликованы в виде научных статей в следующих изданиях: Влияние кукурузной барды на клинический статус и гематологические показатели. Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. –Т. 52. – № 1. – С. 97–100; Токсикологическая характеристика барды, полученной из кукурузного зерна, собранного весной. Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т 51. – Ч. 1. – С 98–101.

В некоторых регионах Российской Федерации при выращивании крупного рогатого скота и свиней животным часто включают в рацион барду, которая является его составной частью. Однако нередко встречаются случаи нарушения технологии изготовления данного продукта, при котором она не соответствует стандартам.

Для определения влияния барды, полученной после переработки перезимовавшего под снегом кукурузного зерна, на физиологические и биохимические показатели организма животных, в условиях РГП Племхоз «Осетия» проведен эксперимент на коровах, содержащихся в пастбищных условиях с дополнительным скармливанием концентрированных кормов.

В опыте использовались две группы животных ($n=30$), которым после установления клинико-гематологического статуса в рационы включалась барда: первой группе (опытная) – полученная из кукурузы, которая была собрана весной (произведено на спиртзаводе ООО «Престиж», с. Михайловское РСО – Алания), вторая (контрольная) – полученная на предприятии «Пивоваренный дом «Бавария» (г. Владикавказ). Барда в обеих группах скармливалась

вволю из расчета 35–40 л в сутки. Кроме барды в рацион были включены солома и комбикорм, которые иногда заменялись зерносмесью. Токсикологические исследования образцов барды представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Результаты токсикологических исследований кукурузной барды (n=5)

Показатели	Фактические значения		по ГОСТу 59098-2005
	Спиртзавод ООО «Престиж»	«Пивоваренный дом «Бавария»	
Токсические элементы, мг/кг			
ртуть	0,15±0,01	0,09±0,01	0,1–0,15
кадмий	0,51±0,03	0,42±0,02	0,3–0,45
мышьяк	0,70±0,04	0,52±0,03	0,5–0,7
свинец	0,11±0,01	0,30±0,02	0,4–0,5
нитраты	235,6±12,7	200,5±10,9	200–300
нитриты	10,17±0,84	7,33±0,92	5,0–10,0
pH, титр	5,22±0,36	4,81±0,27	4,0–5,0

При анализе таблицы установлено, что в барде, полученной на спиртзаводе ООО «Престиж», зарегистрировано увеличение концентрации кадмия (на 13,3 % от верхненормальных значений) и уровень нитритов (на 4,4 %). В барде, полученной из «Пивоваренный дом «Бавария», выявлено незначительное превышение концентрации мышьяка (на 4,0 %).

На основании результатов токсикологических исследований, барда, получаемая от переработки перезимовавшего под снегом кукурузного зерна, по степени токсичности была отнесена к четвертой группе.

Однако при органолептической оценке кукурузная барда с обеих предприятий имела приятный хлебный запах, допустимое количество молочной, масляной и уксусной кислот, pH составила от 4,8 до 5,2.

Результатами эксперимента выраженных клинических нарушений ни в одной их групп не установлено, аппетит и жвачка у коров сохранены, кожа эластичная, шерстный покров гладкий и блестящий, волосы хорошо удерживались в волосяных луковицах. Лимфатические узлы подвижны, безболезненны, не увеличены в размере. Конъюнктивы глаз бледно-розового цвета и

только у некоторых животных отмечался желтушный оттенок. При этом среднесуточный прирост у животных опытной группы составил $903,4 \pm 14,1$ г, у контрольных аналогов – $954,2 \pm 10,8$ г. Межгрупповые различия составили 5,3 % в пользу коров контрольной группы.

Температура тела всех животных в период эксперимента колебалась в пределах физиологической нормы, составляя в среднем $38,6 \pm 0,2^\circ$ С. Количество пульсовых ударов было неодинаково, и в отдельные дни достигало 90–105 уд/мин. С учащением пульса отмечалось усиление сердечного толчка и количество дыхательных движений (примерно в два раза, до 45 чдд/мин). Дыхание было усиленным, аритмичное, смешанного типа.

Указанные незначительные сдвиги от физиологической нормы со стороны сердечнососудистой и дыхательной систем, прежде всего, связаны с кормлением и высокой температурой окружающей среды. С введением в рацион барды, рубец у всех животных, как правило, был переполнен, моторная функция его заметно усилилась, сокращения стали чаще, высота волн возросла. Перистальтика кишечника в конце опыта была несколько усилена, фекалии у большинства животных имели кашицеобразную консистенцию, светло-желтой окраски с примесью слизи, резким запахом.

В начале скармливания реакция мочи у 80 % животных была слабо щелочной, у 20 % – нейтральной. Во второй половине опыта реакция мочи стала кислой (рН 6,4). В группе опытных животных у трех коров в моче был обнаружен белок. При проведении анализа на наличие ацетоновых тел проба оказалась отрицательной.

Гематологические показатели крови животных как опытной, так и контрольной групп находились в границах референсных значений, однако по уровню лейкоцитов у опытных коров к концу исследований было установлено увеличение количества лейкоцитов с $8,2$ до $10,1 \times 10^9$. Уровень лимфоцитов увеличился на 6,8 %, а сегментоядерных нейтрофилов, напротив, снизился на 30,3 %.

При исследовании молока, полученного от подопытных коров, значимых различий выявлено не было. Кислотность молока составила 21–22° по Тернеру, жирность молока колебалась в пределах 3,2–3,5 %, кетоновые тела отсутствовали. Молоко от опытных животных в последующем использовалось в производстве сыров. После проведенной ветеринарно-санитарной оценки качества изготовленных сыров следует отметить, что как сырье, молоко не оказывало отрицательного действия на показатели качества готовой продукции.

Выход мяса при выборочном убое коров в опытной группе составил 44,3–47,7 %, в контрольной – 44,6–49,2 %. При оценке товарных качеств говяжьей полутуши, полученной при убое животных, установлено, что по массе и упитанности они соответствовали стандартам и отнесены к первой категории.

Органолептические показатели мяса коров опытной группы практически не отличались от сенсорных характеристик образцов контрольного мяса и соответствовали свежему доброкачественному продукту.

Для комиссионной дегустации из каждой туши отбиралась большая, малая поясничная и плечевая мышцы. В отобранном материале определялось содержание молочной кислоты, аминокислотного азота, коэффициент кислотность-окисляемость, рН экстрактов из мышц, фермент пироксидаза.

Санитарное качество мяса определялось путем бактериоскопии мазков-отпечатков и посевом из мышц на элективную среду Эндо. Пробы мяса исследовались через двое суток после выборочного убоя при хранении в холодильнике при температуре +4° С. Данные по биохимическим показателям мяса коров представлены в таблице 10.

Из приведенных в таблице данных следует, что по ряду показателей мясо животных опытной группы отличалось от аналогичных значений мяса контрольных коров и имело определенные отклонения от нормативов. Межгрупповые различия по содержанию аминокислотного азота составили 11,1 % в сторону увеличения.

Таблица 10 – Качественные и биохимические показатели мяса ($M \pm m$; $n=5$)

Наименование показателей	Группы	
	опытная	контрольная
Выход мяса	46,9±0,89	45,7±3,54
Количество молочной кислоты	61,4±17,5	61,3±4,9
Содержание аминокислотного азота	70,0±6,64	63,0±3,13
pH	5,86±0,02	3,86±0,06
Коэффициент «кислотность-окисляемость»	0,27±0,02	0,44±0,2

Значение коэффициента «кислотность-окисляемость» в опытной группе было в 1,62 раза ниже аналогичного показателя мяса контрольных коров. При этом показатель активной кислотности pH в сравнительном аспекте превышал значения в контрольной группе в 1,47 раза.

Подобные изменения в биохимических показателях могут свидетельствовать о нарушениях в организме коров белкового метаболизма и накоплении в мышечной ткани продуктов распада белков, что снижает биологическую ценность мяса.

Сдвиг активной кислотности мышечной ткани мяса опытных животных в щелочную сторону создал благоприятные условия для развития микрофлоры, в том числе условно патогенной и сапрофитной (кокковые формы бактерий, бактерии группы кишечной палочки, неспорообразующие грамотрицательные палочки, дрожжи), тогда как в мясе, полученном от коров контрольной группы, на поверхности регистрировались единичные кокки.

Таким образом, скармливание крупному рогатому скоту в течение 55 дней вволю барды, полученной из кукурузного зерна, перезимовавшего под снегом и собранной весной, не вызывает клинических признаков токсикоза и существенных изменений в составе крови. Однако мясо, полученное при убое от таких животных, в сравнении с мясом коров, получавших качественную кукурузную барду, имеет пониженные биохимические показатели, повышенную бактериальную обсемененность и, как следствие, пониженную пищевую ценность.

4.4 Влияние нитратсодержащих кормов на гематологические показатели продуктивных коров в техногенной зоне

В данном разделе результаты исследования и их анализ опубликованы в виде научных статей в следующих изданиях: Интоксикация крупного рогатого скота некоторыми азотсодержащими минеральными удобрениями и фармакокоррекция их современными препаратами и средствами. Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. – № 2. – С. 119–122; Влияние некоторых азотсодержащих кормов на показатели крови у продуктивных коров в условиях хозяйства. Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. – № 4. – С. 177–180; Интоксикация глубокостельных коров нитратами, влияние на иммунную систему новорожденных телят и методы терапии. В сборнике: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АПК В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ. Материалы XIII Международной научно-практической конференции. Владикавказ, 2019. С. 111–115; Влияние нитратсодержащих кормов на концентрацию гемоглобина и метгемоглобина в крови у продуктивных коров и методы фармакокоррекция их антидопинговыми препаратами. В сборнике: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АПК В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ. Материалы X Международной научно-практической конференции. Владикавказ, 2021. – С. 189–192; Влияние нитратсодержащих кормов на организм продуктивных коров. В сборнике: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АПК В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ. Материалы XI Международной научно-практической конференции. Владикавказ, 2022. – С. 175–177; Миграция нитратов и нитритов в организме продуктивных коров и их влияние на показатели крови и молока. В сборнике: Юридическая наука в современном мире. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 25-летию со дня основания Юридического факультета Горского госу-

дарственного аграрного университета. Владикавказ, 2022. – С. 232–234; Влияние нитратсодержащих кормов на гематологические показатели продуктивных коров в техногенной зоне. Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2023. – Т. 12. – № 1. – С. 266–269.

В агрономической практике на культурно-орошаемых пастбищах часто применяют минеральные удобрения, которые являются наиболее эффективными средствами повышения урожайности кормовых растений. Такими способами можно увеличить запасы протеинсодержащих растений, однако внесение азотных удобрений выше предельно допустимых концентраций сопровождается избыточным накоплением в растениях нитратов, которые могут вызывать различной степени интоксикации организма животных (Адиньяев Э. Д., Халилов М. Б., 2018). На содержание нитратов в растениях также влияет сезон года и климатические условия.

В нашем регионе повышенное содержание нитратов чаще всего наблюдается в растениях, наиболее ценных в кормовом отношении, таких как овсянка луговая, тимофеевка луговая, ежа сборная, пырей, кострец безосный. Из бобов можно отметить люцерну посевную, чину луговую, клевер, эспарцет.

На полях Алагирского района произрастает ковыль, житняк узколистный, шалфей луговой и другие.

Количество нитратов в указанных растениях может значительно колебаться – от 20 до 800 мг на 100 грамм зеленой массы, а в водной среде они составляют 20 мг/кг. Кроме того, под влиянием азотных удобрений в кормах увеличивается влажность при одновременном снижении сухого вещества. В таких случаях в структуре удобряемых растений уменьшается содержание легко ферментирующихся углеводов, особенно – сахара. Тогда как общий уровень протеина, наоборот, значительно возрастает. Сахаропротеиновое отношение в зеленых кормах, напротив, снижается до минимума – 0,2–0,4 против

нормы 0,8–1,4. Процесс усугубляется еще тем, что в самом протеине возрастает уровень небелковых азотистых соединений, в том числе нитратов, нитритов, нитрозаминов и аммиака (Макаров Н. Г., 2002).

В конечном итоге такие изменения в кормовом балансе отрицательно влияют на обмен веществ в органах, тканях и системе организма в целом. При этом, наиболее чувствительными являются жвачные животные, что обусловлено особенностями их пищеварения.

В связи с чем целью исследований стало установление этиологических факторов интоксикации коров нитратосодержащими кормами, а также их влияние на концентрацию гемоглобина и метгемоглобина в крови в летний период содержания.

Опыт проведен в производственном комплексе Агропромышленного холдинга «Мастер-Прайм. Березка» Алагирского района, расположенного в 40 км от Владикавказа, на клинически здоровых лактирующих коровах 5–7-летнего возраста в двухлетний период. Из общего числа поголовья по принципу аналогов было сформировано две группы животных ($n=20$), одна из которых в течение пастбищного сезона выпасалась на злаковом травостое, а другая содержалась на площадке около фермы с раздачей свежескошенной травы, состоящей преимущественно из злаков. Кроме того, в состав рациона были включены комбикорма из расчета 1,5 кг на голову. В целом животные получали рацион кормления, соответствующий их продуктивности и массе тела.

Агрослужбой хозяйства в течение года на пастбищах применялись фосфорные и калийные удобрения, вносимые осенью из расчета 100 кг/га, а также азотные удобрения, вносимые весной сразу же после таяния снега в количестве 60 кг/га. Общее количество азотных удобрений за пастбищный период составило 300 кг/га. При такой подкормке урожай зеленой массы достигает до 40 тыс. на гектар.

Результатами эксперимента установлено, что в кормах содержится большое количество небелковых азотистых соединений, состоящих из аминов (путресцин, гистамин), амидов (аспарагин, глютамин, мочеви́на), нитратов (преимущественно соли калия), нитратов (соли калия и натрия), а также бетамина, солей аммония и другие.

Влияние данных соединений на организм жвачных животных изучено недостаточно. Однако известно, что при наличии в рационе углеводов, минеральных солей и других соединений в рубце может синтезироваться полноценный белок, в то время как при неблагоприятных условиях брожения корма в рубце они нарушают обмен веществ, поражая печень и почки.

Наибольшую опасность из азотных удобрений для здоровья животных представляют нитраты и нитриты, относящиеся к антиспазматическим ядам, действующим на нервную систему, сосуды, кровь, почки и плод.

Так, при определении содержания нитратов в пастбищной траве установлено, что на первом участке (опытная группа 1) их содержание по итогам внесения удобрений колебалось от 0,428 до 0,509 % сухого вещества, а в траве второго участка (опытная группа 2) – от 0,070 до 0,372 % при норме 0,05–0,07 % (таблица 11).

Таблица 11 – Содержание нитратов в сухом веществе пастбищной травы по месяцам исследования

Период внесения удобрений	Содержание нитратов в сухом веществе (%)	
	Первый участок	Второй участок
Июнь	0,509	0,372
Август	0,493	0,232
Сентябрь	0,527	0,200
Октябрь	0,428	0,070

Как видно из результатов таблицы, по концентрации нитратов на первом участке особых колебаний установлено не было. Максимальное их содержание регистрировалось в сентябре, минимальное – в октябре с диапазоном разброса 0,99 %. Тогда как в летние месяцы разница между содержанием нитратов в сухом веществе пастбищной травы составила всего 0,16 %.

На втором участке отмечается плавное динамическое снижение солей азотной кислоты, при котором их максимальное содержание регистрируется в июне месяце, а минимальное – в октябре. Причем разница в показателях составила 531 раз. И если на первом участке осенью количество нитратов значительно превышало уровень нормы, то на втором участке в осенний период уровень нитратов существенно снизился. Подобный эффект может быть связан с ботаническим составом травы и периодом диссимиляционного процесса перехода нитратов в зеленую массу травостоя.

При гематологическом анализе крови коров установлено, что в начале пастбищного периода уровень всех определяемых показателей в группах был практически одинаковым с незначительными межгрупповыми колебаниями (таблица 12).

Однако через 1,5 месяца исследований динамика ряда показателей у коров на выпасе и коров, содержащихся на площадке фермы, претерпела существенные изменения. Уровень эритроцитов в первой опытной группе снизился относительно начальных значений на 8,6 %, гемоглобина – на 10,5 %. По второй опытной группе снижение данных показателей составило 3,4 и 4,6 % соответственно. При этом по другим изучаемым константам крови, напротив, было выявлено увеличение лейкоцитов – на 11,9 и 19,4 %, ретикулоцитов – в 4,2 и 6,2 раза. Уровень метгемоглобина вырос в 1,97 и 2,02 раза, что на фоне снижения концентрации гемоглобина может свидетельствовать о развитии метгемоглобинемии эндогенного происхождения, возникшей на фоне скарм-

ливания кормов, содержащих значительную концентрацию азотных соединений, в частности, нитратов и нитритов, выступающих в роли метгемоглобинообразователей.

Таблица 12 – Гематологические показатели крови коров ($M \pm m$; $n=5$)

Группы	Периоды исследования/Показатели			
	июнь	август	сентябрь	октябрь
эритроциты, $10^{12}/л$				
I опытная	7,63±0,51	6,98±0,38	7,29±0,65	8,16±0,72
Попытная	7,28±0,44	7,03±0,52	6,14±0,29	6,21±0,30
лейкоциты, $10^9/л$				
I опытная	9,11±0,82	10,20±0,46	9,34±0,24	9,92±0,83
Попытная	9,45±0,34	11,28±0,75	10,65±0,71	9,45±0,33
ретикулоциты, %				
I опытная	0,81±0,26	3,38±0,11	1,25±0,16	0,96±0,24
Попытная	0,74±0,09	4,60±0,42	5,93±0,54	5,82±0,30
гемоглобин, г/л				
I опытная	105,2±0,21	94,1±0,58	101,1±0,87	106,4±0,72
Попытная	103,0 ±0,67	98,3±0,92	96,7±0,54	97,3±0,45
метгемоглобин, г/л				
I опытная	0,35±0,02	0,69±0,03	0,94±0,02	0,73±0,04
Попытная	0,42±0,01	0,85±0,02	1,22±0,06	1,64±0,08
азот нитратов, мг%				
I опытная	0,29±0,03	0,55±0,03	0,69±0,01	0,57±0,02
Попытная	0,30±0,01	0,72±0,04	0,92±0,05	0,88±0,03
азот нитритов, мкг%				
I опытная	16,22±3,14	18,5±2,04	26,1±4,25	32,7±3,17
Попытная	17,13±1,16	17,8±1,28	22,4±3,20	24,2±2,74

Данный диагноз был подтвержден наличием значительного количества азотистых метаболитов в крови коров, уровень которых увеличился по группам в 1,9 и 2,4 раза (азот нитратов) и на 14,0 и 3,9 %.

В последующие периоды исследования динамика определяемых показателей в крови опытных животных была достаточно нестабильной. В сентябре в первой опытной группе коров произошло увеличение концентрации эритроцитов на 4,4 %, а в октябре – на 16,9 % относительно показателей августа. Во

второй опытной группе уровень эритроцитов, напротив, продолжил плавное снижение, сохраняясь на значениях $6,14-6,21 \times 10^{12}/л$, что в сравнительном аспекте с фоновыми значениями (в июне месяце) составило 14,7 %. При этом межгрупповые различия к концу пастбищного периода находились в пределах 23,9 % в пользу показателей первой опытной группы.

В содержании лейкоцитов изменения в сторону повышения по обеим группам регистрировались только в период с августа по сентябрь, тогда как в октябре данный показатель снизился до фоновых границ. То есть можно предположить, что в летнее время уровень естественной резистентности организма коров, был более выражен, снижаясь в осенний период.

Количество ретикулоцитов в крови коров значимо увеличилось только в группе, получавшей корма в условиях фермы. К октябрю месяцу их содержание возросло в 7,7 раз относительно начальных значений. Наблюдаемый ретикулоцитарный криз может быть обусловлен увеличением незрелых форм эритроцитов как ответная приспособительная реакция организма коров на длительный токсикоз и патофизиологическую активизацию костного мозга. При этом в данном случае можно предположить ложный ретикулоцитоз, при котором ретикулоциты повышаются только в периферической крови, поскольку уровень зрелых форм эритроцитов снижен. Таким образом, количество ретикулоцитов в крови животных может служить диагностическим тестом при оценке степени нитрат-нитритного токсикоза. В первой опытной группе показатель ретикулоцитов снизился до фонового уровня – $0,96 \pm 0,24$ % (рис. 15).

Уровень метгемоглобина в крови коров второй группы также был высоким на протяжении всего экспериментального периода. Разница в значениях по данному метаболиту к концу исследований составила 2,24 раза с приоритетом по первой группе (рис. 16, 17). Возможно, это связано с тем, что коровы, находящиеся на пастбище, поедали преимущественно верхнюю, наиболее листовенную часть растений, в которых содержание нитратов существенно

ниже, чем в стеблях и нижней части, тогда как животных второй группы потребляли скошенную зеленую массу растений целиком.

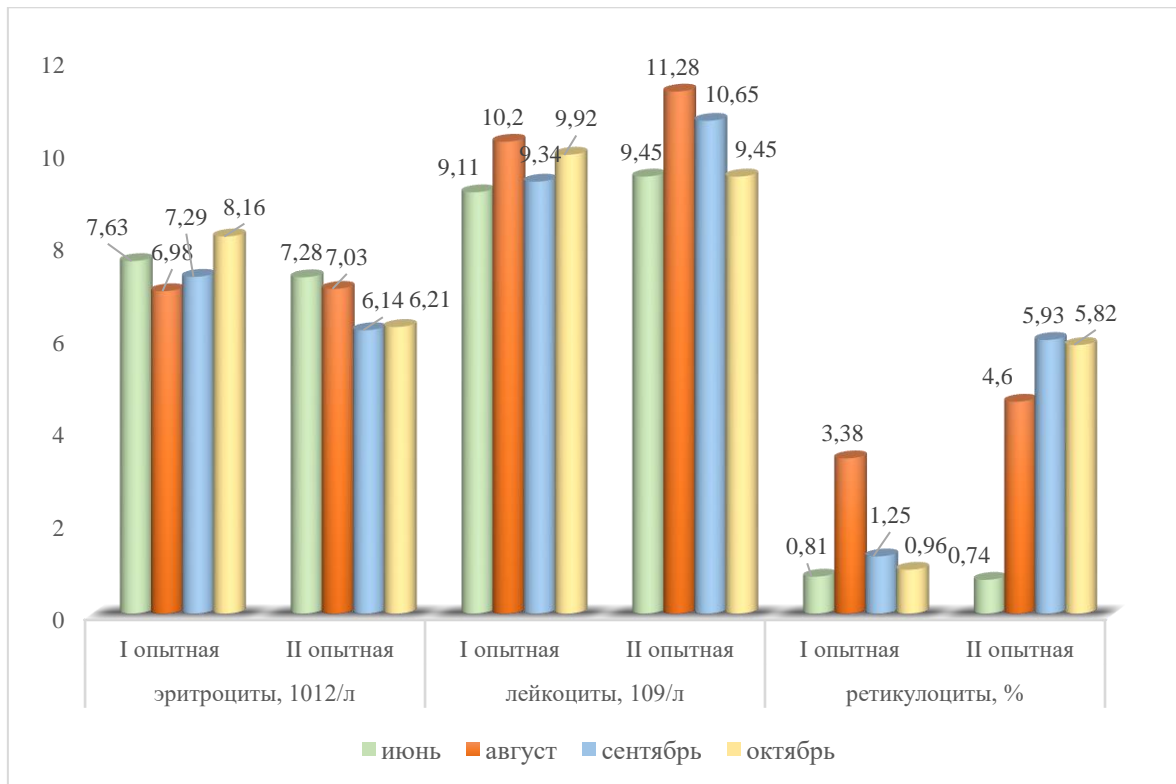


Рисунок 15 – Динамика эритроцитов и лейкоцитов в крови коров по периодам исследования ($M \pm m$; $n=5$)

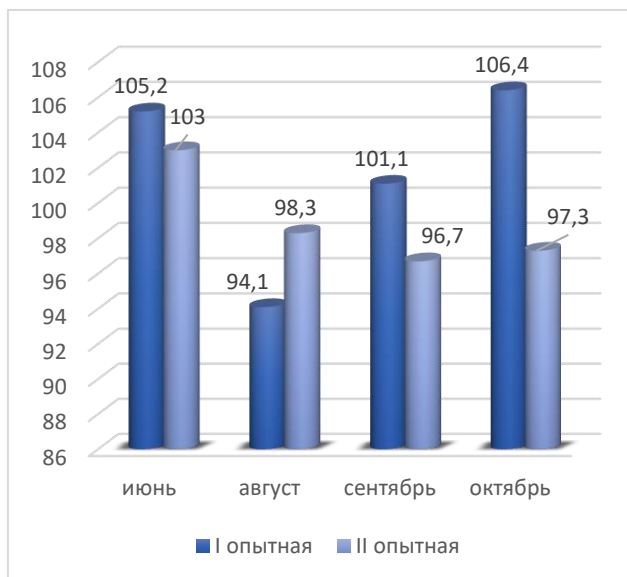


Рисунок 16 – Динамика гемоглобина в крови коров по периодам, г/л

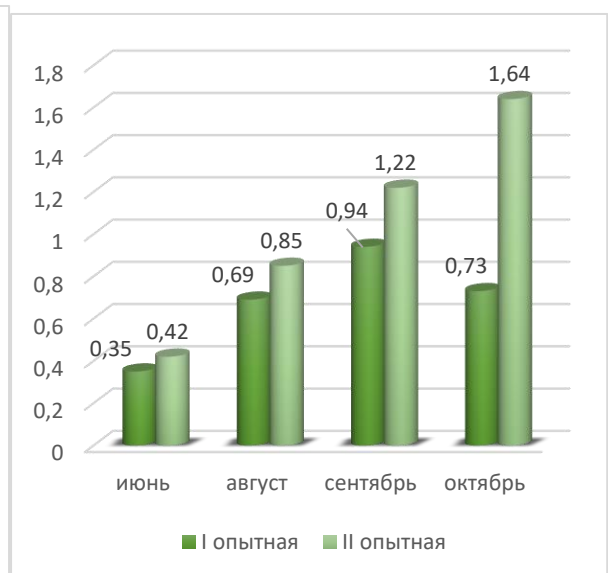


Рисунок 17 – Динамика метгемоглобина в крови коров по периодам, г/л

Это подтверждается показателями азотистых соединений, концентрация которых в крови коров значительно превышала начальные уровни. Причем наиболее высокое содержание азота нитратов регистрировалось во второй группе (0,88 мг% против 0,57 мг% значений первой группы), тогда как содержание азота нитритов, напротив, было максимально высоким в первой группе – 32,7 мкг% против 24,2 мкг% второй группы (рис. 18, 19).

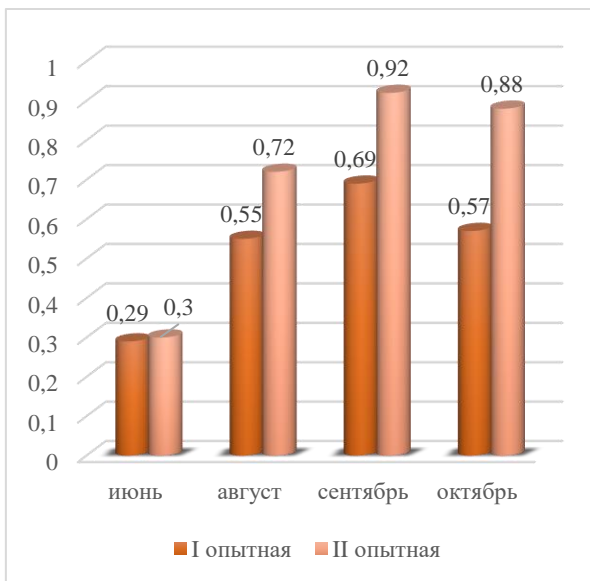


Рисунок 18 – Динамика азота нитратов в крови коров по периодам, мг%

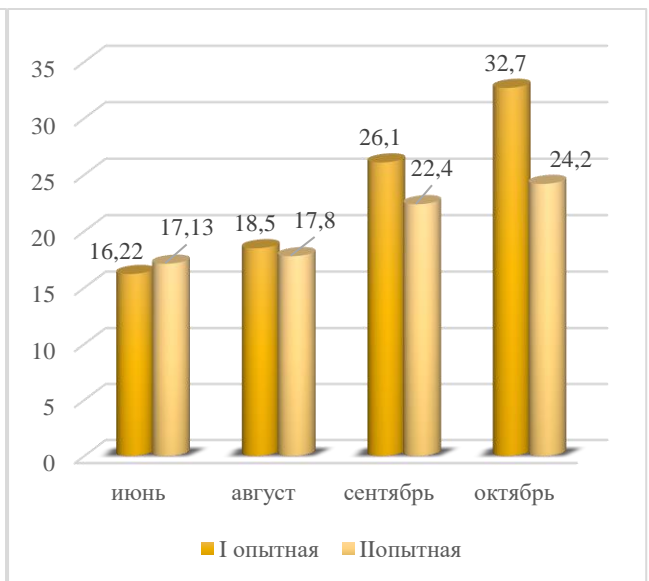


Рисунок 19 – Динамика азота нитритов в крови коров по периодам, мкг%

Подобные различия следует отнести не только за счет взаимодействия нитратов с гемоглобином и эритроцитами, но и за счет комплексования части нитратов с белками плазмы крови – фибриногеном, альбуминами и глобулинами.

Попадая в преджелудки у животных, нитраты под воздействием нитрат-редуктазы микроорганизмов рубцового содержимого частично редуцируются до нитритов. Затем совместно с нитритами травы попадают в общий кровоток, способствуя гемолизу эритроцитов, образуя метгемоглобин, что вызывает хроническую гипоксию в органах и тканях животных.

Клинические показатели коров, участвующих в эксперименте, не выявили нарушений их физиологического состояния. Температура тела колебалась в пределах $38,4 \pm 0,04$ – $38,7 \pm 0,06$ °С в минуту, дыхание $22,0 \pm 0,37$ – $24,9 \pm 0,72$, сокращения рубца – $4,1 \pm 0,17$ – $4,27 \pm 0,23$ раза в среднем в 2 минуты.

Однако среднесуточный удой у коров второй группы составил $8,17 \pm 0,62$ кг при жирности молока 3,14 %, тогда как у коров первой группы уровень среднесуточного удоя варьировал в пределах $9,10 \pm 0,7$ кг при жирности молока 3,03 %. Межгрупповые различия составили 0,93 кг.

Таким образом, по результатам аналитических данных клинической картины и лабораторного анализа можно с уверенностью сказать, что у исследуемых коров выявляется субклиническая форма интоксикации азотсодержащими кормами, подтверждаемая патологическими изменениями в периферической крови, обусловленными ретикулоцитозом и выраженной формой меггемоглобинемии.

Кроме того, длительное скармливание коровам нитрат- и нитритсодержащих кормов, вызывает развитие хронической гипоксии, приводящей в последующем к гипертрофии кроветворных органов.

4.5 Применение сорбентов и биологически активных добавок при интоксикации животных в техногенной зоне

4.5.1 Характеристика и основные физико-химические свойства минеральных сорбентов

В данном разделе результаты исследования и их анализ опубликованы в виде научных статей в следующих изданиях: Применение антидотных химиопрепаратов и некоторых лекарственных растений в профилактике и лечении свинцовой интоксикации у коров. Известия Горского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 47. – Ч. 1. – С 48–50; Фармакокоррекция биохимических показателей крови при свинцовой интоксикации. Известия Горского государственного аграрного университета. – 2011. – Т 48. – Ч. 2. – С 125–128; Снижение интоксикации продуктивных коров солями тяжелых металлов. Ветеринария. – 2012. – № 7. – С. 57–59; Природные сорбенты, перспективы их применения в профилактике интоксикации ими коров солями тяжелых металлов. Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 49. – Ч. 4. – С. 159–167; Природные сорбенты перспективы их применения в профилактике интоксикаций коров солями тяжелых металлов. Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 49. – № 2. – С. 97–99.

На современном этапе развития общества непрерывное расширение масштабов хозяйственной деятельности в условиях техногенеза сопряжено с повышением всестороннего внимания к экологическим проблемам. Вместе с тем в современных условиях именно сельское хозяйство в наибольшей степени

подвергается негативному антропогенному воздействию (Алексахин Р. М. и др., 2015; Бударков В. А. и др., 2018).

Одним из основных путей решения этой проблемы является ввод в состав кормовых добавок и рацион энтеросорбентов природного происхождения (Мигина Е. И., 2014).

Энтеросорбция относится к наиболее древним методам эфферентной терапии как в ветеринарии, так и в медицине. Данный метод основан на связывании и выведении из желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) с лечебной и профилактической целью эндогенных и экзогенных веществ, надмолекулярных структур и клеток, иными словами, ксенобиотиков (чужеродных для живых организмов химических веществ, естественно не входящих в биотический круговорот) путем адсорбции, ионообмена, комплексообразования (Иващенко О. М., 2014).

Преимуществом сорбентов по отношению к другим препаратам фармакологических групп является их опосредованность, то есть они действуют на саму причину – токсин, оказывая при этом ослабление аллергических и воспалительных реакций в организме (Николаев В. Г., 2007).

Основные механизмы действия энтеросорбентов основаны на: поглощении токсических веществ, попадающих в желудочно-кишечный тракт извне и диффундирующих в просвет кишечника из крови; связывании токсических веществ, выделяющихся с пищеварительными соками; поглощении токсических метаболитов, образующихся в желудочно-кишечном тракте, таких как, индол, скатол и др.; фиксации и переносе физиологически активных веществ (ферменты, желчные кислоты и т. д.); сорбционной трансформации за счет избирательного поглощения аминокислот и свободных желчных кислот; изменении объёма неперевариваемого остатка по типу пищевых волокон; каталитическом действии (Мигина Е. И., 2014).

К второстепенным действиям энтеросорбентов относятся: обволакивающее и цитопротекторное действие; структуризация кишечного содержимого;

прямое бактерицидное действие; комплексообразование и хелатирование; видоизменение химического состава кишечного содержимого, неблагоприятного для размножения патогенной флоры (Мигина Е. И., 2014).

Таким образом, применение энтеросорбентов в ветеринарии позволяет снизить действие токсических веществ, патогенных бактерий и продуктов их жизнедеятельности.

В наших экспериментах применялись четыре кремнийсодержащих адсорбента минерального происхождения, обладающих высокой сорбционной и каталитической активностью.

4.5.1.1 Экосил

Экосил, кормовая добавка – энтеросорбент широкого спектра действия, высокочистый (не менее 98,0 % основного вещества), высокодисперсный кремнезём, сорбирует и инактивирует микотоксины и патогенную микрофлору (сертификат соответствия № РОСС РУ, АЮ-20-во-3664, изготовитель ООО «Агромолпрод», г. Москва). Обладает высокими гидрофильными свойствами, способностью структурировать до 15–18 г воды за счет наличия на поверхности частиц ионных групп, взаимодействующих посредством водородных активных связей. Благодаря применению экосила, в корме происходит сдвиг рН в сторону кислой среды, тем самым снижается активность ферментов плесеней, чувствительных к концентрации водородных ионов. Величина связывания микроорганизмов составляет до 3 млрд. микробных тел на 1 гр Экосила благодаря развитой поверхности, высокому адсорбционному объему пор, наличию мезопор, макро- и микропор, а также свободных активных силанольных и силоксановых групп на поверхности частиц. Высокий связывающий эффект Экосила обусловлен феноменом агглютинации (склеивания микроорга-

низмов частицами), которые по размерам значительно меньше микроорганизмов, и именно частицы сорбента адсорбируются на микробных клетках. Кроме сорбционных свойств Экосил участвует в регуляции обменных процессов, обладает биологической активностью, что позволяет значительно увеличивать биодоступность и пролонгировать действия лечебных препаратов, обусловленную электростатическим воздействием наноструктурных частиц Экосила с мембранами клеток, повышать иммунитет и общую резистентность организма (www.vettorg.net/pharmacy/59/863; Кубатбеков Т. С. с соавт., 2019).

Представляет собой тонкодисперсный порошок белого цвета, не растворимый в воде, без запаха и вкуса (рис. 20).

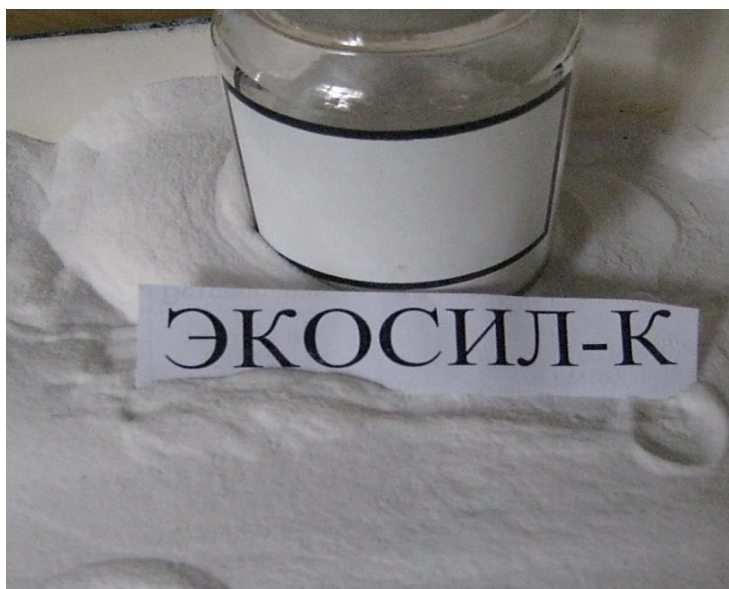


Рисунок 20 – Порошок Экосила

Применяется для связывания в кормах и выведения из организма животных и птицы широкого спектра микотоксинов, профилактики и лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта, повышения продуктивных показателей животных и птицы, получения экологически чистой продукции (Баширов Э. М., 2011). Дозы применения для животных представлены в таблице 13 (<https://www.vettorg.net/pharmacy/59/863>).

Таблица 13 – Дозы препарата Экосил для животных

(https://www.vettorg.net/pharmacy/59/863)

Животные	Профилактика хронических токсикозов		Острые токсикозы
	На 1 т корма, кг	На 10 голов, гр	На 1 кг живой массы, г/кг
Лошади			
Взрослые животные	5	3600	0,3
Жеребята	5	300	0,3
Крупный рогатый скот			
Взрослые животные	5	1200	0,3
Телята с 0 до 99 дней	5	150	0,3
Свиньи			
Взрослые животные	5	600	0,3
Поросята с 15 дня до отъёма	5	60	0,3
Птица			
Все возрастные группы	5	2,5	0,3

4.5.1.2 Полисорб ВП

Полисорб ВП – высокоочищенный (не менее 92 % основного вещества), высокодисперсный, апирогенный кремнезем (производитель – ООО «Полисорб», Челябинская обл., г. Копейск). Размер частиц не более 0,090 мкм, удельная поверхность не менее 300 м²/г. Благодаря непористой структуре вся поверхность препарата легко доступна для сорбирующихся молекул любого размера. Гидрофилен хорошо смачивается водой, образуя с ней суспензию. Обладает уникальной сорбционной активностью: 1 г структурирует 15–20 г воды, способен связывать 300–800 мг белка, 1х10⁹ и более микробных тел, белковые комплексы билирубина и желчных кислот (https://www.vettorg.net/pharmacy/59/863). Легкий мелкодисперсный порошок белого или белого с голубым оттенком цвета. В воде нерастворим, не имеет запаха и вкуса. Возможна фасовка двух типов –

в двойных полиэтиленовых пакетах по 1,5–10,0 кг или в полипропиленовых банках по 100 г (рис. 21).



Рисунок 21 – Упаковка Полисорба ВП

Полисорб ВП сорбирует из желудочно-кишечного тракта микроорганизмы, эндогенные и экзогенные токсические вещества различной природы, кормовые аллергены, микробные токсины и другие ядовитые соединения. Полисорб ВП способен связывать и выводить избыток как промежуточных, так и конечных метаболитов нормального обмена, играющих роль в развитии эндогенной интоксикации, что связано с его высокими протеонектическими свойствами. Это обусловлено, в свою очередь, как наличием сильных водородных связей на поверхности силанольных групп, так и способностью отщеплять кислород, находящийся в гидроксильных группах. Полисорб ВП нейтрализует термолабильные и термостабильные микробные токсины белковой природы, имеет сбалансированные гидрофильные и осмотические характеристики, проявляет вторичное бактериостатическое действие, обладает местными некролитическими и фибринолитическими свойствами. Выводит из организма радионуклиды, соли тяжелых металлов, предупреждая их неблагоприятное воздействие на организм. При наружном (апликационном) применении оказывает

кровоостанавливающее и ранозаживляющее действие, способствует отторжению нежизнеспособных тканей, обеспечивает активную деконтаминацию, детоксикацию очага поражения и организма в целом. Снижает адгезию повязки к ране, повышает чувствительность раневой микрофлоры к антибиотикам, препятствует диффузии токсинов в ткани, сокращает сроки лечения (Попова О. М., 2016; <https://zdorov4ik.ru/polisorb-dlya-zhivotnykh>).

Показания. Профилактика и лечение острых кишечных болезней любой этиологии, различных эндогенных и экзогенных интоксикаций, включая отравления ядовитыми веществами. Заболевания, сопровождающиеся токсикозами при вирусных гепатитах, респираторных вирусных инфекциях у молодняка и взрослых сельскохозяйственных, домашних и плотоядных животных, пушных зверей, цыплят и взрослой птицы. В виде присыпок при болезнях кожи и слизистых оболочек (гнойные раны, трофические язвы и др.) (<https://www.vettorg.net/pharmacy/59/863>).

Полисорб ВП вводят животным внутрь только в виде предварительно приготовленной водной взвеси за 1–2 часа до кормления или после кормления. Терапевтической дозой считается 0,1–0,3 г/кг массы тела животного. Полисорб ВП используют как в монотерапии, так и в комбинации с другими лекарственными препаратами (<https://www.veterinarka.ru/vetmedicaments/polisorb-vp.html>; <https://vettorg.ru/catalog/item-863.html>).

4.5.1.3 Каолин

Каолин (глина белая, дигидросиликат алюминия, *Volus alba*) относится к малопластичным глинам. Представляет собой силикат алюминия с примесью небольших количеств силикатов магния и кальция. По своему химическому составу каолин отвечает формуле $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (<https://www.cnshb.ru/AKDiL/0031/base/RG/000221.shtm>) (рис. 22).

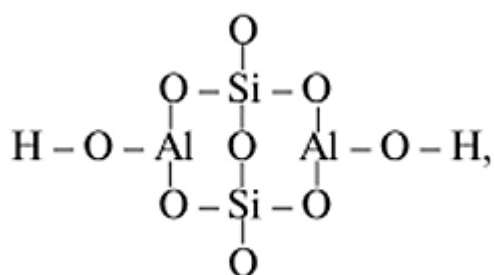


Рисунок 22 – Структурная формула каолина

Чистая глина белого цвета (рис. 23). Обычные сорта глины окрашены в жёлтый или сероватый цвет и представляют собой твердую массу, жирную на ощупь, прилипающую во влажном состоянии к рукам (рис. 24).



Рисунок 23 – Порошок каолина

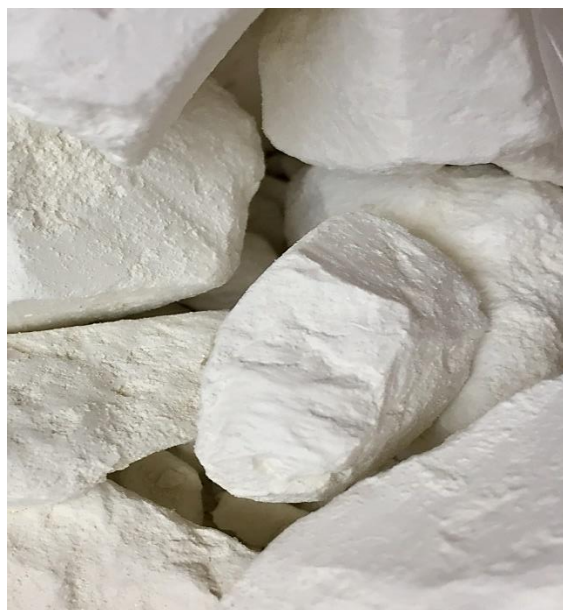


Рисунок 24 – Каолин-сырец
(нативная форма)

Практически нерастворим в воде и разведенных кислотах. При смешивании с водой образует пластическую массу. Получают из каолина (сырца), который подвергают очистке – отмучиванию в воде или воздушной сепарации для отделения от крупных песчаных примесей (Богатырев Б. А., Диков Ю. П., 2011).

У каолина молекулы воды и катионы не могут проникать в межпакетное пространство, поэтому он трудно диспергируется и имеет малую емкость обмена $3 \cdot 10^{-3} \dots 15 \cdot 10^{-3}$ моль/100 г, приходящуюся на внешние механически разорванные грани (разрыв связей Si-O-Si, OH-Al-OH), и очень слабо набухает (Тяпкина Е. В., 2018).

Фармакологическое действие каолина – обволакивающее и абсорбирующее (поглощающее). Применяют как адсорбент в виде взвеси в кратном количестве воды при остро протекающих инфекционных процессах, желудочно-кишечных заболеваниях, в том числе при метеоризме, колитах, энтеритах, а также при отравлении алкалоидами, красками, интоксикациях. Особенно рекомендуется молодняку при невыясненных поносах. Используют с этой целью глину после стерилизации в сушильном шкафу при температуре 160 °С в течение 90 минут (Набиев Ф. Г., Ахмадеев Р. Н., 2011; <https://ru.wikipedia.org/wiki>).

Потребляют в следующих дозах (г на животное): лошадям и крупному рогатому скоту 30–100, овцам 2–10, свиньям 5–15, собакам 1–5, кошкам 0,2–3, курам 0,1–1,0.

В общей фармакопейной статье *Pilulae* (Пилули) каолин также рекомендуется в качестве формообразующего компонента при изготовлении пилюль, болюсов, содержащих лекарственные средства, которые разлагаются в присутствии органических веществ (серебра нитрат, калия перманганат и др.) (Набиев Ф. Г., Ахмадеев Р. Н., 2011).

Побочных явлений и осложнений у животных при применении белой глины не установлено (<http://www.yfermer.ru/veterinaria/222546.html>).

Производитель – АО «Руслайм» (Российская Федерация, г. Губкин)

4.5.1.4 Цеолиты (ирлиты)

Цеолиты – семейство минералов, водных алюмосиликатов кальция, натрия, бария и др.; включает около 50 минеральных видов. Наиболее распространенные из них – клиноптилолит – $(K_2Na_2Ca) \cdot [Al_2Si_7O_{18}] \cdot 6H_2O$, морденит – $(K_2Na_2Ca) \cdot [Al_2Si_{10}O_{24}] \cdot 7H_2O$, гейландит – $(Ca_4Na) \cdot [Al_9Si_{27}O_{72}] \cdot 24H_2O$, шабазит – $(Na_2Ca) \cdot [Al_2O_3 \cdot 4SiO_2] \cdot 6H_2O$, а также натролит, стильбит, томсонит, анальцит, ломонит, филлипсит и др. К цеолитам относят редкий цезийсодержащий минерал поллуцит (Белицкий И. А. с соавт., 1971).

В переводе с греческого означает «кипящий камень» (zeo – киплю и lithos – камень). Окраска минералов этой группы светлая – белая, желтоватая, светло-зеленая, светло-серая, розовая, редко – красная, коричневая, золотисто-оранжевая (Семененко М. П., 2008). Многие цеолиты бесцветны и прозрачны (рис. 25, 26).



Рисунок 25 – Цеолит (нативная форма)



Рисунок 26 – Порошок цеолита

Блеск на гранях стеклянный или перламутровый, у игольчатых и волокнистых – шелковистый. Благодаря рыхлой кристаллической структуре и высокому содержанию воды это мягкие и легкие минералы: твердость – 3,5–5,5,

плотность 2-2,3 (лишь у барийсодержащих – 2,8) (Семененко М. П., 2008; Цицишвили Р. В., Андроникашвили Т. Г., Киров Г. Н. и др., 1985; Степанова Л. П., 2005).

Спектральный анализ цеолитов показал, что основными соединениями являются: SiO_2 – от 40,2 до 53,7 %; Al_2O_3 – 16,2–16,4 %; FeO – 4,29–5,71%; CaO – от 2,5 до 15,2 %; MgO – 1,32–1,82 %; SO_3 – 1,03–2,5 %. Цеолиты являются разновидностями алюмосиликатных каркасных минералов. Эти минералы имеют отрицательный трехмерный алюмосиликатный каркас со строго регулярной тетраэдрической структурой (рис. 27) (Семененко М. П., 2008).

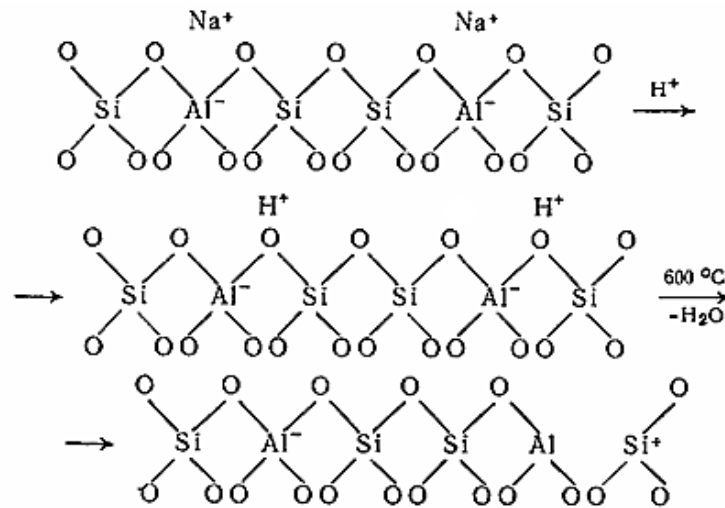


Рисунок 27 – Структурная формула цеолита

После удаления из их полостей воды – дегидратации (при нагревании), цеолиты проявляют адсорбционные свойства. При этом цеолиты способны сорбировать молекулы различных газов, размеры которых не превышают размеры «входных окон» во внутрикристаллические полости. В первую очередь, это полярные молекулы SO_2 , H_2S , NH_3 , CH_4 , CO_2 , C_2H_2 , CH_3 , NH_2 и др. Путем нагревания (до $400\text{ }^\circ\text{C}$) из природных цеолитов можно удалить воду без разрушения кристаллической структуры. Частично или полностью дегидратированные цеолиты могут вновь поглощать воду, газы, жидкие и твердые вещества. В этом

заключается одно из важнейших их свойств (Семененко М. П., 2008; <https://argo-tema.ru/article-9124.html>).

Особенности кристаллической структуры цеолитов таковы, что полости кристаллов и окна, дающие к ним доступы, расположены также регулярно, как и атомы в кристаллической решетке, т. е. цеолит – это сито с отверстиями молекулярных размеров. При пропускании через такое сито молекул, различающихся по размерам и конфигурации, не соответствующие параметрам молекулы, будут отситованы. Отсюда и происходит их второе название – молекулярные сита. Диаметр входных пор может быть увеличен обработкой природных цеолитов кислотами. Частично модифицированные цеолиты более эффективны, чем естественные туфы (Семененко М. П., 2008; Паранук А. А., Хрисониди В. А., 2016).

В медицине и ветеринарии цеолиты применяют в качестве сорбентов токсинов различной этиологии, радиоактивных веществ и тяжелых металлов.

Назначают животным для профилактики и лечения нарушений минерального обмена, желудочно-кишечных заболеваний неинфекционной этиологии, отравлений (в т. ч. тяжелыми металлами), для нормализации работы печени и почек, для очистки организма животного от токсических веществ, в комплексном лечении заболеваний аллергической природы, для повышения резистентности организма в дозах от 1 до 3 % от сухого вещества рациона (Голохваст К. С., Паничев А. М., Гульков А. Н., 2008).

В наших экспериментах использовались цеолитоподобные глины, добываемые в Ирафском районе РСО – Алания, получившие название Ирлит (производитель ЗАО «Ирлит» Алагирский район, город Алагир).

Ирлиты относятся к категории морских глин. В зависимости от химсостава различают две разновидности: Ирлит–1 и Ирлит–7, представляющие собой полиминеральные образования. Обладая способностью поглощать загрязняющие взвеси, они имеют сорбционную способность, молекулярно-ситовые

свойства, каталитическую и ионообменную способность (Брин В. Б., Бузова М. Р., Гаглоева Э. М., 2007).

Химический и минеральный состав Ирлита представлен в таблицах 14–16.

Таблица 14 – Химический состав Ирлита–1 (Алагирское месторождение)

Показатель	Содержание, масс%
Оксид кремния (SiO ₂)	40,2
Оксид алюминия (Al ₂ O ₃)	16,2
Оксид магния (MgO)	1,82
Оксид железа (Fe ₂ O ₃)	3,23
Оксид натрия (Na ₂ O)	0,61
Оксид калия (K ₂ O)	0,84
Оксид марганца (MnO ₂)	1,85
Оксид титана (TiO ₂)	0,14

Таблица 15 – Химический состав Ирлита–7 (Алагирское месторождение)

Показатель	Содержание, масс%
Оксид кремния (SiO ₂)	54,2
Оксид алюминия (Al ₂ O ₃)	16,8
Оксид магния (MgO)	2,7
Оксид железа (Fe ₂ O ₃)	1,56
Оксид натрия (Na ₂ O)	4,02
Оксид калия (K ₂ O)	0,81
Оксид марганца (MnO ₂)	1,79
Оксид титана (TiO ₂)	0,13

Таблица 16 – Макро- и микроэлементный состав Ирлита–7

мг/кг									
Cu	Zn	Mo	Co	S	F	Pb	Cd	As	Hg
100	500	5	80	0,3	10	0,1	–	–	–

Плотность – 1,35 г/см³, рН – 3,0 (для Ирлита–7) и 6,9 (для Ирлита–1), содержание влаги – 12,2 %.

Физико-химические параметры Ирлита–7 позволяют рассматривать его как потенциальный энтеросорбент, обладающий широким спектром действия для выведения из организма тяжелых металлов, различных токсинов и насыщения его микроэлементами (Албегова Ж. К. с соавт., 2011).

4.6 Использование минеральных сорбентов при интоксикации животных в техногенной зоне

4.6.1 Влияние Полисорба ВП на биохимические показатели крови коров при хронической свинцовой интоксикации

В данном разделе результаты исследования и их анализ опубликованы в виде научных статей в следующих изданиях: Влияние полисорба ВП на биохимические показатели крови коров при хронической свинцовой интоксикации. Ветеринарный фармакологический вестник. – 2023. – № 3(24). – С. 8–17; Влияние условий среды на наличие соединения свинца в организме коров и фармакокоррекция их Полисорбом-К. В сборнике: Материалы фармакологической научной конференции, посвящённой 90-летию академика Рабиновича Моисея Исааковича. Сборник научных статей. – Троицк, 2012. – С. 57–62; Влияние Полисорба на качество молока у дойных коров в техногенной зоне. В сборнике: Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Владикавказ, 2019. – С. 347–350; Влияние условий среды на наличие соединения свинца в крови и молоке у коров, фармакокоррекция их Полисорбом. В сборнике: Перспективы развития АПК в современных условиях. Материалы IX Международной научно-практической конференции. Владикавказ, 2020. – С. 185–187; Экосил как фармакокорректор при дисперсии телят в техногенной зоне. Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 49. – Ч. 1–2. – С. 200–204; Влияние некоторых солей тяжелых металлов на качество молока коров и фармакокоррекция их препаратом Экосил-К. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Владикавказ, 2017. – С. 190–195; Эффективность Экосила-К при свинцовой интоксикации продуктивных коров на различных участках техногенной зоны. Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки

продукции сельского хозяйства. Йошкар-Ола, 2020. – № 22. – С. 437–441. Клиническая оценка эффективности энтеросорбента «Экосил» при диспепсии телят. Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 1(65). – С. 110–116.

Эксперимент проведен в с. Кармадон, расположенном в горном массиве на высоте 2,5 тысяч метров над уровнем моря. На данном участке из дойных коров, содержащихся в личном подсобном хозяйстве, было сформировано две группы – опытная и контрольная (n=12), которые днем содержались на пастбищах при свободном выпасе, а вечером возвращались в коровник. Дополнительно к рациону животным были предоставлены макро- и микроэлементные подкормки.

Перед началом эксперимента у коров из каждой группы отбирались пробы молока и сыворотки крови для определения содержания свинца в организме и выявления степени тяжести свинцовой интоксикации, а также оценки биохимической составляющей крови, после чего животным опытной группы ежедневно в концентрированные корма добавлялся энтеросорбент Полисорб ВП из расчета 50,0 г на голову в течение 60 дней. Вторая группа коров служила биологическим контролем и находилась только на кормах основного рациона.

При проведении биохимического анализа установлено, что в начале опытного периода концентрация свинца в сыворотке крови животных имела значительные колебания (от 1,01 до 1,52 мг/кг), что превышало верхние границы референсных значений в 1,68–2,53 раза. Средние показатели по концентрации данного токсиканта и его дальнейшая динамика в группах с учетом введения энтеросорбента представлена в таблице 17 и на рисунке 28.

Таблица 17 – Влияние Полисорба ВП на динамику концентрации свинца в крови коров (M±m; n=12)

Группа	Концентрация свинца, мг/кг		
	Фон	через 30 дней	через 60 дней
Опытная	1,27±0,26	0,89±0,11	0,42±0,09*
Контрольная		1,46±0,25	1,63±0,47

Степень достоверности * $p \leq 0,05$ по отношению к группе контроля

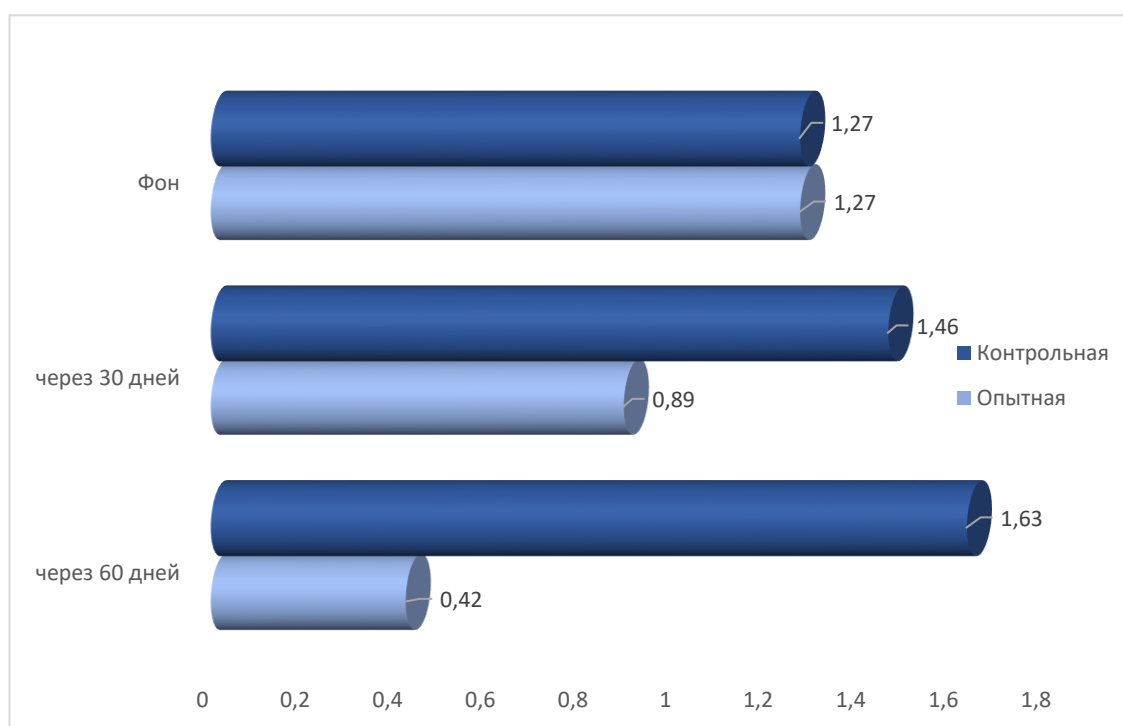


Рисунок 28 – Динамика концентрации свинца в крови коров под действием Полисорба ВП

Использование Полисорба ВП оказало выраженное влияние на снижение свинцовой интоксикации в организме опытных коров. Так, спустя 30 дней применения энтеросорбента уровень свинца в крови животных снизился на 29,9 %, а еще через месяц динамика его снижения составила 52,8 %. За 60 дней опытного периода концентрация свинца уменьшилась в 3,02 раза, достигнув границ нормы для крупного рогатого скота. В контрольной группе регистрировалась обратная тенденция. Уровень свинца в крови коров не только не снизился, но,

напротив, увеличился, достигнув к 60 дню показателей $1,63 \pm 0,47$ мг/кг, что в процентном отношении к фоновым значениям составило +28,3 %.

То есть к окончанию эксперимента, концентрация данного токсиканта превышала уровень МДУ в 2,72 раза.

При лабораторной оценке молока на содержание в нем свинца установлено превышение концентрации в 4,8 раза (МДУ = 0,1 мг/кг), подтверждающее материальную кумуляцию данного токсиканта в крови коров и выделение его с молоком (таблица 18, рис. 29).

Таблица 18 – Влияние Полисорба ВП на динамику концентрации свинца в молоке коров ($M \pm m$; $n=12$)

Группа	Концентрация свинца, мг/кг		
	Фон	через 30 дней	через 60 дней
Опытная	$0,48 \pm 0,09$	$0,27 \pm 0,04$	$0,14 \pm 0,05$
Контрольная		$0,52 \pm 0,06$	$0,54 \pm 0,03$

Степень достоверности $*p \leq 0,05$ по отношению к группе контроля

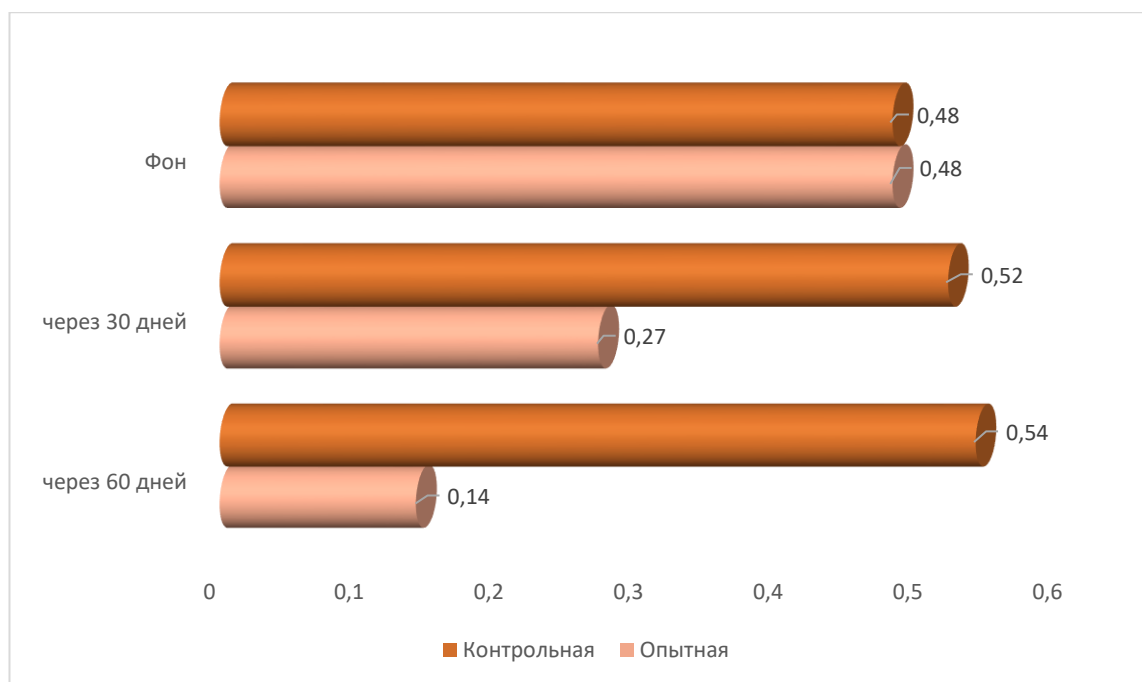


Рисунок 29 – Динамика концентрации свинца в молоке коров под действием Полисорба ВП

Однако применение Полисорба ВП способствовало динамичному снижению уровня свинца, которое после 30 дней опытного периода составило 1,78 раза, а еще через месяц содержание данного токсичного соединения уменьшилось в 1,93 раза. За весь период эксперимента концентрация свинца в молоке коров опытной группы снизилась в 3,43 раза, что практически стало соответствовать допустимой норме. В группе контрольных животных динамика свинцовой интоксикации имела обратную тенденцию. Через 30 дней уровень свинца в молоке вырос на 8,3 %, а через 60 дней – на 12,5 %. Общее превышение МДУ для свинца в молоке коров этой группы составило 5,4 раза.

Введение в кормовой рацион коров Полисорба ВП оказало позитивное влияние и на ряд биохимических показателей крови животных, в частности, на белковый, углеводный, ферментный и минеральный обмены (таблица 19).

Таблица 19 – Влияние Полисорба ВП на биохимические показатели крови коров ($M \pm m$; $n=12$)

Показатели	Группы животных			
	В начале опыта		Через 60 дней	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Общий белок, г/л	68,3±0,41	66,4±2,19	68,9±4,93	78,2±3,01*
Белковые фракции, %				
альбумины	32,7±3,24	35,4±2,01	36,1±3,05	45,0±1,93
α-глобулины	13,1±0,23	14,9±1,52	14,2±2,17	16,5±1,42
β-глобулины	17,2±0,72	13,1±1,48	18,0±0,9	12,3±1,56
γ-глобулины	37,0±3,42	36,6±2,64	31,7±1,73	26,2±1,34
Глюкоза, ммоль/л	1,05±0,07	1,24±0,31	1,12±0,13	1,74±0,41
АсАТ, ЕД	103,2±6,24	107,4±4,82	97,4±6,18	73,5±5,43*
АлАТ, ЕД	51,4±2,77	52,7±3,16	54,2±4,22	32,5±2,38**
Кальций общий, ммоль/л	1,72±0,14	1,68±0,29	1,63±0,18	2,89±0,36*
Фосфор неорганический, ммоль/л	0,84±0,16	0,79±0,12	0,81±0,09	1,31±0,37
Магний, ммоль/л	1,20±0,06	1,41±0,12	1,24±0,03	1,55±0,23

Степень достоверности * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$ по отношению к группе контроля

По уровню протеинового обмена отмечена положительная динамика с достоверным увеличением концентрации общего белка в сыворотке крови

опытных животных, который к концу исследований увеличился относительно контрольных аналогов на 13,5 %, относительно фоновых значений – на 17,8 %.

Тогда как в контрольной группе уровень общего белка за время эксперимента практически не изменился, оставаясь за пределами нижних границ нормы. Эти изменения отразились и на протеинограммах подопытных животных. Фракция альбуминов у опытных коров увеличилась на 27,1 % при прямой корреляции со значениями общего белка. Относительно контрольной группы коров отмечена тенденция к снижению β - и γ -глобулинов на 31,6 и 17,3 % соответственно. То есть под действием полисорба ВП в протеинограммах коров произошла стабилизация фракционного состава, тогда как у животных, не получавших энтеросорбент, отчетливо проявлялся дисбаланс, обусловленный низкими значениями альбуминов на фоне увеличения β -глобулинов. Подобный тип протеинограмм свойственен выраженному токсикозу, при котором диспротеинемия происходит из-за преимущественной потери (вследствие повышенной проницаемости почечного фильтра) тех белков, которые отличаются сравнительно небольшой молекулярной массой.

Концентрация глюкозы на начало эксперимента в обеих группах была низкой, однако у опытных коров на 60 день исследования ее значения увеличились на 40,3 %, тогда как у контрольных аналогов фиксировалось недостоверное повышение глюкозы на 6,7 % (на уровне тенденции).

На фоне введения Полисорба ВП в корма наблюдалось достоверное снижение ферментной активности трансаминаз печени при одновременном увеличении этих показателей в группе контроля. К концу экспериментального периода уровень аспартатаминотрансферазы в крови опытных коров снизился на 31,6 % ($p \leq 0,05$), аланинаминотрансферазы – в 1,62 раза ($p \leq 0,01$) относительно фоновых показателей. Межгрупповые различия по данным ферментам составили соответственно 24,5 и 40,0 % в пользу опытных животных.

Существенные изменения произошли и в минеральном обмене, в частности, динамике общего кальция, который в опытной группе к концу исследовательского периода достоверно ($p \leq 0,05$) увеличился в 1,72 раза на фоне умеренного снижения в группе контрольных коров. По фосфору увеличение было более значимым – 1,65 раза относительно фоновых показателей и 1,62 – относительно коров контрольной группы. Хронический дефицит минеральных соединений для лактирующих коров приводит не только к ухудшению физиологических процессов в организме, но и снижению производства молока, а также формированию плода. Кроме того, данные микроэлементы используются микрофлорой для расщепления сложных углеводов и синтеза микробного белка в преджелудках.

Таким образом, ежесуточное скармливание препарата Полисорб ВП в составе комбикормов лактирующим коровам, оказывает позитивное влияние на биохимические процессы организма животных и содействует уменьшению концентрации свинца в исследуемых объектах. Благодаря высокой связывающей способности, препарат сорбирует и выводит тяжелые металлы, повышая тем самым функциональную активность гепатоцитов и способствуя активизации синтезобразующих процессов в них, что, в конечном итоге, приводит к увеличению ряда биохимических констант крови.

Тем не менее, следует отметить, что выпас животных на участках с повышенным содержанием тяжелых металлов может привести к серьезным изменениям в их функциональном и клиническом состоянии, снижению иммунной резистентности организма и, как следствие, возникновению различного рода патологий. Поэтому применение препаратов, снижающих токсичность кормов, является не только экономически эффективно, но и фармакологически обоснованно, что подтвердили результаты наших экспериментов, на основании которых при избыточном содержании соединения свинца в организме коров, рекомендуется применение энтеросорбента Полисорб ВП с кормом из расчета 50,0 г/гол. ежедневно на протяжении 60 дней и более.

4.6.2 Влияние Полисорба ВП на биологическую ценность молока коров при хронической свинцовой интоксикации

Рядом авторов (Басиладзе Г. В., Каландия Е. Г., 2014; Демиденко Г. А., Шуранов В. В., 2015) приводятся данные, что коровье молоко способно содержать до 5–6 % соединений свинца от общей его концентрации в траве на пастбищах. И хотя при скармливании таких пастбищных трав в организме животных включаются адаптационные механизмы, препятствующие общему экзотоксикозу, длительная свинцовая интоксикация приводит к развитию скрытых нарушений метаболизма у коров и ухудшению синтезобразующих процессов в их организме, в том числе синтеза молока, а также его качественных и химических характеристик.

Поэтому нами был проведен опыт по оценке влияния энтеросорбента Полисорба ВП на биологическую ценность молока лактирующих коров, содержащихся в техногенной провинции Пригородного района г. Владикавказа Республики Северная Осетия – Алания.

В предварительно проведенных исследованиях проб молока, полученного от коров, было установлено повышенное содержание соединений свинца, составившее $0,42 \pm 0,20$ мг/кг.

Далее из животных было сформировано две группы – опытная и контрольная ($n=30$). Опытной группе коров на протяжении 60 дней вместе с кормовыми рационами задавали Полисорб ВП в дозе 50,0 г на голову. Вторая группа служила биологическим контролем.

Доказано, что многие поллютанты способны оказывать негативное влияние на синтез молочных белков – казеината кальция и сывороточных альбуминов, а также на липиды молока – ацилглицерины, включающие различные жирные кислоты, фосфо- и гликолипиды, стеролы, витамины, пигменты и дру-

гие жироподобные вещества. Механизм токсического действия тяжелых металлов обусловлен их способностью блокировать работу ферментов, участвующих в образовании этих компонентов молока в молочной железе коровы. Тогда как применение препарата Полисорба ВП оказало разнонаправленное положительное действие на нормализацию метаболического статуса животных и усиление синтезобразующих процессов в организме, что отразилось на основных биохимических показателях молока (таблица 20).

Таблица 20 – Динамика биохимических показателей молока коров после применения Полисорба ВП продуктивным коровам ($M \pm m$)

Показатель	Группы животных (n=30)				Базисная норма
	Опытная		Контрольная		
	Фон	Через 60 дней	Фон	Через 60 дней	
Массовая доля белка, %	3,70±0,21	3,92±0,07*	3,81±0,20	3,80±0,41	3,0
Отношение к норме	1,23	1,31	1,27	1,26	
% с исходными данными		+5,84		-0,3	
Массовая доля жира, %	4,02±0,11	4,21±0,02	4,07±0,10	4,04±0,17	3,4
Отношение к норме	1,18	1,24	1,2	1,18	
% с исходными данными		+4,72		-0,73	
СОМО, %	10,16±0,12	11,21±0,11*	10,15±0,16	10,22±0,11	8,2–8,5
Отношение к норме	1,24	1,37	1,23	1,24	
% с исходными данными		+10,3		+0,68	
Кислотность, °Т	17,22±0,10	16,21±0,04	17,31±0,7	17,02±0,9	16–18
Отношение к норме	1,08	1,01	1,08	1,06	
% с исходными данными		-5,86		-1,68	
Свинец, мг/кг	0,42±0,20	0,13±0,08**	0,41±0,34	0,43±0,14	0,1
Отношение к ПДК	4,2	1,3	4,1	4,3	

Степень достоверности * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$ по отношению к группе контроля

Массовая доля белка в опытной группе за период эксперимента увеличилась на 5,84 %, тогда как в группе контрольных аналогов его концентрация изменений не претерпела, сохраняясь в фоновых границах.

По молочному жиру наблюдалась сходная картина – тенденция его повышения в молоке коров, получавших Полисорб ВП, через два месяца детоксикации составила 5,84 %, тогда как в контроле жирность молока, напротив, снизилась до $4,04 \pm 0,17$ %. Различия с опытными показателями составили 4,2 %.

Натуральность и полноценность молока определяется процентным содержанием сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), в который входят все химические составные части (жир, белки, молочный сахар, минеральные вещества и др.). При изучении данного показателя по окончании экспериментального периода установлено его достоверное ($p \leq 0,05$) повышение на 10,3 % в молоке, полученном от коров опытной группы, тогда как в молоке контрольных коров динамика его изменения была незначительной (0,68 %).

В нашем случае прослеживается прямая корреляционная зависимость повышения качественных характеристик молока от показателей массовой доли молочного белка и жира, что на фоне снижения кислотности (на 5,86 %) свидетельствует о благоприятном влиянии сорбента на химические показатели и биологическую полноценность молока коров, содержащихся в техногенной зоне с повышенным содержанием в почвах и растениях соединений свинца. Это подтвердили и результаты исследования молока на содержание соединений свинца.

Установлено, что за два месяца скармливания Полисорба ВП концентрация свинца в молоке коров опытной группы снизилась в 3,2 раза, тогда как в группе биологического контроля уровень данного металла имел тенденцию к повышению (на 4,9 %).

Таким образом, для улучшения химических и технологических свойств молока в условиях техногенной зоны в рационы лактирующих коров с повышенным содержанием тяжелых металлов необходимо вводить Полисорб ВП в дозе 50,0 г на голову в течение всего лактационного периода.

4.6.3 Влияние Экосила на гематологические показатели крови коров при хронической свинцовой интоксикации

Влияние Экосила на гематологические показатели крови дойных коров оценивалось в условиях РГП ПЛЕМХОЗ «ОСЕТИЯ». По принципу парных аналогов, с учетом возраста, сроков эксплуатации, периода отела, сохранности телят и удоя было сформировано две группы по 30 животных, у которых до начала эксперимента из яремной вены в утренние часы отбиралась кровь для оценки гематологических показателей. Одновременно с этим в сыворотке определялось содержание свинца.

Установлено, что у исследуемых животных в ряде показателей отмечались отклонения от значений видовой нормы, обусловленные снижением тромбоцитов, гемоглобина и гематокритной величины, а также изменениями в эритроцитарных индексах при одновременном увеличении СОЭ (таблица 21).

Таблица 21 – Гематологические показатели крови коров ($M \pm m$; $n=30$)

Показатели	До начала эксперимента	Пределы референсных значений
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$5,6 \pm 0,24$	4,5–12,0
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$6,1 \pm 0,87$	5,0–7,5
Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	$227,8 \pm 13,92$	260,0–700,0
Гемоглобин, г/л	$77,2 \pm 6,14$	99–120
Гематокрит, %	$19,1 \pm 2,12$	25,0–45,0
Средний объём эритроцита, фл	$33,0 \pm 4,67$	40,0–60,0
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг	$10,7 \pm 1,19$	11,0–17,0
Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах, г/дл	$28,7 \pm 2,06$	30,0–36,0
СОЭ, мм/час	$2,4 \pm 0,31$	0,5–1,5
Свинец, мкг/л	$1,51 \pm 0,54$	0,6–0,9

Тромбоцитопения (снижение на 12,4 % от нижних значений видовой нормы), подтвержденная в мазках периферической крови коров, может свидетельствовать о снижении их образования в красном костном мозге в результате длительного хронического процесса. Данное предположение подтверждается низкими значениями гемоглобина (на 22,2 %), синтез которого напрямую связан с процессами эритропоэза в стадию перехода базофильных нормоцитов в полихроматофильные.

При этом концентрация эритроцитов в крови животных находилась в границах референсных пределов, однако низкие значения гематокритной величины (на 23,6 %) свидетельствуют о выраженном анемическом состоянии коров, подтверждаемом уменьшением показателей, определяющих насыщенность эритроцитов гемоглобином и железом (гипохромная анемия).

На фоне снижения ряда гемостазиологических показателей крови коров зарегистрировано увеличение показателя скорости оседания эритроцитов (СОЭ), указывающее на ослабление величины электрического заряда эритроцитов и их агрегацию, обусловленную повышением уровня патологических белков, находящихся в жидкой части крови, а также некоторых других белков (так называемых «острофазовых», появляющихся при воспалении).

Одновременно с этим в сыворотке установлен высокий уровень свинца, превышающий верхнюю границу нормы в 1,68 раза.

Всё вышеобозначенное даёт основание полагать, что животные в течение длительного времени подвергаются свинцовой интоксикации без проявления клинических признаков отравления.

После лабораторной диагностики и установления причины хронической интоксикации, обусловленной наличием антропогенных факторов, опытной группе коров был назначен курс лечения, включающий введение в рационы Экосила в дозе 30,0 г на голову 1 раз в сутки в течение 30 дней. Контрольная группа животных медикаментозную терапию не получала. Установлено, что включение в состав кормов энтеросорбента способствовало нивелированию

признаков свинцовой интоксикации, что проявилось улучшением гомеостатической составляющей периферической крови коров (таблица 22).

Таблица 22 – Влияние Экосила на гематологические показатели крови коров ($M \pm m$; $n=30$)

Показатели	Группа	
	Опытная	Контрольная
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$6,1 \pm 0,43$	$5,4 \pm 0,81$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$6,7 \pm 0,54$	$6,0 \pm 0,44$
Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	$265,3 \pm 11,42^*$	$232,4 \pm 10,59$
Гемоглобин, г/л	$89,6 \pm 2,30^{**}$	$70,9 \pm 4,25$
Гематокрит, %	$27,5 \pm 4,17$	$19,4 \pm 3,18$
Средний объём эритроцита, фл	$38,5 \pm 6,23$	$34,7 \pm 2,47$
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг	$14,8 \pm 2,43$	$10,5 \pm 0,76$
Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах, г/дл	$33,9 \pm 3,14$	$27,8 \pm 3,17$
СОЭ, мм/час	$1,9 \pm 0,43$	$2,3 \pm 0,21$
Свинец, мкг/л	$0,85 \pm 0,75$	$1,62 \pm 0,49$

Степень достоверности $*p \leq 0,05$; $**p \leq 0,01$ по отношению к группе контроля

При этом Экосил оказал влияние на синтез клеток белой и красной крови, повышая их величину до границ видовой нормы. Так, за исследовательский период уровень лейкоцитов в опытной группе увеличился на 8,9 %, эритроцитов – на 9,8 %, тромбоцитов – на 16,5 %. Концентрация гемоглобина возросла на 16,1 %. Аналогичные изменения произошли и в морфологических показателях эритроцитов и их насыщенности гемоглобином, что нашло отражение в физических характеристиках эритроцитарных индексов коров опытной группы. Средний объём эритроцита увеличился на 10,9 %, что говорит о том, что в крови увеличилось количество нормоцитов, способных переносить большее количество гемоглобина.

Экосил оказал существенное влияние на снижение свинцовой интоксикации организма животных. Концентрация свинца в крови опытных коров достоверно уменьшилась в 1,78 ($p \leq 0,05$) раза.

Тогда как в группе контрольных аналогов гемостазиологические показатели крови только ухудшились. Межгрупповые различия по лейкоцитам составили 12,9 %, эритроцитам – 11,7 %, тромбоцитам – 14,2 % ($p \leq 0,05$), гемоглобину – 26,4 % ($p \leq 0,01$), гематокриту – 10,9 % соответственно.

Уровень свинца к концу исследований по отношению к начальным показателям увеличился на 7,3 %, а по отношению к значениям опытных коров – в 1,91 раза.

Таким образом, включение энтеросорбента Экосила в кормовые рационы коров на фоне хронической свинцовой интоксикации способствует нормализации гематологических показателей животных.

4.6.4 Эффективность Экосила в комплексной системе терапевтических мероприятий при диспепсии у телят

Опыт по оценке эффективности Экосила в комплексной терапии диспепсии у телят проведен в СПК «Радуга» Пригородного района г. Владикавказа. Предварительно была сформирована группа высокопродуктивных глубоко-стельных коров ($n=56$), у которых была взята кровь для оценки физиологического состояния животных по морфо-биохимическим показателям, а также для определения концентрации соединений токсических элементов (таблица 23).

Установлено, что в крови коров все гематологические показатели находились ниже референсных границ для данной возрастной группы. Так, количество эритроцитов было снижено на 10 %, лейкоцитов – на 15,6 %, тромбоцитов – на 22,4 % от минимальных значений нормы. Дефицит гемоглобина составил 8,4 % (Семененко М. П., Засеев А. Т., 2024).

Таблица 23 – Морфо-биохимические показатели крови коров ($M \pm m$; $n=56$)

Показатели	Фактическое значение в крови	Пределы референсных значений
Эритроциты, 10^{12} г/л	$4,5 \pm 0,21$	5,0–7,5
Лейкоциты, 10^9 г/л	$3,8 \pm 0,08$	4,5–12,0
Гемоглобин, г/л	$82,4 \pm 2,87$	90–120
Гематокрит %	$23,1 \pm 1,61$	33,0–35,0
Средний объем эритроцитов, фл.	$36,0 \pm 2,01$	66,0–72,0
Содержание гемоглобина в эритроцитах, пг.	$12,7 \pm 0,19$	19,0–23,0
Концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	$24,5 \pm 0,25$	33,0–35,0
Количество тромбоцитов, 10^9 /л	$201,7 \pm 13,08$	260–700
Скорость оседания эритроцитов, мм/ч	$3,2 \pm 0,19$	1–2
Общий белок, г/л	$73,3 \pm 3,85$	79–89
Мочевина, ммоль/л	$2,81 \pm 0,18$	3,3–8,8
Глюкоза, ммоль/л	$2,1 \pm 0,07$	2,2–3,9
Холестерин, ммоль/л	$5,01 \pm 0,12$	4,7–6,2
АсАТ, ЕД/л	$130 \pm 5,71$	45–110
АлАТ, ЕД/л	$48,4 \pm 2,13$	17–35
ЩФ, ЕД/л	$33,7 \pm 1,53$	17,5–152
Триглицериды, ммоль/л	$1,01 \pm 0,08$	0,33–0,8
Кальций общий, ммоль/л	$2,55 \pm 0,31$	2,5–3,8
Фосфор неорганический, ммоль/л	$0,74 \pm 0,14$	1,4–2,3
Кадмий, мг/кг	$0,02 \pm 0,001$	0,03–0,05
Свинец, мг/кг	$1,01 \pm 0,09$	0,2–0,6
Магний, мг/%	$2,02 \pm 0,15$	2,2–3,8
Цинк, мкг/%	$288,4 \pm 11,23$	120–180

Подобная картина может указывать на то, что у животных наблюдается хроническая картина поражения клеток костного мозга в результате длительного воздействия токсических соединений, в частности, свинца и цинка, уровни которых превышали верхненормальные пределы на 68,3 и 60,2 % соответственно. При этом угнетение испытывали как клетки эритроидного ряда, так и остальных ростков гемопоэза: гранулоцитарный, лимфоцитарный, моноцитарный и мегакариоцитарный (Семененко М. П., Засеев А. Т., 2024).

Дефицит эритроцитов на фоне снижения гемоглобина обусловил развитие гипорегенеративной анемии, подтверждаемой низкими значениями таких эритроцитарных индексов, как средний объем эритроцитов, содержание и концентрация гемоглобина в эритроците, что в процентном отношении составило 45,5; 33,2 и 25,8 % от нижних пределов референсной нормы. На этом фоне скорость оседания эритроцитов (СОЭ) была повышена, что при колебаниях других лабораторных показателей констатировало развитие патологического состояния органов кроветворения у коров.

В биохимических показателях отмечено нарушение ряда констант крови, обусловленных их недостаточностью, таких как общий белок (на 7,2 %), мочевины (на 14,8 %), глюкозы (на 4,5 %), неорганический фосфор (на 47,1 %) на фоне умеренного увеличения ферментной активности аминотрансфераз. Подобная картина свидетельствует о развитии так называемого «синдрома печеночно-клеточной недостаточности», обусловленного снижением функциональной активности гепатоцитов печени и ослабления в них синтезобразующих процессов.

Таким образом, на основании экологотоксикологического мониторинга, клинического исследования подопытных животных и лабораторного анализа образцов крови установлено, что у продуктивных коров в организме нарушаются физиологические функции, а в крови динамично изменяются морфологические и биохимические показатели (Семененко М. П., Засеев А. Т., 2024).

Этому способствовало то, что животные часто содержались при нагуле в экологически неблагополучной зоне по наличию солей тяжелых металлов. Кроме того, пастбищные поля располагались в антропогенной зоне, вблизи транспортной магистрали и корпуса металлоперерабатывающего комбината «Электроцинк» (рис. 30).

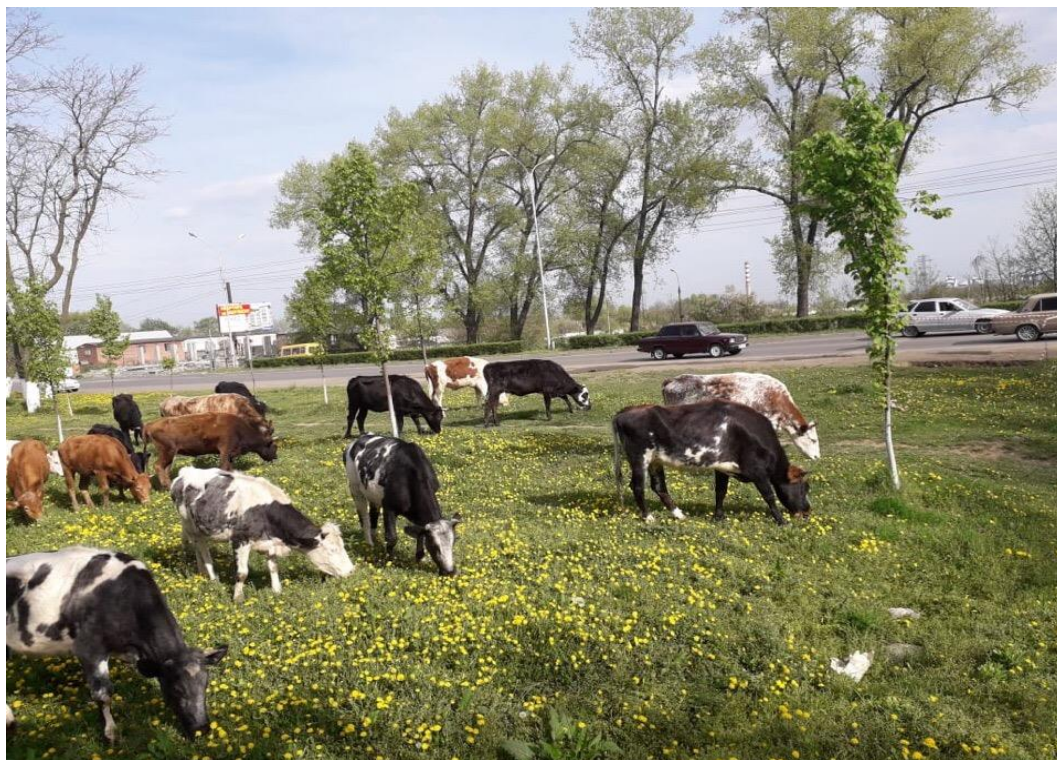


Рисунок 30 – Выгул коров вблизи транспортной магистрали

То есть у глубоководных коров, выпасаемых на отдельных участках пригородного района г. Владикавказа, в крови выявляется повышенная концентрация некоторых солей тяжелых металлов, в частности, свинца и цинка, проявляемая функциональной кумуляцией с изменениями деятельности отдельных органов и систем организма.

После отела новорожденные телята содержались в индивидуальных клетках профилактория. Суточный рацион состоял из молозива, которое выпаивалось сразу после рождения, в объеме, составляющем 8–10 % от массы теленка (3–4 литра) и повторно на 8–10 часы жизни. Далее – молоко – из расчета 4–5 литров на голову.

Диспепсия у телят развивалась на 2–3 сутки после рождения и характеризовалась общим угнетением, упадком сил, вялостью, снижением или полным отсутствием аппетита, диареей и обезвоживанием. При аускультации живота – прослушивались шумы, характеризующиеся урчанием, при пальпации –

болезненность, перистальтика кишечника усилена. Пульс – учащен или нормальный, $120-125 \pm 3,5$ уд/мин. слабого наполнения с пониженными тонами сердца, дыхание частое и поверхностное, $42,3 \pm 0,54$ ЧДД, температура тела – в большинстве случаев $38,9-39,2$ °С, у некоторых животных несколько повышенная – до $40,2$ °С. Анус и шерсть вокруг него запачканы водянистыми каловыми массами зеленовато-желтого цвета с большим количеством слизи. По мере развития болезни в ряде случаев испражнения приобретали зловонный запах. В дальнейшем телята худели с признаками обезвоживания организма. Кожа становилась сухой, волосы – тусклыми и ломкими. Животные большей частью лежали и при вынужденном подъеме с трудом вставали (Семенов М. П., Засеев А. Т., 2024).

На основании анамнестических, клинических и лабораторных данных был поставлен диагноз «простая форма диспепсии».

После установления анамнеза все заболевшие телята были разделены на три группы. Первая – опытная ($n=11$), получала препарат «Экосил» в дозе $0,4$ г/кг массы тела, вторая – опытная ($n=12$) – препарат «Экосил» в дозе $0,5$ г/кг массы тела. Третья – контрольная ($n=12$), получала тримеразин из расчета 960 мг/гол 1 раз в сутки. Во всех случаях препараты выпаивали вместе с молоком. Дополнительно в качестве неспецифической иммуномодулирующей терапии всем телятам парентерально вводился раствор тетравита (Tetravit (complex of vitamins A, D₃, E, F in oil) в дозе $3,0$ мл на животное дважды с интервалом 7 дней.

Кровь для морфо- биохимической оценки у животных отбиралась дважды – на 3 день заболевания и через 10 дней терапии (таблица 24).

Результатами проведенных лабораторных исследований установлено, что развитие болезни у молодняка сопровождалось относительной полицетемией (эритроцитозом), обусловленной потерей организмом воды вследствие длительных и обильных поносов. При этом концентрация эритроцитов превышала верхненормальные значения на $22,7$ %, а уровень лейкоцитов – на $17,5$ % (Семенов М. П., Засеев А. Т., 2024).

Таблица 24 – Динамика морфологических показателей крови телят ($M \pm m$; $n=5$)

Показатели	Фон	Через 10 дней терапии		
		группы		
		1 опытная	2 опытная	Контрольная
Эритроциты, 10^{12} г/л	9,2±0,52	7,9±0,36**	8,3±0,62	8,6±0,28
Лейкоциты, 10^9 г/л	14,1,1±1,14	10,2±0,47	8,4±0,17*	12,8±0,63
Гемоглобин, г/л	98,7±5,5	104,8±8,14	105,5±7,66	101,4±9,51
Базофилы, %	2,2±0,09	0,2±0,05	0,1±0,01	1,4±0,69
Эозинофилы, %	2,9±0,01	5,6±0,23	6,1±0,17	4,8±0,11
Юные, %	0,8±0,01	0,1±0,03	0,2±0,03	0,6±0,07
Палочкоядерные, %	8,2±0,48	5,7±0,82*	6,0±0,29	7,1±0,31
Сегментоядерные, %	33,1±2,61	35,0±4,12	35,1±1,25	36,6±0,78
Лимфоциты, %	51,5±3,06	49,1±3,25	48,4±2,16	46,9±3,20
Моноциты, %	1,3±0,09	4,3±0,22	4,1±0,13	2,6±0,10

Степень достоверности * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$ по отношению к фоновым показателям

Изменения такого рода характеризуют функциональное состояние кровеносных органов, причем наличие лейкоцитоза свидетельствует об усилении деятельности лейкопоэтического аппарата телят. На фоне возрастания уровня лейкоцитов имела место тенденция к увеличению доли базофилов, юных и палочкоядерных нейтрофилов, обуславливающих развитие нейтрофилии с регенеративным сдвигом ядра влево. Отмечена умеренная моноцитопения, что в сочетании с вышеназванными нарушениями клеточного состава белой крови указывает на прогрессирование болезни у телят.

Через 10 дней терапии в периферической крови животных отмечены позитивные сдвиги по всем подопытным группам. Так, концентрация эритроцитов в первой опытной группе снизилась на 14,1 % ($p \leq 0,01$), во второй опытной группе – на 9,8 %, в группе контроля – на 6,5 %. Значимо изменились и показатели лейкоцитов в опытных группах. Их уровень за период лечения в первой группе снизился на 27,7 %, во второй – на 40,4 % ($p \leq 0,05$). В контроле концентрация клеток белой крови все еще превышала пределы верхненормальных значений (Семененко М. П., Засеев А. Т., 2024).

Количество гемоглобина за экспериментальный период увеличилось на 6,9; 6,2 и 2,7 % соответственно с приоритетом по первой опытной группе.

В клеточном составе белой крови к моменту завершения экспериментального периода отмечена динамика снижения палочкоядерных нейтрофилов на 30,5 (1 опытная группа), 26,8 (2 опытная группа) и 13,4 % ($p \leq 0,05$) – группа контроля, что может указывать на выраженность нейтрофильной реакции на терапию, проявляемую увеличением количества зрелых форм нейтрофилов и снижением воспалительной реакции при отсутствии лимфоцитоза. При этом в опытных группах значительно снизился уровень юных нейтрофилов в отличие от контрольных аналогов, в крови которых количество нейтрофильных миелоцитов и метамиелоцитов все еще оставалось высоким (Семененко М. П., Засеев А. Т., 2024) (рис. 31). Нейтрофильные миелоциты (А), обнаруженные в мазках при микроскопировании периферической крови, имели круглое или овальное ядро с неровными выступами по краям, мелко – или среднезернистый хроматофин и отсутствие ядрышек. Небольшое количество цитоплазмы содержало множественную вторичную зернистость.

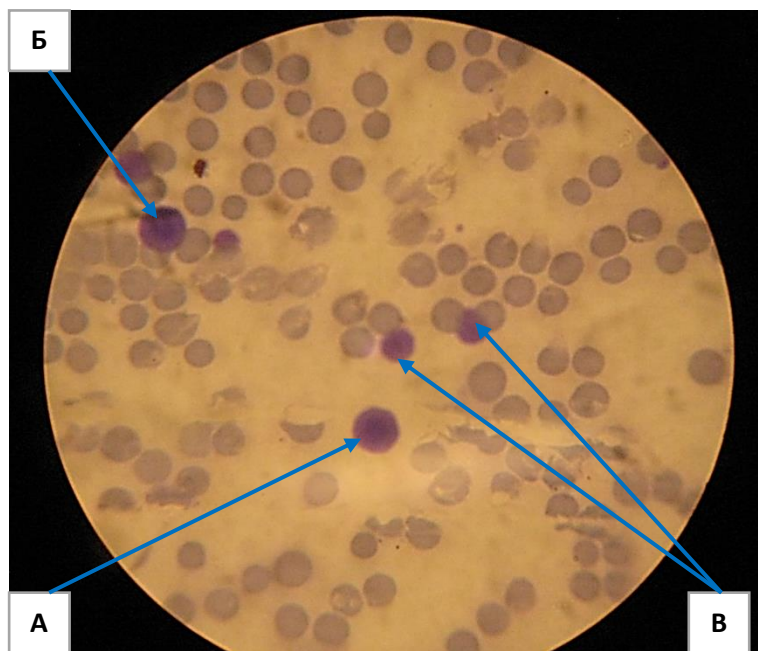


Рисунок 31 – Наличие в мазках крови нейтрофильных миелоцитов (А), метамиелоцитов (Б) и ретикулоцитов (В)
Окраска по Романовскому-Гимза, увеличение 1000 х объектив

Нейтрофильные метамиелоциты (Б) – круглые клетки с бобовидным ядром, среднезернистым и более конденсированным хроматином, а также слабо-различимой вторичной зернистостью в цитоплазме клетки.

Кроме того, в крови телят контрольной группы присутствовало умеренное количество ретикулоцитов – ювенильных безъядерных незрелых эритроцитов (Семененко М. П., Засеев А. Т., 2024).

В биохимической картине крови телят выявлен ряд позитивных изменений, обусловленных эффективностью фармакотерапии и коррелирующих с восстановлением физиологических параметров и ослаблением клинических признаков заболевания (таблица 25).

Таблица 25 – Динамика биохимических показателей сыворотки крови телят (M±m; n=5)

Показатели	Фон	Через 10 дней терапии		
		группы		
		1 опытная	2 опытная	Контрольная
Общий белок, г/л	54,1±2,23	66,4±3,17	67,7±0,97**	63,4±2,48
Альбумины, %	38,4±0,82	46,1±0,98*	45,2±1,01	43,2±0,84
α-глобулины, %	19,3±0,58	17,8±0,42	16,5±0,13	17,5±0,31
β-глобулины, %	20,6±0,16	16,3±0,34	18,4±0,45	16,8±0,22
γ-глобулины, %	21,7±1,03	19,8±1,22	19,9±0,27	22,5±1,53
Общие липиды, г/л	2,0±0,04	2,7±0,05	2,9±0,05	2,6±0,07
Липопротеиды, г/л	6,1±0,12	6,3±0,13	6,7±0,31	6,5±0,08
Глюкоза, ммоль/л	3,4±0,14	4,2±0,17	4,3±0,21	4,7±0,41**
Общий кальций, ммоль/л	2,2±0,09	2,9±0,12	2,8±0,16	2,5±0,32
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,6±0,12	1,3±0,05	1,6±0,03	1,2±1,01
АсАТ, ЕД/л	152,2±7,48	102,0±4,91	91,5±6,01	112,4±5,69
АлАТ, ЕД/л	114,3±5,94	71,1±6,27	62,7±2,31*	83,1±4,13
Щелочной резерв, об % CO ₂	27,1±1,54	53,6±0,83	53,5±1,16	41,3±1,08

Степень достоверности *p≤0,05; **p≤0,01 по отношению к фоновым показателям

Установлено, что выпаивание с молоком препаратов оказало позитивное влияние на белковый обмен молодняка животных и его фракционный состав.

Уровень общего белка по группам за период лечения увеличился на 22,4; 25,1 ($p \leq 0,01$) и 17,9 % соответственно.

Изменения в протеинограммах телят, характеризующиеся умеренной альбумемией в начале экспериментального периода, к концу опыта стабилизировались за счет увеличения уровня альбуминов на 20,1 % (первая группа, $p \leq 0,05$), 17,7 % (вторая группа) и на 12,5 % (третья группа).

По остальным фракциям колебания были не так существенны и происходили в рамках возрастной нормы, за исключением концентрации γ -глобулинов в группе контроля, процентное содержание которых было несколько выше верхненормальных границ (на 7,1 %).

По другим биохимическим показателям установлены следующие изменения: уровень общих липидов по группам увеличился на 35,0; 45,0 и 30,0 %, глюкозы – в 1,24; 1,26 и 1,38 ($p \leq 0,01$) раза, общего кальция – на 31,8; 27,3 и 13,6 % на фоне одновременного снижения ферментной активности клеток печени с доминантой по аланинаминотрансферазе, которая у телят первой опытной группы снизилась на 37,8 %, второй опытной – на 45,1 % ($p \leq 0,05$) и контрольной – на 27,3 %. По аспартатаминотрансферазе увеличение значений в группах составило 32,9; 39,9 и 26,1 % соответственно.

На фоне изменений гомеостаза крови у телят была отмечена нормализация состояния желудочно-кишечного тракта с приоритетом по опытным группам (Семененко М. П., Засеев А. Т., 2024).

Экосил, обладая выраженными сорбционными свойствами, в просвете желудочно-кишечного тракта сорбирует и выводит токсические продукты, патогенные микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности, а также соединения солей тяжелых металлов и радионуклидные вещества.

В заключении следует отметить, что в сравнительном аспекте из двух применяемых телятам препаратов наиболее выраженное влияние оказал Экосил. Данный фактор объясняется тем, что при начальной форме заболевания – простой диспепсии, у телят в кишечнике патогенная микрофлора развиваться не

успела, и болезнь не перешла в токсическую форму, поэтому использование эфферентной терапии, направленной на выведение из организма различных эндогенных и экзогенных токсинов за счет энтеросорбции, обеспечило быстрый терапевтический эффект и выздоровление. Тримеразин, обладающий широким спектром противомикробного действия, напротив, не смог оказать обезвреживающего действия, что привело к нарушениям процесса выведения токсических веществ из организма и развитию эндогенной интоксикации у телят (Семенов М. П., Засеев А. Т., 2024).

Следует отметить, что дозы Экосила, составляющие 0,4 и 0,5 г/кг массы тела, проявили схожий фармакологический эффект, что позволяет рекомендовать обе схемы терапии при диспепсии телят для применения в производственных условиях, однако, исходя из экономических соображений, при расчете эффективности проведенных лечебных мероприятий затраты на одного теленка первой опытной группы составили 26,4 рубля, второй опытной группы – 38,7 рублей, поэтому предпочтение следует отдать первой схеме лечения простой диспепсии, предусматривающей введение в молозиво или молоко Экосила в дозе 0,4 г/кг массы тела ежедневно на фоне парентерального (внутримышечно/подкожно) введения тетравита в дозе 3,0 мл с интервалом 6–7 дней до наступления клинических признаков выздоровления под контролем лабораторных исследований крови.

4.6.5 Интоксикация коров отходами виноводочного и пивного производства и сравнительная фармакокоррекция их кремнийсодержащими препаратами

В данном разделе результаты исследования и их анализ опубликованы в виде научных статей в следующих изданиях: Интоксикация коров отходами виноводочного и пивного производства и сравнительная терапия их кремнийсодержащими препаратами. Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 2. – С. 131–135.

В Северной Осетии широко развито виноводочное и пивное производство, отходами продукции которого является барда, используемая преимущественно в кормлении крупного рогатого скота. Суточная доза скармливания барды на одну корову составляет не более 30–35 литров и при ее увеличении зачастую происходит отравление, проявляемое диареями и абортами. Нередко у больных животных возникают предпосылки для поражения конечностей, так называемые «бардяные мокрецы» с переходом в гнойно-некротические язвы задних конечностей путового суставов. Иногда наблюдаются отеки вымени.

В таких случаях с целью нейтрализации кислот, сивушных масел и особенно солей тяжелых металлов, к барде или в рационы крупного рогатого скота добавляют различные кремнийсодержащие средства и препараты – Эко-сил, Полисорб, каолин.

Опыт по сравнительной эффективности кремнийсодержащих препаратов при отравлении отходами виноводочного и пивного производства проведен на лактирующих коровах при привязном содержании с регулярным выгулом. Структура рациона включала сено – 13,8 %, концентрированные корма – 6,5 %. Сахаро-протеиновое отношение составляло 0,9, отношение кальция к

фосфору – 1,5. Качество сена, комбикорма и корнеклубнеплодов было удовлетворительным. рН барды имело 4,5 ед., общее количество кислот – 2,42, из них молочной кислоты – 0,97, уксусной – 1,196, масляной – 0,25. Для данного показателя кислотным числом является рН-4,5 в. ч. свободное молочной, уксусной и масляной кислот – 0,4–0,5 %.

При определении статуса поголовья в ходе проведенной диспансеризации было установлено следующее: коровы имели среднюю упитанность, кожные покровы были сухие, без блеска, глазурь копытцевого рога матовая, роговые башмаки у некоторых деформированы, слизистая оболочка глаз – цианозная с желтушным оттенком. Большинство коров малоподвижны, с ослабленной реакцией на раздражители. При этом основные физиологические параметры – температура, пульс, дыхание и руминация – находились в пределах физиологических границ для данного вида животных.

Аускультацией грудной клетки прослушивались ослабленные тоны сердца. У 5 обследованных коров отмечалось раздвоение тонов, у трех – аритмии, 50 % животных имели поверхностное дыхание. Область печеночного притупления у основной массы коров была увеличена, присутствовала болезненность.

После изучения рациона и данных о статусе поголовья из 46 лактирующих коров в опыт было отобрано 30. Для подтверждения предварительного диагноза на кетоз, в качестве исследуемого материала была отобрана кровь и молоко (таблица 26).

Таблица 26 – Показатели кетоновых тел в крови и молоке у коров вначале эксперимента ($M \pm m$; $n=30$)

Показатель	в крови	в молоке
Кетоновые тела, ммоль/л	2,07±0,32	3,16±0,44

Установлено, что у животных уровень кетоновых тел как в сыворотке крови, так и в молоке, существенно превышал значения референсной нормы

(0,17–1,3 ммоль/л для крови и 1,03–1,36 ммоль/л для молока) – в 1,59 и 2,32 раза, обуславливая развитие кетономии и кетолактмии. Таким образом, результаты анамнестических данных, клинической картины развития патологии, а также лабораторный анализ крови и молока позволил нам поставить диагноз «клинический кетоз». Этиологическим фактором данной патологии послужило скормливание большого количества барды и иногда несвоевременной их раздачи. Процесс усугубился тем, что в рационе отсутствовало достаточное количества углеводистого корма.

Для восстановления кислотно-щелочного равновесия в организме животных был скорректирован рацион кормления за счет снижения количества барды до 15 л/сут, и включения в состав соломы пшеничной (до 4 кг), сена – 4 кг, свеклы кормовой – 2 кг и комбикормов – до 1,5 кг. На данном рационе животные содержались в течение двух недель, после чего в динамике вновь были отобраны кровь и молоко на определение кетоновых тел.

По результатам лабораторных исследований установлено, что уровень кетоновых тел имел тенденцию к снижению как в крови, так и молоке коров. За 14 дней экспериментального периода количество кетоновых тел в крови снизилось на 23,7 %, составив $1,58 \pm 0,26$ ммоль/л, в молоке – на 25,9 % ($2,34 \pm 0,52$ ммоль/л) соответственно. Однако данные показатели все еще существенно превышали верхненормальные видовые значения (на 21,5 и 41,8 %), что не могло не отразиться на клиническом состоянии коров. У животных регистрировалось снижение аппетита, ухудшение руминации, снижение двигательной активности, в ряде случаев – хромота и воспаление кожи копыт.

Поэтому для стабилизации кислотно-щелочного равновесия и нивелирования признаков кетоза у коров была проведена фармакокоррекция с помощью кремнийсодержащих препаратов. С этой целью животные были разделены на три группы – две опытные и контрольную (n=10). Коровам первой опытной группы в рационы в течение 15 дней добавлялся каолин из расчета 30,0 г.; второй опытной группе – Экосил в дозе 30,0 г. Животным контрольной группы в

качестве заместительной терапии была назначена глюкоза в виде порошка 50,0 г.(доза) и гидрокарбонат натрия в дозе 40,0 г. Указанные препараты применяли ежедневно в течении 15 суток.

Оценивая результаты эксперимента (таблица 27, рис. 32), можно отметить, что введение в рационы животных минеральных кремнийсодержащих сорбентов оказало существенное влияние на снижение концентрации кетоновых тел в крови и молоке. При этом наиболее существенные изменения произошли в группе с применением Экосила. За период скармливания концентрация кетоновых тел в крови коров во второй опытной группе снизилась в 2,98 раза при высокой степени достоверности ($p \leq 0,05$).

Таблица 27 – Динамика показателей кетоновых тел в крови и молоке коров до и после применения фармакокорректоров ($M \pm m$; $n=10$)

Группа	Концентрация кетоновых тел в крови, ммоль/л		Концентрация кетоновых тел в молоке, ммоль/л	
	до применения препарата	через 15 дней применения препарата	до применения препарата	через 15 дней применения препарата
1 Опытная	1,58±0,26	0,81±0,16	2,34±0,52	1,38±0,50
2 Опытная		0,53±0,09*		1,27±0,18
Контрольная		1,02±0,33		1,89±0,61

Степень достоверности * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$ по отношению к фоновым показателям

В первой опытной группе данный показатель снизился в 1,95 раз, тогда как в группе контроля процент снижения составил 35,4 % к начальным значениям. Межгрупповые различия между контрольными аналогами и опытными группами составили 1,26 и 1,92 раза соответственно.

В молоке изменения концентрации кетоновых тел происходили более интенсивно, чем в крови, и, прежде всего, в группе, в которой был назначен Экосил. Разница с начальными показателями по группам составила 1,69; 1,84 и 1,24 раза.

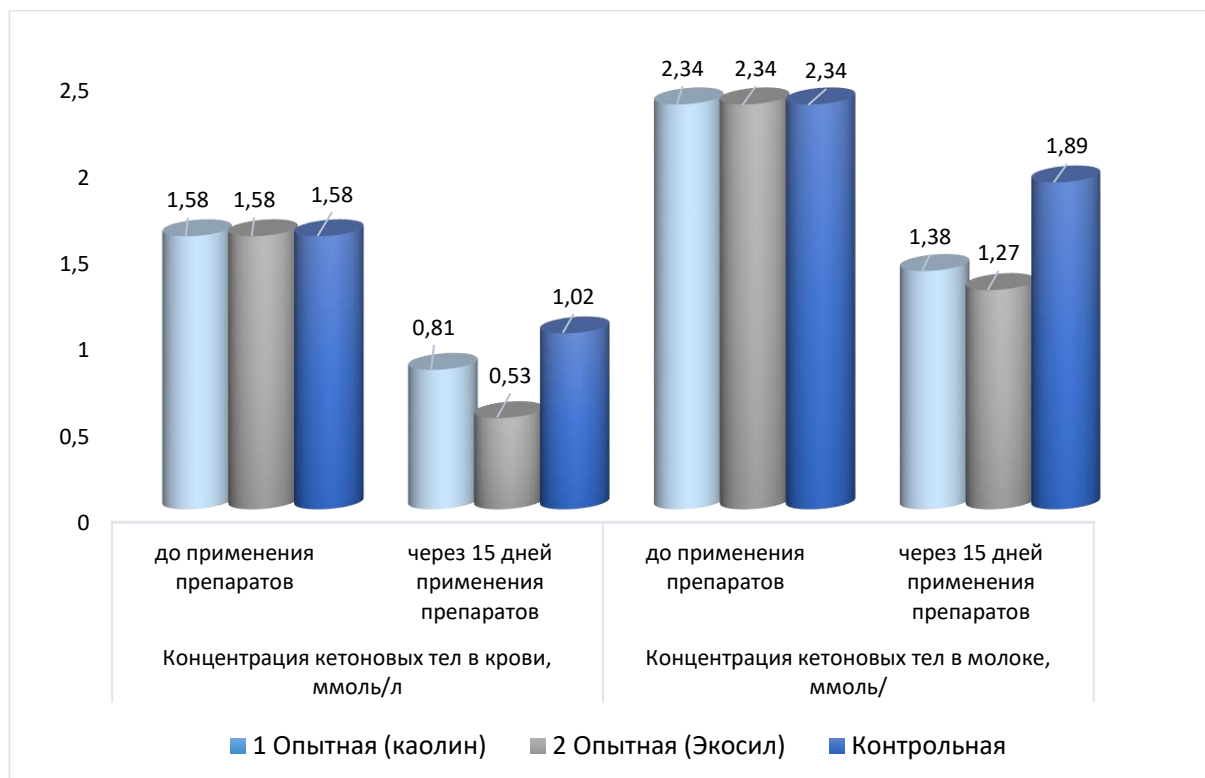


Рисунок 32 – Динамика показателей кетоновых тел в крови и молоке коров до и после применения фармакокорректоров ($M \pm m$; $n=10$)

Таким образом, из полученных данных следует, что высокое содержание кетоновых тел в организме коров можно стабилизировать различными фармакокорректорами из групп кремнесодержащих соединений, а также учитывать и балансировать в рационе корма, влияющие на кислотно-щелочной баланс в организме животных.

4.7 Вещества растительного происхождения, применяемые в качестве антидотов при интоксикации тяжелыми металлами

В данном разделе результаты исследования и их анализ опубликованы в виде научных статей в следующих изданиях: Скумпия и сумах как стимуляторы иммунной системы у телят при содержании их в антропогенной зоне. Известия Горского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 47. – Ч. 2. – С. 102–105; Эффективность применения настойки из скумпии и сумаха при лечении диспепсии телят в техногенной зоне. Известия Горского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 56. – № 4. – С. 125–131; Применение некоторых настоек из скумпии и сумаха в лечении телят при диспепсии. В сборнике: Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий. Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию Горского ГАУ, 2018. – С. 225–230; Лечение диспепсии телят галеновыми препаратами в техногенной зоне. В сборнике: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ. Материалы Всероссийской научно-практической конференции в честь 90-летия факультета технологического менеджмента. Владикавказ, 2019. – С. 351–353; Применение танинсодержащих растений для стимуляции иммунной системы у молодняка крупного рогатого скота в техногенной зоне. Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 105-летию Горского ГАУ, Владикавказ, 26–27 октября 2023 года. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2023. – С. 214–218.

Дубильные вещества (танины, танниды) – это растительные полифенольные соединения, широко распространенные в природе в составе растений (в основном двудольных). Молекулярная масса данной группы соединений колеблется в диапазоне от 500 до 3000 ед. Из-за многообразия химического состава дубильные вещества практически невозможно классифицировать, однако их общим свойством является способность образовывать прочные поперечносвязанные белковые структуры, обусловленные взаимодействием танинов с коллагенами за счет возникновения водородных связей между молекулами коллагена и фенольными гидроксигруппами дубильных веществ (Семенов М. П., Засеев А. Т., 2024). Эти свойства таннидов нашли широкое применение в медицине для использования в качестве антидотов при отравлениях тяжелыми металлами, сердечными гликозидами и алкалоидами, антитоксический эффект которых проявляется благодаря формированию плотных альбуминатов. Проявляя высокую активность, дубильные вещества способны выступать как антиоксиданты, ангиогипоксические и антисклеротические соединения. В больших дозах танины обладают противоопухолевым эффектом, в средних дозах – радиосенсибилизирующим, а в малых – противолучевым действием.

Существует множество растений, содержащих в больших количествах дубильные вещества. Однако концентрация танинов зависит от фазы развития растений, возраста, мест произрастания, климатических и почвенных условий.

Из всего природного разнообразия к растениям с самым высоким содержанием дубильных веществ относятся семейства сумаховых, анакардиевых, розоцветных, вересковых и других (Иванова Е. В., Лукша Е. А., 2015; Стальная М. И., Сичко Н. О. 2019).

4.7.1 Скумпия кожевенная

Скумпия кожевенная (лат. *Cotinus coggygria Scop*) – деревянистое растение рода Скумпия семейства Анакардиевые. Скумпия широко распространена в культуре лесополосах полезащитных насаждений от Пензы до Юстевской области, на юге Украины и на Северном Кавказе, в.т.ч. и Северной Осетии.

Крупный кустарник или небольшое деревце, в высоту достигающее до 10 метров, живущее до 100 лет. Крона шаровидная или зонтикообразная, побеги голые, блестящие, краснеющие с освещённой стороны; почки ширококонические, кора тонкая, коричнево-бурого цвета; корневая система сильно разветвлена. Листья очерёдные, на черешках, простые, округлые или яйцевидные, цельнокрайные, длиной до 10 см и шириной до 7 см; сверху пластинки голые, снизу пушистые; листья появляются в апреле, в ноябре листья краснеют и опадают (рис. 33, 34).



Рисунок 33 – Скумпия кожевенная



Рисунок 34 – Листья скумпии кожевенной

Лекарственным сырьём служат листья скумпии, которые заготавливают всё лето с начала цветения до образования незрелых плодов.

В листьях скумпии содержится 15–40 % дубильных веществ, основная часть которых представлена танином (15–25 %, а также кислоты – галловая – 3,5 % и другие (до 5,7 %). Кроме того, в листьях найдены витамины С и Е, каротин и эфирное масло (до 0,2 %), в составе которого обнаружены мирцин (до 50 %), пинен (11 %), камфен (до 9 %), линалол и d-терпиенол (Солодунхин Е. Д., 1989).

Наибольшее содержание танидов проявляется при полном солнечном освещении и в июне–начале июля месяцев. Танин обладает вяжущими, противовоспалительными и антисептическими действиями. Таким образом, листья

скуппии – основной источник получения медицинского танина, который входит в состав танальгина, танафорта, танала, антисептических свечей (Машковский М. Д., 2010).

Танины растворимы в воде, при взаимодействии с солями тяжелых металлов образуют осадки. В большинстве – это продукты конденсации фенолов и фенолкарбоновых кислот. Из свободных фенолов в скуппии чаще всего содержится пирогалол, пирокатхин и флероглюцин. Таниды как вяжущие вещества действуют противовоспалительно, кровоостанавливающе, антимикробно, в связи с чем широко применяют в ветеринарной практике (Рабинович М. И., 1988).

В основе влияния вяжущих средств лежит взаимодействие танидов с белком клеток и тканей, в результате чего происходит частичное свертывание и обратимое уплотнение поверхностного слоя белков (Авакянц Б., 2001).

Танин, осаждая белки, уплотняет поверхностный слой клеточных мембран, ограничивает секрецию желез, понижает чувствительность рецепторов, сужает капилляры, понижает проницаемость сосудистых стенок, уменьшает секрецию пищеварительных желез, расслабляет мускулатуру, замедляет продвижение содержимого по кишечнику. В результате действует противовоспалительно и кровоостанавливающе. С солями алкалоидов и тяжелых металлов образует нерастворимые соединения, которые не восстанавливаются в кишечнике; с некоторыми алкалоидами (морфин, атропин, кокаин) образует нестойкие соединения. Поэтому их необходимо удалить из организма, тщательно промыв желудок и применив слабительные средства (Журба О. В., Дмитриев М. Я., 2008).

Танины назначают внутрь при катаральных и геморрагических воспалениях желудка и тонкой стенки кишечника, при отравлении солями тяжелых металлов и алкалоидами. При воспалении преджелудков танин применяют вместе с дезинфицирующими средствами (Середин Р. М., Соколов С. Ф., 1977).

4.7.2 Сумах дубильный

Сумах дубильный или сумах кожевенный, сумах итальянский (лат. *Rhus coriaria*) – небольшое дерево или кустарник высотой от 1 до 3 метров; типовой вид рода Сумах (*Rhus*) семейства Сумаховые (*Anacardiaceae*) (рис. 35).



Рисунок 35 – Сумах дубильный

Сумах дубильный произрастает в нижнем и среднегорном поясе до высоты 1000 м над уровнем моря. В диком виде растет в Южной Европе, Северной Африке (Алжир, Канарские острова, Мадейра, Тенерифе), Западной и Средней Азии (Копетдаг и Западный Памиро-Алай), в Крыму и на Северном Кавказе.

Растёт на сухих склонах южной экспозиции, скалах, в редких лесах и по опушкам, что свидетельствует о его высокой засухоустойчивости. Светолюбив, поэтому встречается только в открытых местах, в подлесках лесов, даже

разрежённых и осветленных, встречается редко. Переносит засоление почвы и действие морских брызг. Растёт в горах на высоте 700 м над уровнем моря на сухих каменистых склонах. Возобновляется семенным и вегетативным путем, давая пневую поросль и образуя отводки. Переносит морозы до -20°C (Кароматов И. Дж., Восиев С. С., 2017).

Кора деревьев и взрослых кустов коричневая, рыхлопушистая. На однолетних побегах кора буроватая, шершавопушистая, на многолетних стволах и ветвях – темно-бурая. Листья очередные, не парноперистые, с 4–8 парами сидячих супротивных листочков, шершавопушистые, сверху темно-зеленые, снизу почти серые, длиной 15–20 см, шириной 1,5–3 см, продолговато-яйцевидные с широким клиновидным основанием и заострённой верхушкой, по краям крупно-бородчато-пильчатые (рис. 36)



Рисунок 36 – Листья сумаха дубильного
(https://vuzlit.com/2267494/lekarstvennye_rasteniya_kavkaza).

Листья, молодые ветки и кора стволов богаты дубильными веществами (13–33 %), с наибольшей концентрацией во время бутонизации. Кислая кожура

плодов содержит большое количество яблочной и винной кислот, экстрактивные вещества, эфирное масло (0,01 %). В листьях преобладает галловая кислота, обнаружены метиловый эфир галловой кислоты, мирицитрин и другие флавоноиды, до 15 % танина, аскорбиновая кислота (<https://treeseed.ru/products/sumakh-dubilnyi>; https://vuzlit.com/2267494/lekarstvennye_rasteniya_kavkaza).

Так как танин находится в основном в листовой паренхиме, качество сырья улучшается провариванием и очисткой не только от стеблей, но и от листовых черешков (Шретер А. И. с соавт., 1985).

Содержание танина в листьях сумаха в течение вегетационного периода меняется, поэтому заготовка листьев рекомендована весной, осенью и летом. Однако лучше начинать заготовку не ранее периода бутонизации, чтобы обеспечить в растениях накопление достаточного количества действующего вещества. Заготовка сырья в зарослях производится не чаще 1 раза в 2 года.

Готовое сырье состоит из высушенных цельных или распавшихся на отдельные листочки листьев. Цвет высушенных листочков должен быть сверху темно-зеленый, снизу серый. По ГОСТ 4565-79 содержание влаги в сырье не должно превышать 12 %; золы общей более 6,5 %; золы, нерастворимой в 10%-ной соляной кислоте, не более 1,2 %; содержание танина не менее 10 %; частиц, проходящих сквозь сито с отверстием диаметром 2,8 мм, не более 5 %; листьев утративших нормальную окраску, не более 2 %; стеблевой частей сумаха не более 4 %; органической примеси не более 1 %; минеральный – не более 1 % (https://vuzlit.com/2267494/lekarstvennye_rasteniya_kavkaza).

Листья сумаха используют для получения очищенного медицинского танина. Его назначают как вяжущее средство при поносах, воспалении мочевого пузыря и язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки, как кровоостанавливающее средство, а также в качестве противоядия при отравлении алкалоидами и тяжелыми металлами. Настойку из свежих листьев применяют в гомеопатии при поносах, ревматизме, подагре, параличе, истощении, заболеваниях

желчных путей. Измельченные свежие листья прикладывают к ожогам, мокнущим язвам, гнойным ранам и частям тела, пораженным экземой (https://vuzlit.com/2267494/lekarstvennye_rasteniya_kavkaza).

Применяют при катаральных и геморрагических гастроэнтеритах, воспалении слизистых оболочек и кожи, при отравлениях алкалоидами и солями тяжелых металлов (Середин Р. М., Соколов С. Ф., 1973). При воспалительных процессах в полости рта, глотки, гортани, прямой кишки, суммах применяют в форме 0,5–10 %-ного раствора, а при кровотечениях на слизистых оболочках – 2–5 %-ного раствора.

Установлено, что водные растворы сумаха образуют осадки с растворами белка и желатина. Аналогичным образом происходит и взаимодействие с солями тяжелых металлов. Также известно, что с солями алкалоидов и тяжелых металлов они образуются нерастворимые соединения, которые не всасываются в кишечнике.

В качестве вяжущего и противовоспалительного средства сумах используется при мокнущих экземах, вяло гранулирующих ранах, язвах, ушибах, порезах, ожогах и обморожениях первой и второй степени в форме 5–8 % спиртового или водного раствора и др.

4.7.3 Применение настойки из скумпии кожевенной и сумаха дубильного в лечении диспепсии телят

Опыт по применению настоек из скумпии и сумаха проведен на новорожденных телятах с признаками диспепсии в племхозе СК «Радуга» Пригородного района г. Владикавказа. Диагноз «диспепсия» устанавливался на основании анамнестических данных, клинических признаков заболевания, патологоанатомического вскрытия павших животных, лабораторных исследований, а также в соответствии с проведенным анализом условий кормления и

содержания коров-матерей, новорожденных телят и телят первых дней жизни. При дифференциальной диагностике диспепсии от схожих заболеваний был исключен паратиф и колибактериоз.

При клиническом обследовании больных диспепсией телят отмечалось общее угнетение, ослабление или отсутствие аппетита, повышение температуры тела до 40,2 °С. Состояние сердечно-сосудистой системы оценивалось по параметрам частоты пульса телят, который у больных животных составлял $153 \pm 3,7$ сердечных сокращений в минуту, был слабого наполнения. Частота дыхательных движений, напротив, составила, в среднем $52,3 \pm 0,54$ дых/мин., при этом дыхание было поверхностным и учащенным.

Перистальтика кишечника, как правило, была усилена, испражнения имели желтоватый цвет, жидкую консистенцию. По мере развития болезни у некоторых телят отмечалось непроизвольное испражнение с неприятным запахом. В дальнейшем животные худели, у них присутствовали признаки обезвоживания организма – сухая кожа, тусклые и ломкие волосы. Телята большую часть времени лежали и при вынужденном подъеме вставали с трудом.

При лабораторном исследовании периферической крови установлено относительное повышение уровня эритроцитов на 9,5 % при одновременном снижении в нем концентрации гемоглобина на 6,7 %. На этом фоне фиксировался перераспределительный лейкоцитоз, обусловленный увеличением количества лимфоцитов (нейтрофилия с гипорегенеративным сдвигом) и базофилов с одновременным снижением процентного состава эозинофилов (эозинопения) и моноцитов (моноцитопения).

Для проведения эксперимента по принципу пар-аналогов было сформировано 3 группы телят ($n=5$). Телята первой группы получали 25 %-ную спиртовую настойку измельченного сбора (20,0 г/л) из растений скумпии и сумаха в объеме 0,5 литра на животное однократно ежедневно в течение 7 дней, вторая группа получала аналогичную настойку с той же концентрацией спирта, в которой измельченный сбор растительного сырья составил 30,0 г/л. Телятам

контрольной группы в качестве терапии однократно перорально с молоком применялся тримеразин Л – комбинированный противомикробный препарат, в состав которого входят сульфадимезин и триметоприм в дозе 8 г на животное ежедневно в течение 5–7 дней.

Одновременно телятам всех групп внутримышечно двукратно (на 1 и 7 дни лечения) вводился тетравит в дозе 3 мл на животное.

Через пять дней терапии у телят в динамике была отобрана кровь для оценки морфологического состава крови (таблица 28).

Таблица 28 – Клиническое состояние и морфологические показатели крови телят на пятые сутки исследований ($M \pm m$; $n=5$)

Показатели	Исходные данные	Контрольная группа	Опытная группа 1	Опытная группа 2
Температура, °С	40,2±0,2	39,2±0,3	38,9±0,2	38,5±0,1
Дыхание, мин	52,3±0,5	36,2±2,3	34,9±1,8	35,4±1,3
Пульс, мин	153,6±3,7	142,2±4,3	122,4±6,1	128,1±1,3
Гемоглобин, г/л	98,7±5,6	101,4±8,5	104,8±7,4	105,5±6,3
Эритроциты, $10^{12}/л$	9,2±0,7	8,6±0,5	7,9±0,5*	8,3±0,8
СГЭ, мг	10,7±0,9	11,7±1,1	13,26±1,4*	12,7±0,7
Лейкоциты, $10^9/л$	14,1±2,1	12,8±1,5	10,2±0,9	8,4±0,8**
Базофилы, %	2,2±0,09	1,4±0,07	0,2±0,05	0,1±0,01
Эозинофилы, %	2,9±0,1	4,8±0,3	5,7±0,4*	6,1±0,7
Нейтрофилы, %:				
юные	0,8±0,01	0,6±0,07	0,4±0,05	0,4±0,03
палочкоядерные	8,2±0,9	8,7±0,8	10,3±0,7**	11,0±0,9**
сегментоядерные	33,1±2,1	33,6±4,3	32,0±1,1	35,1±2,4
Лимфоциты, %	51,5±4,1	48,3±2,6	47,1±3,1	43,2±4,3*
Моноциты, %	1,3±0,09	2,6±0,10	4,3±0,2*	4,1±0,09*

Степень достоверности по отношению к контролю: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$;

Из таблицы следует, что на пятые сутки лечения морфологический состав крови у телят контрольной группы значительно отличался от показателей опытных животных. При этом клинические признаки диспепсии у телят этой группы, несмотря на значительные улучшения, полностью не исчезли.

У телят первой и второй опытных групп большинство морфологических показателей крови на пятые сутки эксперимента недостоверно отличалось от нормативных данных. В сравнении с фоновыми показателями увеличение уровня гемоглобина в первой опытной группе составило 6,2 %, во второй – 6,9 %, с контрольными аналогами – на 3,4 и 4,0 % соответственно. При этом количество эритроцитов достоверно снизилось только в первой опытной группе – на 14,1 % ($p \leq 0,05$), тогда как во второй опытной группе и группе контроля показатели снизились на 9,8 и 6,5 %.

Содержание гемоглобина в эритроцитах крови телят значимо увеличилось в первой опытной группе – на 23,9 % ($p \leq 0,05$), тогда как во второй опытной группе повышение составило 18,7 % ($p \leq 0,05$). У контрольных телят данный показатель сохранялся на уровне 9,3 %.

Препараты оказали влияние на уровень лейкоцитов, снижение которых отмечено во всех группах с приоритетом по второй опытной. В сравнении с фоновыми показателями их концентрация снизилась на 9,2 % (группа контроля), 27,7 % (первая опытная группа) и на 40,4 % ($p \leq 0,01$) (вторая опытная группа).

В лейкоцитарном профиле периферической крови молодняка КРС были зарегистрированы изменения, характеризующиеся резким снижением базофилов (первая и вторая опытные группы), увеличением количества эозинофилов (в 1,65, 1,96 и 2,1 раза) и палочкоядерных нейтрофилов (на 25,6 и 34,1 % в обеих опытных группах на фоне отсутствия изменений в группе контроля). Появление в крови молодых форм нейтрофильных гранулоцитов может указывать на формирование так называемой второй фазы борьбы организма с инфекцией – фаза моноцитарной защиты и преодоления воспалительного процесса, когда происходит перелом в течении болезни, что подтверждается снижением количества лейкоцитов и лимфоцитов (на 6,2, 8,5 и 16,1 % ($p \leq 0,01$)) (рис. 37).

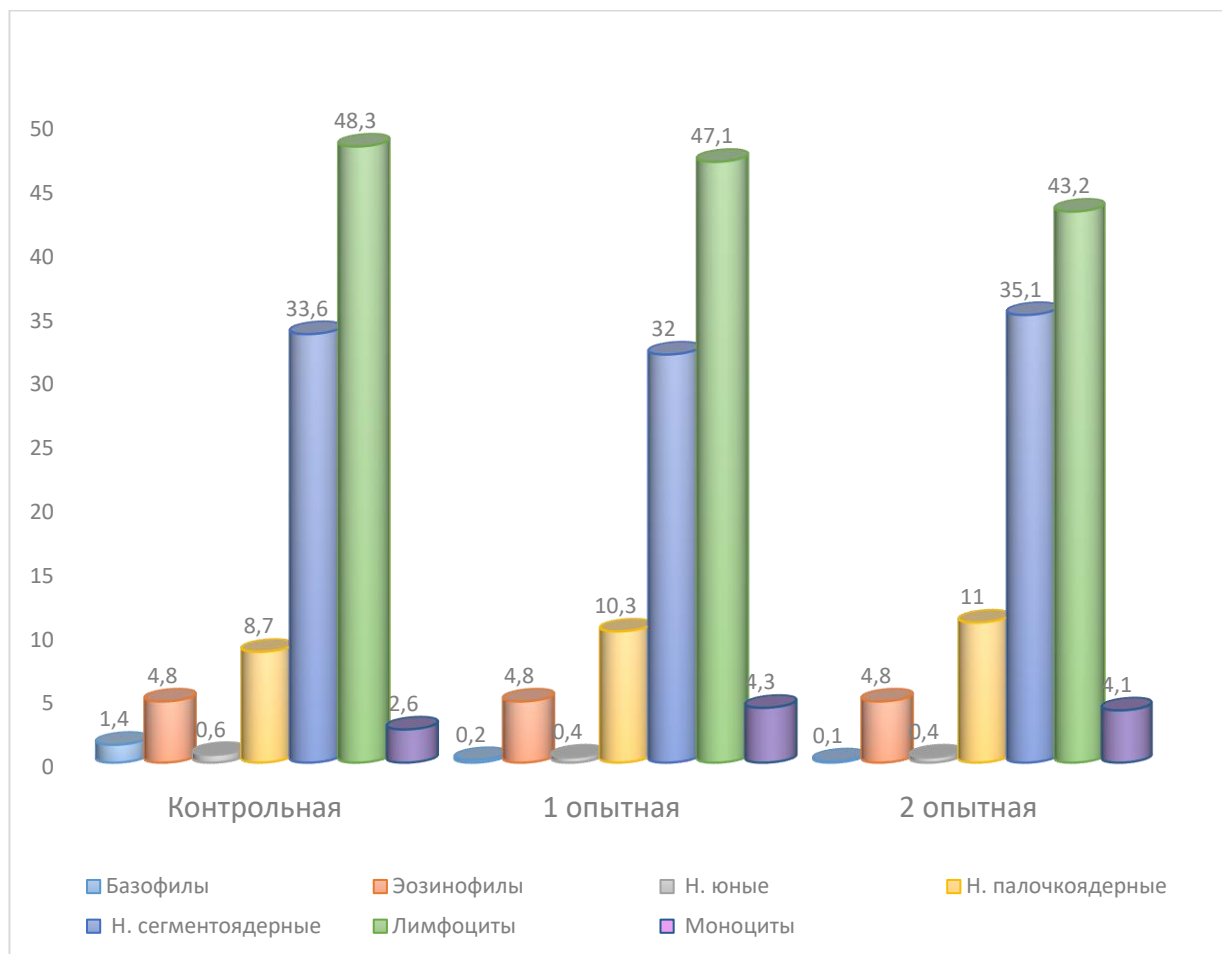


Рисунок 37 – Показатели лейкограмм больных телят через 5 дней лечения (n=5)

При общем клиническом осмотре животных опытных групп установлено прекращение поносов с одновременной нормализацией температуры, пульса и дыхания.

Динамика физикального контроля и показателей периферической крови телят на 10 сутки экспериментального периода не выявила существенных межгрупповых различий в их клиническом состоянии и ряде морфологических констант крови (таблица 29).

Так, основные показатели жизненно важных функций организма – температура, пульс и дыхание, у телят всех групп, участвующих в эксперименте, нормализовались, находясь в пределах физиологических границ нормы, характерной для данного возрастного периода.

Таблица 29 – Клиническое состояние и морфологические показатели крови телят на десятые сутки исследований (M±m; n=5)

Показатели	Фоновые данные	Контрольная группа	Опытная группа 1	Опытная группа 2
Температура, °С	39,8±0,2	38,7±0,3	38,2±0,2	38,3±0,1
Дыхание, мин	45,4±2,0	38,1±0,7	33,8±1,1	34,6±1,5
Пульс, мин	153,6±3,7	135,4±4,1	126,5±1,9	124,7±1,4
Гемоглобин, г/л	98,7±5,6	101,8±6,4	106,2±3,4	108,4±7,6*
Эритроциты, 10 ¹² /л	9,2±0,7	8,7±0,8	7,3±0,3*	7,6±0,6*
СГЭ, мг	10,7±0,9	11,7±0,2	14,5±0,07*	14,3±0,05*
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	14,1±2,1	12,6±1,3	9,5±0,9**	11,3±2,0
Базофилы, %	2,2±0,09	1,6±0,06	0,2±0,07	0,1±0,05
Эозинофилы, %	2,9±0,1	4,6±0,2	6,4±0,5	6,2±0,8
Нейтрофилы, %				
юные	0,8±0,01	0,5±0,06	0,3±0,04	0,2±0,03
палочкоядерные	8,2±0,9	9,4±0,2	7,2±0,7*	6,8±0,9**
сегментоядерные	33,1±2,1	34,2±0,07	35,8±0,08	35,4±0,06
Лимфоциты, %	51,5±4,1	46,3±0,5	45,5±0,2	46,8±0,3
Моноциты, %	1,3±0,09	3,4±0,08	4,6±0,2**	4,5±0,07

Степень достоверности по отношению к контролю: *p≤0,05; **p≤0,01;

Уровень гемоглобина имел тенденцию к увеличению во всех группах с приоритетом по второй опытной. С начала проведения терапии различия по данному показателю составили 3,1 (контрольная); 7,4 (первая опытная) и 9,8 % (вторая опытная) соответственно. Обратная тенденция наблюдалась по концентрации эритроцитов. Относительный эритроцитоз, возникший в результате обезвоживания организма больных телят, к 10 дню исследований в опытных группах не отмечался, содержание эритроцитов находилось в границах референсных пределов. Тогда как в группе контрольных аналогов еще фиксировалось умеренное повышение. Межгрупповые различия с опытными телятами составили 16,1 и 12,6 %.

Количество лейкоцитов во всех группах стабилизировалось, при этом дифференциация отдельных клеток лейкоцитарного ряда в группах имела некоторую неоднородность и характеризовалась снижением в опытных группах базофилов на фоне увеличения эозинофилов. Подобные изменения можно связать с усилением выделительной и обезвреживающей функции эозинофильными лейкоцитами эндо- и экзотоксинов, содержащихся в крови телят (рис. 38).

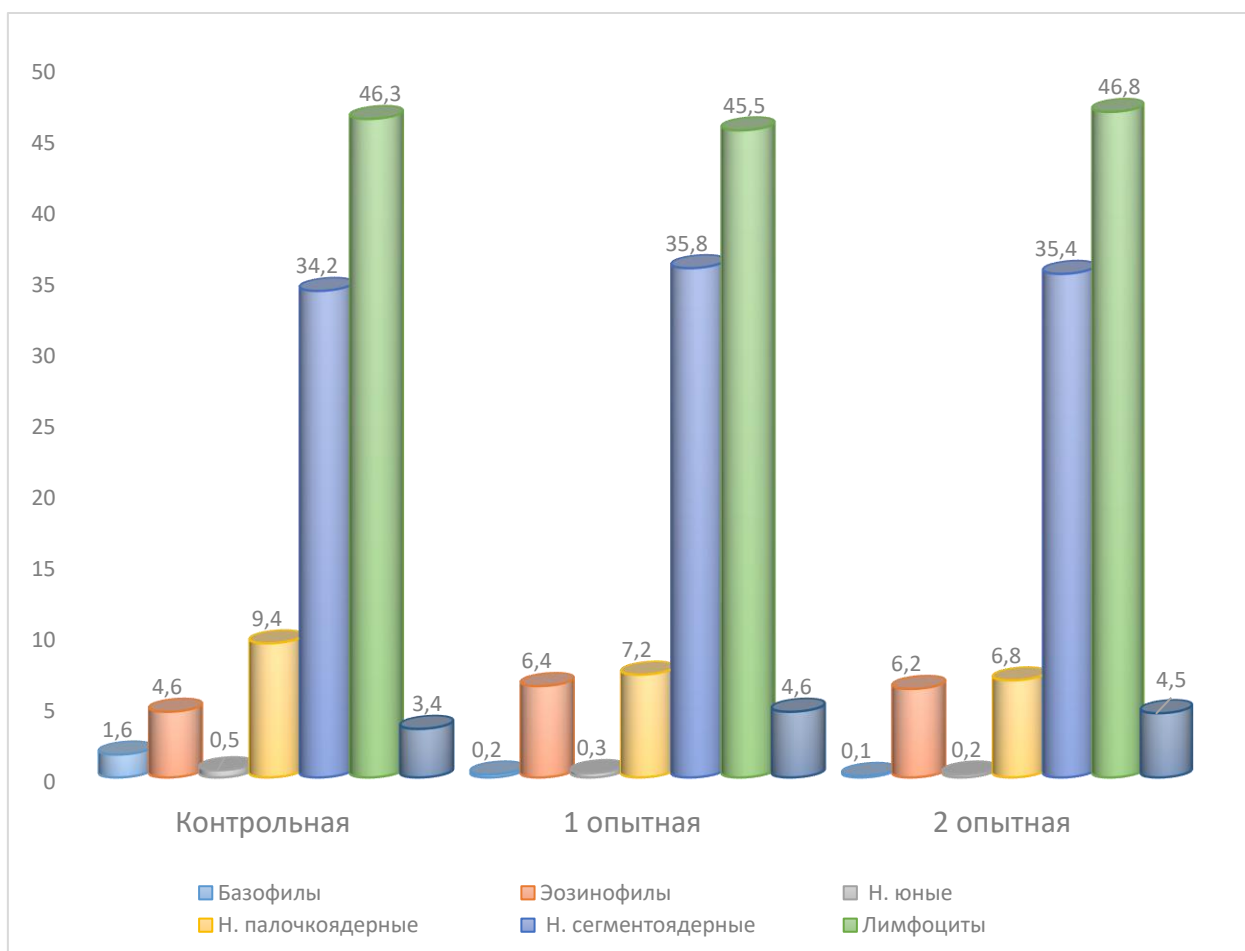


Рисунок 38 – Показатели лейкограмм больных телят через 10 дней лечения (n=5)

При оценке клеточного состава гранулоцитов выявлено достоверное снижение уровня палочкоядерных нейтрофилов во второй опытной группе телят ($p \leq 0,05$). Снижение числа незрелых форм нейтрофилов с ослаблением

сдвига ядра влево в сочетании с появлением эозинофилов и увеличение количества лимфоцитов указывает на благоприятное течение патологии и выздоровление животных (3 – лимфоцитарная фаза завершения процесса).

В биохимических показателях сыворотки крови телят, взятых на первый и 10 дни экспериментального периода, установлены изменения ряда констант, коррелирующих с динамикой морфологических показателей (таблица 30).

Таблица 30 – Динамика биохимических показателей сыворотки крови телят
($M \pm m$; $n=5$)

Показатели	Фоновые данные	Контрольная группа	Опытная группа 1	Опытная группа 2
Общий белок, г/л	52,5±4,3	62,4±3,7	67,4±4,6*	67,1±2,5
Альбумины, %	37,2±1,8	43,2±2,6	45,1±5,3	44,8±2,2
α-глобулины, %	18,6±1,4	17,94±0,9	17,8±0,7	17,74±1,5
β-глобулины, %	23,9±2,6	16,76±1,8	13,5±3,7	13,36±1,4
γ-глобулины, %	19,8±1,1	22,1±1,0	23,6±0,9	24,1±1,4
Общие липиды, г/л	2,4±0,3	2,59±0,2	2,86±0,4	2,91±0,2*
β-липопротеиды, г/л	6,0±0,8	6,5±0,6	6,8±0,8	6,9±0,6
Глюкоза, ммоль/л	3,4±0,7	4,17±0,4	4,41±0,5	4,38±0,9
Кальций общий, ммоль/л	2,1±0,4	2,5±0,3	2,9±0,6**	2,9±0,8
Фосфор неорганический, ммоль/л	2,43±0,12	2,26±0,4	2,12±0,8*	2,41±0,7
АсАТ, нкат/л	749,0±13,6	690,0±11,4	642,0±9,5	649,0±11,2
АлАТ, нкат/л	208,0±8,4	153,0±6,7	95,0±5,2**	102,0±7,9
Щелочной резерв, об% CO ₂	26,4±1,5	41,3±0,9	53,6±1,1**	53,1±0,75*

Степень достоверности по отношению к контролю: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$;

Концентрация общего белка за период терапевтических мероприятий в группах увеличилась на 18,9; 28,4 ($p \leq 0,05$) и 27,8 %, что оказало выраженное влияние на белковый спектр крови. Уровень альбуминов в опытных группах относительно фоновых значений увеличился на 21,2 % (первая опытная) и на 20,4 %. Относительно контрольных аналогов процент повышения был незначительным и недостоверным, колебания на уровне тенденции регистрирова-

лись в пределах 3,7–4,4 %. Количество глобулиновых фракций в протеинограммах характеризовалось снижением α - и β -глобулинов на фоне умеренного возрастания уровня γ -глобулинов. Подобный эффект перераспределения фракционного состава связан со снижением воспалительного процесса в организме телят и усилением иммунобиологической реактивности, поскольку альфа-фракция относится к белкам-реактантам, характеризую острую фазу воспаления. А снижение уровня бета-фракции следует рассматривать как результат проявления компенсаторных механизмов протеинограмм животных.

Под влиянием препаратов концентрация глюкозы в группах увеличилась на 22,6; 29,7 и 28,8 % соответственно.

В минеральном обмене зарегистрировано увеличение общего кальция (на 19 и 38,1 %, при доминанте показателей обеих опытных групп) на фоне плавного умеренного снижения концентрации неорганического фосфора (на 7,0 % в группе контроля и на 12,8 % в первой опытной группе).

Терапия оказала существенное влияние на ферментную активность больных телят. Так, уровень аланинаминотрансферазы за период опыта в группах снизился на 7,8; 14,2 и 13,4 %, аспартатаминотрансферазы – на 26,4; 54,3 и 51,0 %. Более выраженное снижение концентрации АсАТ при диарее можно связать с выведением из организма молодняка большого количества белка.

Определение резервной щелочности сыворотки крови в начале эксперимента выявило низкие значения, обусловленные сдвигом кислотно-щелочного равновесия в кислую сторону, что происходит под влиянием попадания в кровь недоокисленных продуктов обмена веществ и снижения дезинтоксикационной функции печени. Однако по мере выздоровления данный показатель в группах существенной увеличился – в 1,56 (контрольная группа), 2,03 (первая опытная группа, $p \leq 0,01$) и 2,01 (вторая опытная группа) раза соответственно.

Оценивая результаты эксперимента, можно сделать вывод о том, что по ряду клинических и лабораторных показателей телята опытных групп превос-

ходили аналогов контрольной группы. При этом различия в морфо-биохимических константах крови имели незначительные и порой недостоверные отклонения на всем протяжении исследований, что указывает на то, что применение настойки с концентрацией измельченного сбора скумпии и сумаха, составляющей 20,0 г/л, проявляет схожий фармакологический эффект с настойкой сбора указанных растительных компонентов в концентрации 30,0 г/л. Это позволяет рекомендовать обе схемы терапевтических мероприятий при диспепсии новорожденных телят в производственных условиях, поскольку при оценке экономической эффективности различия по затратам на лечебные мероприятия были незначительными и составили в первой опытной группе 21,4 рубля, во второй опытной группе – 23,2 рубля на теленка.

Следует отметить, что механизм лечебного действия настойки при острых кишечных инфекциях обусловлен связыванием и последующей элиминацией, т.е. исключением возбудителей из кишечника (сальмонелл, патогенных эшерихий), сорбцией белковых токсинов, торможением развития патогенных микроорганизмов и их внутриклеточного размножения.

4.7.4 Использование скумпии кожевенной и сумаха дубильного в качестве стимуляторов иммунной системы у телят при их содержании в техногенной зоне

В последние годы в ряде хозяйств Республики Северная Осетия – Алания среди новорожденных телят, полученных от коров с высоким содержанием соединения свинца в крови и в других органах, увеличивается число гипотрофиков. В отдельных группах количество телят, отнесенных к гипотрофикам по показателям их развития, составляет от 3,0 до 11,5 %. Почти у всех из них в течении первых 10 суток возникают расстройства пищеварения с высоким летальным исходом.

Одним из таких хозяйств является КФХ «Изобилие» с. Камбилеевское Пригородного района г. Владикавказа. На данном участке техногенной зоны в местах с повышенным содержанием некоторых солей тяжелых металлов в прежние годы в хозяйстве получали физиологически здоровое потомство всего в 80 % от общего количества родившихся телят. Остальные новорожденные телята были слаборожденными. Исходя из этого, нами был проведен эксперимент по использованию скумпии кожевенной и сумаха дубильного в качестве стимуляторов иммунной системы для телят первых дней жизни.

Все полученные за этот период телята (n=32) на основании гравиметрических и клинических показателей были условно разделены на нормотрофиков и гипотрофиков, которых, в свою очередь, разделили на две подгруппы:

- 1 – телята-гипотрофики контрольные и опытные;
- 2 – телята-нормотрофики контрольные и опытные.

Динамика массы тела телят представлена в таблице 31 и рисунке 39.

С целью стимуляции иммунной системы, телятам назначили настойку из 20 %-ного спиртового раствора из сбора из скумпии и сумаха. В качестве лекарственной формы готовили настойку следующим образом: на 1 литр 20 %-го спиртового раствора добавляли 20,0 г скумпии кожевенной и 20 г сумаха дубильного (рецептурная пропись прилагается).

Rp.: Cutinus cggygria Scopii – 20, 0
 Rhus coriarii – 20, 0
 Spiritus aethylici 20% – 960,0

M. f. Solutio

D. S. Внутреннее для стимуляции иммунной системы.

Данную настойку телятам опытных групп применяли по 100 мл на животное, контрольных – по 70 мл на животное соответственно ежедневно в течении 60 дней.

Таблица 31 – Динамика массы тела и сохранность подопытных телят

Показатели	Возраст, дни				Заболело, гол. (%)	Пало, гол. (%)
	новорожденные	30	60	90		
Гипотрофики, контроль (n=6)						
Масса тела, кг	22,3±0,5	33,5±5,6	44,6±3,2	57,4±5,8	5/83,3	3/60,0
Среднесуточный прирост, г	–	365,4±15,8	380,5±55,3	428,3±60,2	–	–
Гипотрофики, опыт (n=6)						
Масса тела, кг	23,0±0,7	34,7±4,7	47,2±5,1	62,3±3,4	3/42,8	1/33,3
Среднесуточный прирост, г	–	390,0±56,3	436,7±70,3	485,2±52,4	–	–
Нормотрофики, контроль (n=10)						
Масса тела, кг	30,4±1,6	45,6±2,1	61,4±3,2	77,8±3,5	3/30,0	1/33,3
Среднесуточный прирост, г	–	435,7±25,7	526,1±68,2	548,5±74,1	–	–
Нормотрофики, опыт (n=10)						
Масса тела, кг	30,5±1,2	47,8±2,3	64,6±2,9	83,4±4,1*	2/20,0	–
Среднесуточный прирост, г	–	562,4±28,4	593,5±47,0	625,1±36,4*	–	–

Степень достоверности по отношению к контрольным нормотрофикам: * $p \leq 0,05$;

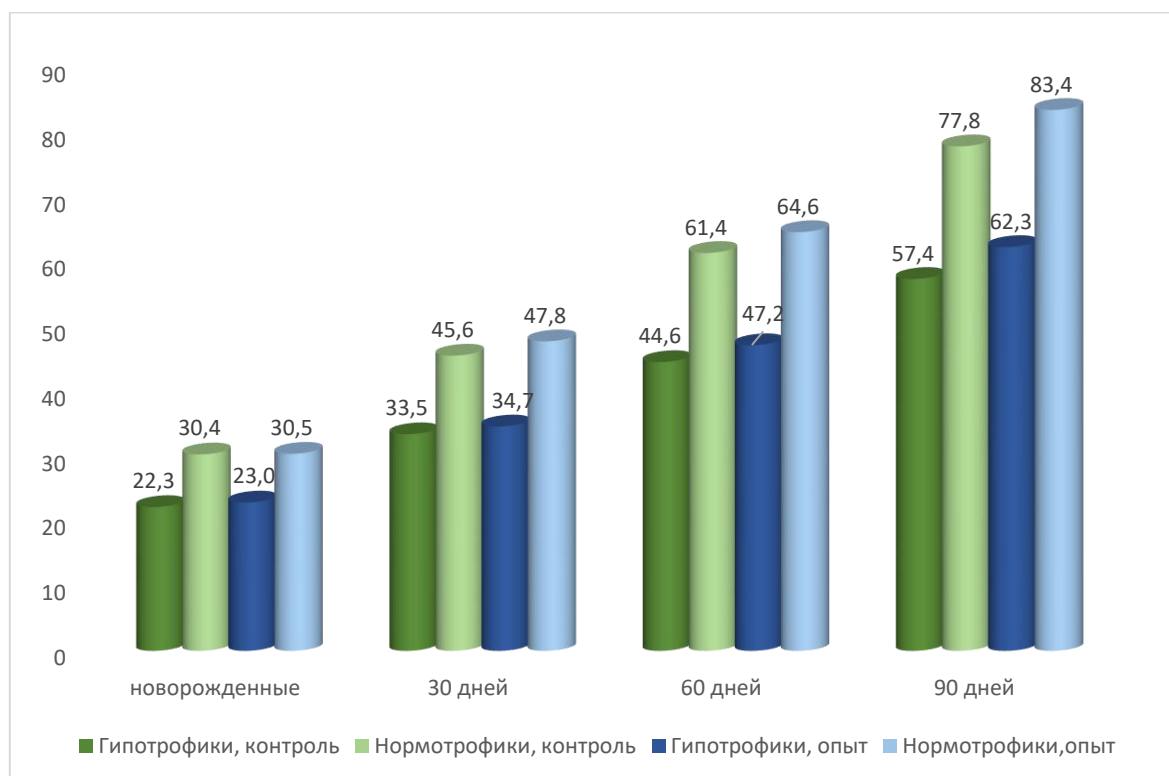


Рисунок 39 – Динамика массы тела подопытных телят, кг

Анализируя результаты таблицы, можно отметить, что у телят-гипотрофиков контрольной группы масса тела при рождении в среднем составляла $22,30 \pm 0,5$ кг. При этом в процессе выращивания их до 3-месячного возраста на принятых для телят данной возрастной группы рационах масса тела возросла до $57,4 \pm 5,8$ кг, а среднесуточный прирост – соответственно с $365,4 \pm 15,8$ до $428,3 \pm 60,2$ г. За три месяца выращивания масса тела телят данной группы увеличилась на 35,1 кг.

У телят-нормотрофиков эти показатели соответственно составляли $30,4 \pm 1,6$ и $77,8 \pm 3,5$ кг (масса тела) $435,0 \pm 25,7$ и $548,5 \pm 74,1$ г (среднесуточный прирост). Масса тела нормально развивающихся телят за 90 дней увеличилась на 47,4 кг. Межгрупповые различия по массе тела телят достигли 12,3 кг, а различия по среднесуточным приростам находились на уровне 120,2 г, что в процентном соотношении составило 35,5 и 28,1 % соответственно.

Следует учитывать, что уже при рождении масса тела телят-гипотрофиков была ниже массы тела нормально развитых телят на 36,3 % и эта тенденция сохранялась на протяжении всех учетных месяцев с небольшими колебаниями по периодам.

У получавших сбор из лекарственных растений телят-гипотрофиков значительно улучшалось физиологическое состояние и аппетит. Существенно уменьшилось число случаев расстройств кишечника и желудочно-кишечных заболеваний, снизился падеж. Из 6 телят-гипотрофиков контрольной группы в течении опыта заболели 5 голов из которых 3 погибли, тогда как в опытной группе заболевание регистрировалось у 3 телят с гибелью одного.

У телят-нормотрофиков под влиянием сбора из лекарственных растений значительно улучшилось физиологическое состояние, достоверно увеличился прирост массы тела и среднесуточный прирост ($p \leq 0,05$), уменьшались расстройства пищеварения и развитие желудочно-кишечных болезней.

Так, масса тела телят-нормотрофиков опытной группы превысила значения контрольных аналогов на 7,2 %, а среднесуточный прирост – на 13,9 %.

При этом заболеваемость желудочно-кишечными болезнями сократилась на 10 % при 100-ной сохранности.

Биохимические исследования крови телят, участвующих в эксперименте, выявили низкое содержание общего белка в сыворотке телят-гипотрофиков (таблица 32).

Таблица 32 – Влияние сбора из лекарственных растений на иммунобиологическую реактивность организма подопытных телят

Показатели	Возраст, дни				
	Новорожденные	7	14	30	60
Гипотрофики, контроль, (n=6)					
Общий белок, г/л	25,1±3,4	28,4±3,4	32,6±2,8	39,4±20,1	43,6±5,3
Иммуноглобулины мг/мл					
G	9,9±0,5	10,5±0,96	13,6±2,8	16,1±2,6	10,5±1,2
M	0,80±0,07	0,92±0,06	1,09±0,15	1,88±0,24	2,05±0,18
A	0,08±0,01	0,03±0,01	0,03±0,02	0,09±0,22	0,22±0,33
Гипотрофики, опыт (n=6)					
Общий белок, г/л	25,8±3,6	31,1±2,8	38,8±2,3	45,7±3,5	50,4±3,8
Иммуноглобулины мг/мл					
G	11,2±2,1	13,0±2,2	15,6±2,3	18,8±2,7	12,3±1,8
M	0,85±0,06	0,98±0,06	1,14±0,02	2,22±0,33	2,84±0,03
A	0,06±0,03	0,05±0,03	0,08±0,03	0,16±0,03	0,30±0,02
Нормотрофики, контроль (n=10)					
Общий белок, г/л	52,3±4,7	55,8±3,2	56,2±5,6	56,8±5,3	57,5±4,3
Иммуноглобулины мг/мл					
G	11,6±1,6	12,2±0,7	13,5±0,8	17,9±1,02	13,2±0,7
M	0,92±0,06	0,92±0,06	1,50±0,18	2,60±0,20	2,90±0,15
A	0,03±0,01	0,05±0,02	0,08±0,02	0,13±0,02	0,20±0,01*
Нормотрофики, опыт (n=10)					
Общий белок, г/л	53,6±3,12	35,9±6,1	60,4±5,4	62,8±3,4	63,9±3,8
Иммуноглобулины мг/мл					
G	13,2±2,5	13,9±2,2	20,6±3,3	28,3±3,2	14,0±2,5
M	0,90±0,05	0,98±0,07	2,10±0,18	3,36±0,25*	3,82±0,20
A	0,05±0,02	0,07±0,02	0,18±0,01	0,36±0,02	0,45±0,03**

Степень достоверности по отношению к контрольным группам телят: *p≤0,05; **p≤0,01;

Так, различия с нормально развитыми телятами по данному показателю составили в среднем 2,07 раза. И хотя в ходе эксперимента уровень общего белка у телят-гипотрофиков имел тенденцию к увеличению, достичь значений, характерных для физиологически развитых телят, за 90 дней экспериментального периода так и не удалось. При этом концентрация общего белка в группе контрольных телят-гипотрофиков в динамике увеличилась в 1,73 раза, опытных телят-гипотрофиков, получавших настойку сбора скумпии и сумаха – 1,95 раза.

В группах здоровых телят уровень общего белка изначально был высоким, поэтому динамика его увеличения не была столь существенной. У контрольных животных данный показатель вырос на 9,9 %, тогда как в опытной группе телят-нормотрофиков его значения возрасли на 19,2 %.

Характерным показателем иммунобиологической реактивности новорожденных телят является уровень иммуноглобулинов в их крови. Показатели иммуноглобулина G у новорожденных телят по группам составили 9,9; 11,2; 11,6 и 13,2 мг/мл соответственно. К окончанию исследований их концентрация увеличилась на 6,0 и 9,8 % (гипотрофики) и 13,8 и 6,1 % (нормотрофики). Невысокий процент иммуноглобулинов G в группе здоровых телят, получающих настойку скумпии и сумаха, можно объяснить изначально высокими значениями этой группы иммуноглобулинов.

Аналогичная тенденция прослеживалась и по уровню иммуноглобулинов M и A. Количество Ig M по группам в динамике возросло в 3,5 и 3,3 раза (гипотрофики) и 3,15 и 4,2 раза (нормотрофики). Иммуноглобулинов A – в 2,75 и 5 раз (гипотрофики) и 6,67 и 9,0 раз (нормотрофики). То есть настойки оказали выраженное стимулирующее влияние, в первую очередь, на количество Ig класса A.

Иммуноглобулины A (IgA) – белки иммунной системы, обеспечивающие местный иммунитет. Эти иммуноглобулины продуцируются В-лимфоцитами слизистых оболочек дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта,

мочеполовых органов в ответ на внедрение возбудителя, также обнаруживаются в слюне и молоке. Секреторный IgA – димер, его структура не разрушается под воздействием ферментов, что позволяет ему действовать на слизистых оболочках, богатых ферментами. Иммуноглобулины A не способны проникать через плаценту, теленок получает их от матери в большом количестве с молозивом и в дальнейшем с молоком. Стимуляция IgA в процессе фармакологической коррекции указывает на усиление местного иммунитета в части патогенной микрофлоры кишечника, и тем самым способствуя профилактике заболеваний, сопровождающихся диарейным синдромом. Тогда как антитела класса IgM, которые в норме первыми секретируются при гуморальном ответе иммунной системы на первичный контакт организма с антигеном, являются показателями острого инфекционного процесса. IgM преимущественно циркулируют в кровотоке, составляют 5–10 % от всех иммуноглобулинов крови.

Таким образом, применение телятам, отстающим в росте и развитии, настойки из скумпии кожевенной и сумаха дубильного с первых дней жизни оказывает положительное влияние на гравиметрические показатели, клиническое состояние и иммунобиологическую реактивность организма телят, а также оказывает профилактическое действие при желудочно-кишечных заболеваниях.

4.7.5 Лечение диспепсии новорожденных телят сбором лекарственных растений

Интенсивное ведение животноводства часто отягощается комплексом причин, приводящих к возникновению ряда ветеринарных патологий неинфекционного и инфекционного характера. К наиболее распространенным следует отнести несоответствия условий кормления и содержания животных к их

физиологическим потребностям, нарушение экосистемы, технологические перегрузки организма и невозможность адекватной реакции животных на накопление стрессовой дезадаптации, приводящей к снижению иммунобиологической реактивности, на фоне которой происходит развитие дисбактериозов и острых кишечных заболеваний (Семененко М. П., Засеев А. Т., 2024). Кроме того, у новорожденных животных вследствие внутриутробной гипоксии (окислительная гипоксия новорожденных) происходит разрыв в формировании системы про- и антиоксидантной защиты при одновременном накоплении продуктов ПОЛ, нарастание на этом фоне окислительного стресса, снижение функциональной активности системы АОЗ с последующей окислительной модификацией липидных структур клеточных оболочек и снижения колострального иммунитета. В результате повышается риск развития иммунодефицитного состояния и возникновения постнатальных заболеваний у новорожденных животных и прежде всего заболеваний желудочно-кишечного тракта, что требует своевременного и адекватного лечения (Лашин А. П., Симонова Н. В., Симонова Н. П., 2013).

Одной из перспективных фармакологических групп в этом направлении исследований являются лекарственные средства растительного происхождения, обладающие низкой токсичностью, высокой биодоступностью, широким спектром регулирующих эффектов и поливалентностью профилактического действия (Коробов А. В. с соавт., 2007).

В республике РСО – Алания имеются большие ресурсы лекарственных растений. Эксперимент проведен в РГП Племсовхоз «ОСЕТИЯ» в весеннее время на новорожденных телятах 15–20 дневного возраста, содержащихся в индивидуальных клетках-профилакториях. Суточный рацион телят состоял из молозива и молока в среднем 4–5 литров на животное.

На основании клинических данных и результатов лабораторного анализа у телят была выявлена диспепсия средней тяжести. По принципу парных ана-

логов из заболевших телят было отобрано по 8 голов, из которых сформировано две группы. Терапия заболевания предусматривала две схемы лечения. Первую группу (позитивный контроль) лечили с помощью сложного гипертонического раствора, содержащего макро- и микроэлементы (таблица 33).

Таблица 33 – Лекарственный гипертонический раствор по методу Ф. Ф. Порохова (контрольная группа)

№ п/п	Наименование компонента	Количество
1	Натрия хлорид, г	8,5
2	Кальция хлорид, г	15,0
3	Магния сульфат, г	5,0
4	Кобальта хлорид, мг	50,0
5	Марганца сульфат, мг	50,0
6	Меди сульфат, мг	80,0
7	Цинка сульфат, мг	50,0
8	Новокаин, г	1,5
9	Бензилпенициллин натриевая соль, Ед	1000000
10	Вода дистиллированная, л	1

Раствор готовился в стерильных условиях и затем вводился внутривенно из расчета 10 мл на 1 кг массы тела животного однократно с интервалом 2 суток (Порохов Ф. Ф. Макаруч М. А., Линник В. В., 1977).

В опытной группе телят применялся сбор лекарственных растений следующего состава (таблица 34).

Таблица 34 – Сбор лекарственных растений для лечения телят (опытная группа)

№ п/п	Наименование растений	Количество(г)
1	Листья грецкого ореха, г	20,0
2	Трава подорожника, г	30,0
3	Скумпия (листья), г	30,0
4	Сумах дубильный (листья), г	30,0
5	Физиологический раствор, л	2,5

Перед применением сбор кипятили на медленном огне 3–5 минут, настаивали в течение одного часа, затем процеживали и доводили до объёма кипяченой водой.

Приготовленный отвар выпаивался телятам в виде раствора по следующей схеме (таблица 35).

Таблица 35 – Схема лечения телят лекарственными растениями

Дни	Молозиво или молоко (л)	Сбор (л)	Всего
1	1	4	5
2	2	3	5
3	3	2	5
4	4	1	5
5	5	–	5

Контроль за физикальным состоянием опытных и контрольных телят проводился трижды – утром, днем и вечером.

Установлено, что назначение обеих схем терапии способствовало улучшению клинического состояния телят в группах и прекращению поносов. Сроки лечения в среднем составили 3–4 суток. При оценке некоторых морфо-биохимических показателей крови телят на 10 день эксперимента выявлены позитивные изменения ряда констант в сторону референсных значений (таблица 36).

Таблица 36 – Динамика морфо- биохимических показателей крови телят при лечении диспепсии ($M \pm m$, $n=8$)

Показатели	До лечения	Через 10 дней		Норма
		опытная группа	контрольная группа	
Эритроциты, $10^{12}/л$	$6,2 \pm 0,47$	$7,8 \pm 0,81$	$7,6 \pm 0,69$	7,4–8,4
Гемоглобин, г/л	$79,4 \pm 6,58$	$107,6 \pm 7,14$	$112,2 \pm 8,11$	90–120
Гематокритный показатель, %	$38,9 \pm 2,73$	$36,9 \pm 1,95$	$37,7 \pm 3,16$	35–38
Каротин, мг%	$0,25 \pm 0,03$	$0,28 \pm 0,07$	$0,30 \pm 0,09$	0,38
Общий белок, г/л	$52,4 \pm 4,70$	$61,3 \pm 3,22$	$60,6 \pm 5,17$	56–69
Глюкоза, ммоль/л	$2,7 \pm 0,84$	$4,3 \pm 0,62$	$3,9 \pm 0,82$	3,2–6

Результаты проведённых исследований дали основание полагать, что состояние организма у телят улучшилось за счет усвояемости питательных веществ в желудочно-кишечном тракте. При этом обе схемы лечения оказали сопоставимый терапевтический эффект.

Однако необходимо отметить тот факт, что для изготовления лекарственной смеси по методу Ф. Ф. Порохова требуется приобретение ряда компонентов, в том числе химиотерапевтических, а также специальные условия изготовления (стерильность) и способ введения (внутрибрюшинный), что в условиях производства сложно, неэкономично и требует дополнительных материальных и ресурсных затрат, поэтому проведение терапевтических мероприятий на основе использования лекарственных растений (фитотерапия), является эффективным и недорогим альтернативным способом лечения диспепсии новорожденных телят.

4.8 Кормовая биодобавка биостим.

Характеристика активных компонентов

В данном разделе результаты исследования и их анализ опубликованы в виде научных статей в следующих изданиях: Therapeutic and prophylactic use of a complex of biologically active substances and probiotics in the gastrointestinal diseases of newborn calves. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Т. 9. – № 6. – С. 1521–1527; Эффективность препарата Биостим в лечении диспепсии телят, родившихся в техногенной зоне. Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 50. – № 2. – С. 175–179; Фармакокоррекция острых расстройств пищеварения у телят. Материалы международной научно-практической конференции. Аграрная наука: «Современные проблемы и перспективы развития», посвященная 80-летию со дня образования Дагестанского ГАУ им. М. М. Джалибулатова. Махачкала, 2012. – С 57–62; Биостим как энтеросорбент в лечении диспепсии телят, родившихся в техногенной зоне. Материалы IV съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов России «Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации», Воронеж, 2013. С. 261–266; Влияние биостима на резистентность организма коров в техногенной зоне Республики РСО-Алания. Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 109. – С. 206–210.

Биостим – кормовая биодобавка, содержащая микробную массу живых культур молочнокислых бактерий, сахаромицетов, азотфиксирующих бактерий, бифидумбактерий и природных микроорганизмов рода *Vacillus*. Предназначена для внесения в рацион кормления сельскохозяйственных и домашних животных, сельскохозяйственной и декоративной птицы для повышения усвояемости и питательной ценности кормов, нормализации кишечной микрофлоры и обмена веществ, профилактики развития дисбактериозов и диареи разной этиологии, в том числе постантибиотиковой, инфекционных заболеваний и новообразований кишечника (ТУ 9291-003-22129272-03; номер гос. регистрации 0660036088; ООО НПО «Биотех», Россия).

Биологические свойства биостима обусловлены содержащимися в кормовой биодобавке жизнеспособными клетками микроорганизмов, которые выделяют ферменты и биологически активные вещества, вытесняющие патогенные и условно-патогенные микроорганизмы из кишечника животных и восстанавливающие его микробиологическое равновесие (Семененко М. П., Засеев А. Т., Семененко К. А. и др., 2023). Микрофлора кишечника животных обеспечивает полноценное ферментативное переваривание пищи, синтез витаминов, незаменимых аминокислот и веществ с антибактериальной активностью, удаление токсических веществ, (естественный биосорбент), стимуляцию перистальтики кишечника и нормализацию эвакуации кишечного содержимого, повышение иммунной реактивности организма (Цветкова Т. Л., 2013).

Кормовая биодобавка содержит микробную массу живых культур:

1) молочнокислых бактерий – гомоферментативные и гетероферментативные; 2) сахаромицетов – дрожжи; 3) азотфиксирующих бактерий; 4) бифидум бактерий; 5) микроорганизмов рода *Vacillus* (Семененко М. П., Засеев А. Т., Семененко К. А. и др., 2023).

Молочнокислые бактерии – особая группа микроорганизмов, характеризующихся способностью сбраживания сахара с образованием молочной кислоты. Молочнокислые бактерии – возбудители молочнокислого брожения.

разнообразные по строению, развитию, физиологическим и биохимическим свойствам. Различают гомоферментативные молочнокислые бактерии, образующие при сбраживании сахаров молочную кислоту с нечетным содержанием побочных продуктов и гетероферментативные молочнокислые бактерии, образующие много других продуктов: этиловый спирт, уксусную кислоту, глицерин, углекислый газ. Молочнокислые бактерии широко распространены в природе, почве, водоемах, на растениях, растительных остатках и др. В большом количестве содержатся в молоке и молочных продуктах, в кишечнике животных и человека. Молочнокислые бактерии применяют для борьбы с гнилостными бактериями, развивающимися в кишечнике животных и при переработке молока в кисломолочные продукты.

Сахарамицеты – дрожжи (лат. *Sacharomyces*), дрожжевые грибки – возбудители спиртового брожения – микроскопические одноклеточные безхлорофильные организмы, принадлежащие к типу грибов (*Fungi*). Значительная часть дрожжей образуют внутриклеточные споры (аскоспоры).

Saccharomyces cerevisiae – один из наиболее изученных модельных организмов, легко выращиваются и имеют низкую патогенность для человеческого организма. По сравнению с кишечной палочкой (*Escherichia coli*), клетка дрожжей содержит в несколько раз больше ДНК и имеет более сложную организацию, чем бактерии.

Дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* используются в медицине и животноводстве в качестве пробиотика. В частности, в медицине нашёл применение штамм *Saccharomyces cerevisiae var. boulardii*. Ряд клинических исследований показал возможную пользу *S. cerevisiae var. boulardii* для предотвращения или лечения некоторых кишечных заболеваний. Имеются доказательства умеренного качества в пользу эффективности данного пробиотика для снижения риска диареи при лечении антибиотиками (Kelesidis T., Pothoulakis Ch., 2011)

Азотфиксирующие бактерии – азотбактерии (*azotbacter*) – бактерии, усваивающие атмосферный молекулярный азот. Род (*Azotbacter*) – аэробные

свободноживущие в почве, способные связывать азот воздуха и переводить его в соединения, доступные другим организмам и растениям. Азотфиксирующие бактерии переводят свободный молекулярный атмосферный азот в связанные азотистые соединения (азотфиксация), что имеет важнейшее значение для сельского хозяйства, поскольку ни один биологический объект не может питаться азотом атмосферы непосредственно и обогащается с помощью азотфиксирующих бактерий.

Азот необходим для синтеза белков и нуклеиновых кислот в организме. Хотя молекулярный азот в огромных количествах содержится в атмосфере, большинство организмов не способно его использовать из-за его химической инертности. Таким образом, пополнение запасов связанного азота осуществляется азотфиксирующими бактериями, способными восстанавливать молекулярный азот.

Бифидобактерии. *Bacterium* (лат. *Bifidobacterium: bifidus* – разделённый надвое и *bacteria* – бактерия) – род грамположительных анаэробных бактерий. Составляют свыше 80–90 % кишечной флоры телят. По окончании молочного вскармливания бифидофлора сменяется обычной кишечной микрофлорой, характерной для взрослых организмов.

Бифидобактерии – палочки иногда слегка изогнутые, длиной 2–5 м, толщиной 0,3–0,6 В, грамположительные, спор не образуют. Взаиморасположение клеток параллельно или под углом, реже в виде диплобактерий.

Функции бифидобактерий в организме: физиологическая защита кишечного барьера от проникновения микробов и токсинов во внутреннюю среду организма; обладают высокой антагонистической активностью по отношению к патогенным и условно патогенным микроорганизмам за счет выработки органических жирных кислот; участвуют в утилизации пищевых субстратов и активизации пристеночного пищеварения; синтезируют аминокислоты и белки, витамин К, витамины группы В: В1 – тиамин, В2 – рибофлавин, В5 –

пантотеновую кислоту, В3 – никотиновую кислоту, В6 – пиридоксин, В9 – фолиевую кислоту; способствуют усилению процессов всасывания через стенки кишечника ионов кальция, железа, витамина D (Земляков В. Л., <https://www.med74.ru/articlesitem278.html>).

Бациллы (лат. *Bacillus*) – обширный (около 217 видов) род грамположительных палочковидных бактерий, образующих внутриклеточные споры. Большинство бацилл – почвенные редуценты. Типовой вид – сенная палочка (*Bacillus subtilis*). Бациллы являются аэробами или факультативными анаэробами, большинство представителей хемоорганогетеротрофы и растут на простых питательных средах. Некоторые виды способны к нитратредукции. Крупные и среднего размера прямые или слабо изогнутые палочки, способные к образованию устойчивых к неблагоприятным воздействиям эндоспор (экстремальным температурам, высушиванию, ионизирующим излучениям, химическим агентам), большинство видов подвижно и обладают жгутиками, расположенными перитрихально, *Bacillus anthracis* образует капсулы. По методу Грама окрашиваются положительно (Няникова Г. Г., Виноградов Е. Я., 2000).

Область применения препарата биостим. Препарат предназначен для внесения в рацион кормления сельскохозяйственных и домашних животных, сельскохозяйственной и декоративной птицы для повышения усвояемости и питательной ценности кормов, нормализации кишечной микрофлоры и обмена веществ, профилактики развития дисбактериозов и диареи разной этиологии, в т.ч. пост антибиотиковой, инфекционных заболеваний и новообразований кишечника (Семененко М. П., Засеев А. Т., Семененко К. А. и др., 2023).

Способы применения и нормы расхода. Перед применением кормовая биодобавка аккуратно взбалтывается до растворения осадка и достижения однородной консистенции. Применяется с охлаждённым кормом или водой, один раз в сутки. В таблице 37 указаны нормы расхода биостима.

Таблица 37 – Дозы препарата биостим для животных различных половозрастных групп

Группы животных и птицы	Возраст	Норма расхода биодобавки, мл
Телята	До 20 дней	5,0/голову
Телята	20 дней – 4 мес	10,0/голову
Молодняк	4–18 мес.	5/100 кг живой массы
Взрослый скот КРС		5/100 кг живой массы
Стельные коровы	за 2 нед до отёла	5/100 кг живой массы
Быки-производители	–	5/100 кг живой массы
Подсосные поросята	До 2-х мес.	0,5/1 голову
Поросята-отъёмыши	2–4 мес.	1,3/10 кг живой массы
Молодняк	от 4 мес.	1,5/10 кг живой массы
Свиноматки	за месяц до опороса	30,0/1 голову
Хряки-производители	–	15,0/1 голову
Норки, песцы, лисы		0,8/10 кг живой массы
Собаки		1,0/10 кг живой массы
Козы, овцы, кролики		1,0/10 кг живой массы
Цыплята- бройлеры утята (на 100 голов)	До 10 дней	0,5-0,7
	10–20 дней	0,7-0,8
	20–30 дней	0,8-1,0
	30–40 дней	1,2–1,3
	Старше 40 дней	1,3–1,5
Цыплята мясояичные Индюшата (на 100 голов)	До 10 дней	0,3–0,5
	10–20 дней	0,5–0,7
	20–30 дней	0,7–0,8
	30–40 дней	0,8
	40–50 дней	0,8–1,0
	50–60 дней	1,1–1,2
Старше 60 дней	1,5	
Гусята (на 100 голов)	До 10 дней	0,7–0,8
	10–30 дней	0,8–1,0
	30–50 дней	1,1–1,2
	50–70 дней	1,3–1,4
	Старше 70 дней	1,4–1,5
Ремонтный молодняк (на 100 голов)		1,4–1,5
Куры-несушки (на 100 голов)		1,5

При возникновении диареи нормы расхода биодобавки следует увеличить в два раза. Противопоказаний к применению нет. Биостим хранится в су-

хом месте при температуре от +5 до +25 °С в плотно закрытой таре и защищенном от света месте. Допустимо образование поверхностной плёнки и естественного осадка. Срок хранения – 12 месяцев.

4.8.1 Влияние биостима на резистентность организма коров в техногенной зоне

Эксперимент по влиянию биостима на общую резистентность организма коров при длительной интоксикации солями тяжелых металлов проведен в животноводческих корпусах факультета ветеринарной медицины и биотехнологии Горского ГАУ на двух группах коров (n=10). Следует отметить, что вблизи пастбищ, на которых выпасаются животные, расположен полигон Северо-Кавказского военного округа. Рядом функционирует металлоперерабатывающий комбинат – завод «Электроцинк» и оживленная магистраль транспортных средств. Вышеперечисленные участки расположены на расстоянии в радиусе до 2 км от факультета. Днем коровы содержатся на пастбище близки транспортной магистрали, а вечером – на выгульных площадках факультета с дополнительной подкормкой отходами пивоваренного и ликероводочного производства.

Перед проведением эксперимента была проведена диспансеризация поголовья, по результатам которой установлено, что основное количество животных имели упитанность ниже средней. Общая температура тела составляла в среднем $38,21 \pm 0,6$ °С, частота сердечных сокращений – $78,8 \pm 1,4$ уд/мин, частота дыхательных движений – $20,7 \pm 0,7$ дых/мин, сокращение рубца – $2,66 \pm 0,21$ раза в 2 мин. При клиническом осмотре ротовой полости коров часто регистрировались признаки одонтеризма (непроизвольное сжатие и скрежетание зубами), экзантемы на некоторых участках кожи (пятна, узелки, пузырьки, гнойнички) и иногда слюнотечение (Семеновко М. П., Засеев А. Т., Семеновко К. А. и др., 2023).

Анализ рациона коров соответствовал рекомендуемой для дойного стада структуре, однако при оценке его сбалансированности по питательным и биологически активным веществам были выявлены следующие нарушения минеральной и витаминной составляющей: недостаток фосфора, марганца, кобальта и каротина при избытке кальция, меди, цинка и свинца.

При оценке морфо-биохимического анализа крови у значительной части животных регистрировалась эритроцитопения, олигохромемия, низкий уровень гематокритной величины.

В ряде случаев в сыворотке крови выявлялось снижение неорганического фосфора, общего белка и каротина при одновременном увеличении концентрации кальция, цинка, меди и свинца (таблица 38).

Таблица 38 – Морфо-биохимические показатели крови коров ($M \pm m$; $n=10$)

Показатели	Фактические значения	Референсные значения
Эритроциты, $10^{12}/л$	$4,7 \pm 0,18$	5,0–7,1
Лейкоциты, $10^9/л$	$3,5 \pm 0,10$	4,5–12,
Гемоглобин, г/л	$80,1 \pm 3,41$	90–120
Гематокрит, %	$25,6 \pm 1,3$	37–55
Средний объем эритроцитов, фл	$53,4 \pm 4,7$	40–60
Тромбоциты, $10^9/л$	$230,7 \pm 14,3$	260–700
Скорость оседания эритроцитов по Панченкову, мм/ч	$3,7 \pm 0,07$	1–2
Общий белок, г/л	$65,3 \pm 4,9$	79–89
Фосфор неорганический, ммоль/л	$1,0 \pm 0,04$	1,4–2,3
Кальций общий, ммоль/л	$4,1 \pm 0,15$	2,5–3,8
Цинк, мкг/%	$292,1 \pm 12,3$	100–220
Медь, мкг/%	$283,5 \pm 14,6$	80–155
Свинец, мг/кг	$1,5 \pm 0,08$	0,2–0,8
Щелочной резерв, об% CO_2	$40,1 \pm 2,0$	52–85
Каротин, мг/%	$0,39 \pm 0,07$	0,45–2,0

Индекс пероксидазной активности, определяемый цитологически по количеству миелопероксидазы нейтрофилов в мазках крови, был низкий, гранулы нейтрофилов либо не окрашивались совсем, либо окрашивались частично (рис. 40) (Семененко М. П., Засеев А. Т., Семененко К. А. и др., 2023).



Рисунок 40 – Слабое окрашивание нейтрофильного гранулоцита (окрашено только ядро)
Окраска по по Романовскому-Гимза, увеличение 1000 х объектив

Так, при визуальной оценке цитохимической реакции наблюдалось следующее процентное содержание активности фермента по степени окрашивания:

30 % – 0 степень – нейтрофилы, имеющие только окрашенное ядро без окраски цитоплазмы;

24 % – 1 степень – нейтрофилы, у которых вся или большая часть цитоплазмы окрашена в светло-коричневый цвет;

17 % – 2 степень – нейтрофилы, в цитоплазме которых визуализируются окрашенные гранулы;

29 % – 3 степень – нейтрофилы, цитоплазма которых заполнена гранулами.

Далее по формуле выводился средний цитохимический индекс на основе полуколичественного метода Karlow (1955), в основе которого лежит распределение всех клеточных элементов (на 100 нейтрофилов) по группам в зависи-

мости от интенсивности окраски и количества выявляемого в клетке цитохимически активного вещества. К нулевой группе относили клетки без гранул. В первую группу включались клетки с низкой степенью активности (степень «1»). Ко второй группе – клетки средней степени активности, то есть те цитоплазма которых была заполнена гранулами на 30–70 % (степень «2»). К третьей группе – клетки высокой степени активности, то есть заполненные гранулами на 70–100 % независимо от того, контролировалось ядро или нет (степень «3») (Семененко М. П., Засеев А. Т., Семененко К. А. и др., 2023).

В нашем случае средний цитохимический индекс составил 32,8 у.е., что в 2,13 раза превышало норму, указывая на низкую активность нейтрофилов в формировании неспецифической резистентности организма коров.

После проведенных предварительных исследований животным опытной группы был назначен биостим из расчета 15 мл на голову с кормом ежедневно в течении 60 дней. Коровы второй группы служили биологическим контролем, не получая иммуномодулирующих препаратов.

По окончании экспериментального периода у всех коров, участвующих в эксперименте, была отобрана кровь для биохимического анализа. При этом в данном эксперименте особое внимание уделялось показателям белкового спектра крови (таблица 39).

Таблица 39 – Концентрация белка и белковых фракций в крови коров
($M \pm m$; $n=10$)

Показатели	Дни исследования/группы		
	Фоновые данные	Через 60 дней	
		опытная группа	контрольная группа
Общий белок (г/л)	65,3±4,9	73,3±4,8	62,7±5,3
Белковые фракции, %			
Альбумины	37,1±3,5	41,5±6,2	35,6±2,8
α-глобулины	19,2±2,7	15,6±0,9	18,2±1,1
β-глобулины	18,5±2,9	9,1±0,3	19,3±2,4
γ-глобулины	25,2±3,4	33,8±2,6	26,9±3,0

Установлено, что в начале экспериментального периода дефицит общего белка в крови животных оказал влияние на распределение белкового спектра, что проявлялось низкими значениями уровня альбуминов и гамма-глобулинов на фоне умеренного возрастания α - и β -фракций. Подобный сдвиг протеинограмм обусловлен усилением биосинтеза белков острой фазы и подавлением (вследствие интоксикации, отчасти компенсаторно) продукции альбумина гепатоцитами печени (Семененко М. П., Засеев А. Т., Семененко К. А. и др., 2023).

Однако к концу исследований концентрация общего белка в опытной группе коров увеличилась на 12,3 %, приближаясь к нижним границам референсной нормы, что повлияло и на распределение отдельных фракций. Количество альбуминов корреляционно к общему белку увеличилось на 11,9 %, уровень альфа и бета-глобулинов снизился (на 18,8 % и в 2,0 раза соответственно), концентрация γ -глобулинов возросла на 34,1 %. То есть перераспределение белкового спектра сыворотки крови коров, получавших биостим, произошло в сторону повышения уровня иммуноглобулинов и интенсификации иммунобиологической реактивности организма животных. В контрольной группе диспротеинемия сохранялась в рамках фоновых значений с незначительными колебаниями отдельных фракций на фоне низкой концентрации общего белка.

Под влиянием биостима у подопытных коров произошла активизация показателей неспецифической резистентности (таблица 40).

Таблица 40 – Динамика показателей неспецифической резистентности организма у коров под влиянием биостима ($M \pm m$; $n=10$)

Показатели активности	Фоновые данные	Дни исследования				Через 30 дней после применения препарата	
		30		60			
		опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль
Лизоцимной, %	46,5 \pm 3,8	31,9 \pm 1,8	25,5 \pm 2,4	57,4 \pm 4,7	42,0 \pm 2,3	30,3 \pm 3,9	25,1 \pm 3,5
Комплементарной, %	4,8 \pm 0,5	2,4 \pm 0,6	3,8 \pm 0,7	11,4 \pm 1,5	8,2 \pm 0,4	5,7 \pm 0,7	2,9 \pm 0,3
Пероксидазной, ед	2,5 \pm 0,1	1,3 \pm 0,3	0,8 \pm 0,09	1,7 \pm 0,3	1,05 \pm 0,1	2,3 \pm 0,1	1,7 \pm 0,2

Лизоцимная активность в образцах сыворотки крови опытных коров превосходила значения контрольных аналогов через 30 дней исследовательского периода на 25,1 %, через 60 дней – на 36,7 %, сохраняясь в более высоких значениях даже через месяц отмены препарата (межгрупповая разница составила 20,7 %). В этих условиях возросла комплементарная активность, максимальные значения которой регистрировались к концу экспериментального периода – 11,4 % против 8,2 % значений животных контроля. Через 90 дней от начала исследований уровень комплементарной активности в опытной группе превышал показатели группы биологического контроля в 1,96 раза.

Пероксидазная активность нейтрофилов в образцах крови опытных коров динамично превышала контрольные значения на всем протяжении эксперимента в 1,63 раза (через 30 дней), 1,61 раза (через 60 дней) и 1,35 раза (через 30 дней отмены биостима).

Через 20 дней применения препарата у опытных коров отмечалось нормализация частоты пульса и дыхания. Начиная с 30 суток наблюдалось достоверное снижение температуры тела до значений физиологической нормы, нормализация состояния кожных покровов, исчезновение экзатемных участков, признаков однтеризма и слюнотечения.

Таким образом, избыточное содержание в крови животных, находящихся в условиях техногенеза, некоторых солей тяжелых металлов приводит к нарушению клинических показателей животных, обменных процессов и снижению неспецифической резистентности организма. В этом случае применение с кормами препарата биостим в дозе 15 мл/жив способствует активизации иммунной защиты коров и нормализации их метаболизма (Семененко М. П., Засеев А. Т., Семененко К. А. и др., 2023).

4.8.2 Эффективность биостима в лечении диспепсии телят, родившихся в техногенной зоне

Целью настоящего исследования явилось проведение мониторинга клинического состояния поголовья стада для установления материальной кумуляции тяжелых металлов в крови глубокостельных коров с последующей оценкой физиологического состояния рожденных от них телят, а также оценка терапевтической эффективности препарата биостим при диспепсии новорожденного молодняка.

Для проведения эксперимента в РГП Племсовхоз «ОСЕТИЯ» была сформирована группа глубокостельных коров (n=40), у которых предварительно была отобрана кровь для проведения биохимических исследований (выявление минерального статуса организма животных). Далее животных на последнем сроке стельности переводили в родильное отделение для последующего отела. Телят по мере рождения регистрировали, оценивали их клиническое состояние, анамнестические данные и распределяли в группы – здоровые и с признаками диспепсии. Диагноз ставился на основании симптомов болезни, изучения условий содержания молодняка, бактериологических исследований и анализа кормового рациона маточного поголовья. Дифференциация проводилась путем исключения колибактериоза молодняка, сальмонеллезов и диплококковой инфекции.

После чего здоровым телятам (контрольная группа) с профилактической целью за 30 минут до выпойки молозива задавался изотонический раствор из расчета 300 мл/животное. Больным телятам (опытная группа) после первой выпойки молозива и далее в течение 5 последующих дней выпаивался биостим в дозе 5 мл/животное однократно.

Результатами эксперимента установлено, что при оценке минерального состава крови у коров выявлены глубокие метаболические нарушения.

Так, уровень неорганического фосфора в сыворотке крови был ниже значений видовой нормы в 1,8 раза, магния – в 1,95 раз соответственно. Одновременно с этим количественное содержание большинства микроэлементов превышало нормы для крупного рогатого скота. При этом наибольшая концентрация была установлена по цинку – в 38,75 раза от верхних пределов нормы, меди – в 20,23 раза и свинцу – в 4,15 раза. Уровень железа и калия был повышен на 33,8 и 23,9 % (таблица 41).

Таблица 41 – Содержание некоторых минеральных веществ в крови крупного рогатого скота при содержании их в техногенной зоне ($M \pm m$; $n=40$)

Показатели	Содержание минералов в крови (ммоль/л)	
	Норма	Фактически
Кальций общий, ммоль/л	2,5–3,15	2,72±0,81
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,45–1,84	↓ 0,80±0,01
Магний, ммоль/л	0,80–1,23	↓ 0,41±0,13
Калий, ммоль/л	4,10–4,86	↑ 6,02±0,07
Железо, мкмоль/д	8,8–30,0	↑ 40,14±2,15
Цинк, мкг/л	7,0–23,0	↑↑↑↑ 891,4±13,8
Медь, мкг/л	11,1–17,9	↑↑↑↑ 362,2±7,81
Йод, мкг/л	315–630	412,2±4,13
Свинец, мкг/л	0,1–0,2	↑↑↑ 0,83±0,10

Из исследованных метаболитов только содержание общего кальция и йода находилось в границах видовой нормы.

Таким образом установлено, что из числа выявляемых в крови минералов наибольшей подвижностью обладают цинк, медь и свинец, что может быть обусловлено высокой концентрацией некоторых солей тяжелых металлов в объектах внешней среды, которые, мигрируя через почву, водоемы и растения в организм стельных коров, в последующем кумулируются в органах и тканях. Причем по интенсивности депонирования соединения свинца превосходят все минеральные яды.

Последствия материальной кумуляции токсических элементов в организме стельных коров оказали негативное влияние на организм новорожденных телят, что проявлялось развитием диспепсических нарушений работы желудочно-кишечного тракта со следующими клиническими признаками: общее угнетение, снижение аппетита, усиление перистальтики кишечника, выделение жидких испражнений. Основные физиологические параметры температуры, пульса и дыхания у телят колебались в пределах $38,8-40,5 \pm 5,51$ (Т, °С); $120-130 \pm 3,5$ (ЧСС, уд/мин); $38,3-45,4 \pm 4,8$ (ЧДД, дых/мин), соответственно.

По мере развития болезни у некоторых телят испражнения становились непроизвольными, неприятного запаха. В дальнейшем эти животные худели, отмечались признаки обезвоживания организма. Кожа становилась сухой, волосы тусклыми и ломкими. Телята большую часть времени лежали и при вынужденном подъеме с трудом вставали.

Анализ морфологических показателей крови животных выявил увеличение концентрации гемоглобина, относительный эритроцитоз и лейкоцитоз (таблица 42).

Таблица 42 – Морфо-биохимические показатели новорожденных телят до лечения ($M \pm m$)

Показатели	Группа животных		Пределы отклонений по отношению к контрольной группе, %
	Контрольная (здоровые), n=16	Опытная (больные), n=11	
Гемоглобин, г/л	113,3±3,1	138,8±3,6	+22,51
Эритроциты, 10^{12} /л	7,8±0,8	10,1±0,9	+29,48
Лейкоциты, 10^9 /л	10,0±0,6	13,3±1,1	+33,0
Лейкоцитарная формула: %			
Эозинофилы	1,55±0,02	1,1±0,01	N
Базофилы	0,9±0,4	0,6±0,1	N
Нейтрофилы:			
юные	1,2±0,01	0,4±0,04	N
палочкоядерные	6,0±0,8	11,8±0,15	+96,7
сегментоядерные	30,4±2,1	27,1±3,2	N

Лимфоциты	58,5±6,4	56,3±5,1	N
Моноциты	1,45±0,4	2,7±0,2	N
Биохимические показатели			
Общий белок, г/л	54,3±4,1	62,5±6,09	+15,1
Глюкоза моль/л	5,31±0,2	4,15±0,1	-21,85
Общие липиды г/л	6,3±0,7	6,1±0,5	N
Фосфор неорганический, ммоль/л	2,1±0,4	2,16±0,2	N
Кальций общий, ммоль/л	2,7±0,1	2,6±0,3	N

В мазках крови больных телят наряду с нормально развитыми клетками лейкоцитарного ряда (рис. 41) в значительном количестве присутствовали палочкоядерные нейтрофилы (сдвиг влево), а также метамиелоциты, имеющие выраженные изменения клеточной структуры, обусловленные интоксикацией, основными признаками которых является повышенная вакуолизация и токсическая зернистость (наличие множественных мелких зерен в цитоплазме клеток) (рис. 42).

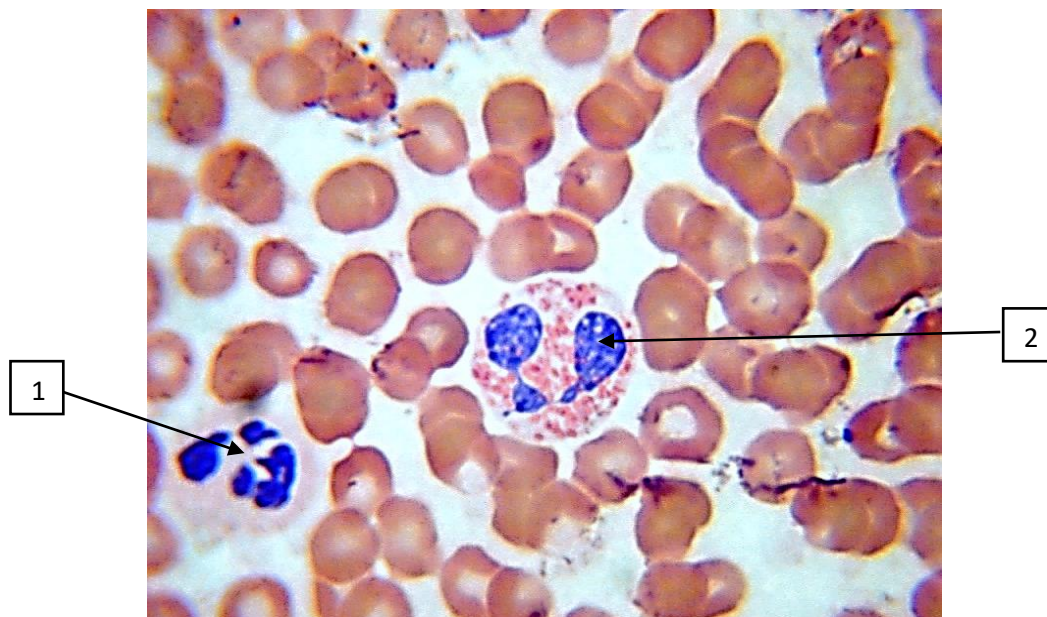


Рисунок 41 – Нормальные клетки лейкоцитарного ряда в крови больных телят
(1 – сегментоядерный нейтрофил; 2 – эозинофил)
Мазок крови новорожденного теленка, 100х объектив

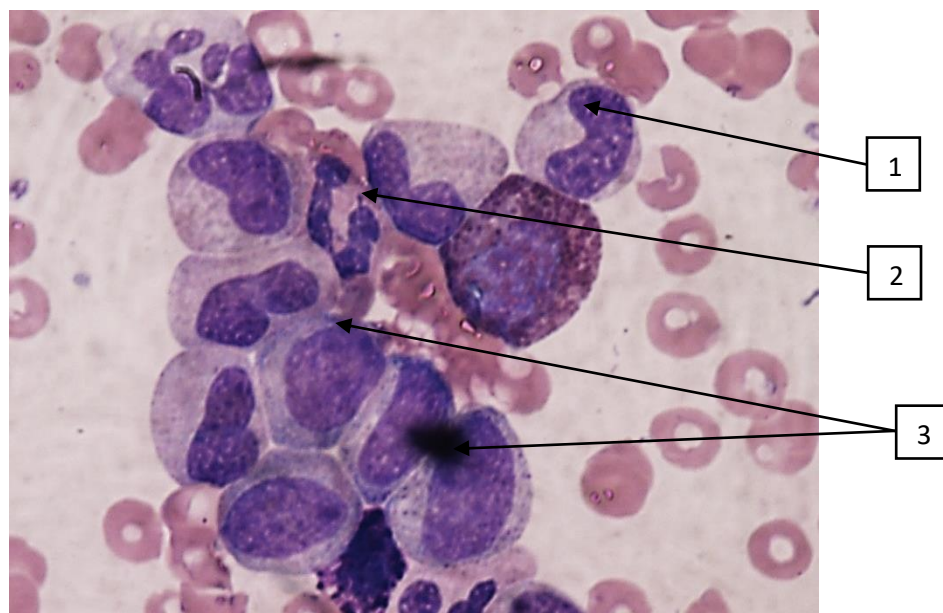


Рисунок 42 – Отклонения в морфологии лейкоцитов больных телят
(1 – палочкоядерный нейтрофил; 2 – палочкоядерный нейтрофил с повышенной сегментацией; 3 – метамиелоциты)

Мазок крови новорожденного теленка, 100х объектив

На 5 сутки после выпаивания биостима морфологические и биохимические показатели у телят опытной группы претерпевали определенные изменения, обусловленные нормализацией показателей в границах возрастной нормы (таблица 43).

Концентрация гемоглобина у опытных телят снизилась относительно фоновых значений на 10,1 %, эритроцитов – на 8,9 % соответственно. Подобные изменения мы связываем с прекращением поносов на фоне терапии и увеличением объема циркулирующей крови в кровотоке телят.

Умеренный лейкоцитоз, наблюдаемый в начале эксперимента, снизился на 12,8 %, обуславливая реактивную реакцию лейкоцитов, поступающих в периферическую кровь из кровяного депо, что подтверждалось перераспределением клеточного состава белой крови. Так, через 5 дней применения биостима количество палочкоядерных нейтрофилов в опытной группе снизилось на 9,8 % (в контрольной – на 9,9 %), а уровень моноцитов, напротив, возрос в 1,88

(больные) и 3,87 раза (здоровые). Поскольку моноциты относятся к самым активным фагоцитам периферической крови, входящим в систему фагоцитирующих мононуклеаров, их увеличение указывает на повышение иммунологической реактивности организма телят, причем, как больных, так и здоровых.

Таблица 43 –Морфо-биохимические показатели новорожденных телят через 5 дней терапии ($M \pm m$)

Показатели	Группа животных	
	Контрольная (здоровые), n=16	Опытная (больные), n=11
Гемоглобин, г/л	114,7±8,2	123,4±9,4
Эритроциты, 10^{12} /л	7,8±0,7	9,2±0,9*
Лейкоциты, 10^9 /л	10,0±1,5	11,6±0,6**
Лейкоцитарная формула: %		
Эозинофилы	1,4±0,3	3,6±0,1
Базофилы	0,8±0,01	0,5±0,03
Нейтрофилы:		
юные	1,2±0,04	1,0±0,02
палочкоядерные	7,0±0,3	9,2±0,7*
сегментоядерные	31,2±4,2	29,8±2,4
Лимфоциты	52,7±5,2	50,8±6,3
Моноциты	5,6±0,1*	5,1±0,4
Биохимические показатели		
Общий белок, г/л	63,0±5,2*	64,7±4,3
Глюкоза моль/л	4,12±0,6	4,3±0,8
Общие липиды г/л	6,1±1,1	6,0±1,2
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,5±0,1	1,99±0,3
Кальций общий, ммоль/л	2,6±0,2	2,96±0,1

Степень достоверности по отношению к фоновым показателям телят: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$;

В биохимических показателях количество общего белка увеличилось только в группе здоровых телят (на 16,0 %), тогда как у телят с признаками заболевания динамика белкового обмена существенных изменений не претерпела. Повышение концентрации общего белка регистрировалось на уровне тенденции и составило 3,5 %.

В углеводном обмене у контрольных телят установлено плавное снижение уровня глюкозы на 22,4 %, тогда как в опытной группе данный показатель незначительно повысился (на 3,6 %).

В минеральном обмене некоторые изменения были зарегистрированы только по неорганическому фосфору в группе заболевших телят, обусловленные его возрастанием на 13,8 %.

При оценке протеинограмм телят на 5 день терапевтических мероприятий установлено следующее (таблица 44).

Таблица 44 – Динамика протеинограмм телят в процессе лечения

Показатели	Группы	
	Контрольная (здоровые), n=16	Опытная (больные), n=11
до лечения		
Общий белок, г/л	54,3±4,1	62,5±6,09
Белковые фракции, %		
альбумины	43,1±3,8	39,7±4,4
α-глобулины	17,4±2,7	22,4±1,8
β-глобулины	12,5±1,9	10,6±0,9
γ-глобулины	27,0±3,5	27,3±2,2
через 5 дней после лечения		
Общий белок, г/л	63,0±5,2	64,7±4,3
Белковые фракции, %		
альбумины	44,8±5,1	42,5±3,8
α-глобулины	15,9±1,2	18,7±2,4
β-глобулины	18,2±2,0	15,1±0,7
γ-глобулины	21,1±1,8	23,7±2,3

Основные сдвиги у телят опытной группы в начале исследований характеризовались следующими изменениями: умеренное снижение уровня альбуминов на фоне увеличения альфа и гамма-глобулиновых фракций, что в совокупности можно отнести к первому типу протеинограммы, соответствующей острому воспалительному процессу. Подобная диспротеинемия обусловлена

усилением биосинтеза белков острой фазы воспаления и подавлением (вследствие интоксикации, отчасти компенсаторно) продукции альбумина клетками печени.

Однако через 5 дней лечения в протеинограммах телят этой группы выявлены изменения, характеризующиеся динамичным повышением количества альбуминов (на 14,6 %), коррелирующих с количественным содержанием общего белка. Острый воспалительный процесс, подтвержденный увеличением «белков-реактантов» – α -глобулинов, перешел в стадию затухания, и на этом фоне произошла стабилизация фракции иммуноглобулинов с формированием физиологической гипогаммаглобулемии, характерной для новорожденных.

У телят, не имеющих признаков заболевания диспепсией, основные показатели протеинограмм регистрировались в пределах референсных границ для данного возрастного периода с некоторыми отклонениями по уровню γ -глобулинов в сторону увеличения.

При оценке клинического состояния телят выявлено отсутствие признаков диареи, улучшение аппетита, стабилизация основных физиологических параметров организма.

Таким образом установлено, что применение биостима оказывает выраженное терапевтическое действие при заболевании диспепсией, обусловленной снижением естественной резистентности организма телят вследствие проявления функциональной кумуляции некоторых солей тяжелых металлов, выявляемых у их матерей в условиях техногенной нагрузки.

4.9 Комплексное применение сорбентов, иммуностимуляторов и веществ растительного происхождения в системе лечебно-профилактических мероприятий в техногенной зоне

4.9.1 Характеристика молочной продуктивности и биологической ценности молока при подкормках коров биостимом и Полисорбом ВП

В данном разделе результаты исследования и их анализ опубликованы в виде научных статей в следующих изданиях: Эффективность применения Биостима и Полисорба при лечении диспепсии телят на участках техногенной зоны. Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 50. – № 4. – С. 125–128; Изменения физико-химических показателей крови под влиянием некоторых солей тяжелых металлов, фармакокоррекция их цеолитом и Полисорбом. Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. – Т. 53. – № 4. – С. 171–177; Коррекция гематологических показателей у коров под влиянием Экосила И Полисорба ВП. В сборнике: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АПК В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ. Материалы XII Международной научно-практической конференции. Владикавказ, 2017. – С. 110–115.

Молочная продуктивность крупного рогатого скота – главный хозяйственный и селекционный признак при оценке и отборе животных для дальнейшего разведения и использования. Ее уровень определяется генетическими факторами, условиями кормления и содержания. Молочная продуктивность коров характеризуется количеством и качеством молока, получаемом за определенный период времени (Июффе В. Б., 2002; Марус С. И., 2006).

Молоко является одним из наиболее ценных пищевых продуктов; в его состав входит около 120 необходимых для развития живого организма компонентов. Молоко представляет собой биологическую жидкость сложного коллоидного состава, вырабатываемую молочной железой. Его секреция – сложный процесс синтеза, который происходит при участии всего организма в теснейшей взаимосвязи с условиями окружающей среды. Физиологическое состояние животного прямо влияет на продуктивность, состав и свойства молока. Высокая ценность молока относится лишь к продукту, полученному от здоровых животных в условиях строжайшего соблюдения санитарно-гигиенических правил и уровня кормления (Гассан Мохаммед Джасим, 2015).

Учитывая то, что неполноценное кормление в первую очередь сказывается на продуктивности животных, так как зависит от поступления в организм определенного количества энергии, участвующей в обмене веществ, нами были изучены молочная продуктивность и биологическая ценность молока при подкормках коров биостимом и полисорбом ВП.

Эксперимент проведен в условиях хозяйства с. Камбелеевское, Пригородного района, г. Владикавказа, которое считается неблагополучным участком по содержанию солей тяжелых металлов. В качестве подопытных животных было сформировано три группы дойных коров в возрасте 5–7 лет ($n=15$).

Опытным животным первой группы в комбикорма добавлялся биостим из расчета 20 мл на голову, второй группы – Полисорб ВП в дозе 30 г на голову. Животные третьей группы (контрольной) находились только на кормах основного рациона.

Препараты коровам применялись в течении 30 дней, после чего на протяжении еще 60 дней после завершения профилактического курса был продолжен учет молочной продуктивности коров, участвующих в эксперименте.

Изменения продуктивности коров после месячного применения биостима и Полисорба ВП в стойловом представлены в таблице 45.

Таблица 45 – Динамика среднесуточного удоя молока коров при добавлении биостима и Полисорба ВП ($M \pm m$; $n=15$)

Группа	Дни наблюдения					
	Первый месяц лактации (л)	% к контролю	Второй месяц		Третий месяц	
			фактически (л)	% к 1 месяцу	фактически (л)	% к 1 месяцу
Контрольная	12,82±1,16	–	13,74±1,16	+7,2	14,03±1,4	+9,4
1 Опытная (Биостим)	15,12±1,14	17,9	16,75±1,17**	+10,8	17,98±1,1***	+18,9
2 Опытная (Полисорб ВП)	14,48±1,20	13,2	15,97±2,14*	+10,2	16,40±2,3**	+13,25

Степень достоверности по отношению к контролю: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$;

По данным таблицы, видно, что после отёла более высокая молочная продуктивность наблюдалась в опытных группах животных. У коров, получавших биостим, среднесуточный удой в первый месяц лактации был выше на 2,3 л, у животных, получавших Полисорб ВП – на 1,66 л, что составляет 17,9 % и 13,2 % к группе контрольных коров соответственно.

Ещё через месяц исследований в группах опытных животных молочная продуктивность увеличилась на 21,9 и 16,1 % в сравнении с контрольными ко-ровами и на 10,7 и 10,2 % в сравнении с первым месяцем лактации, что в абсолютных единицах составило увеличение на 3,01 и 2,23 л молока в сутки на одну корову в сравнении с контрольными аналогами.

Молочная продуктивность коров 1 опытной группы в третий месяц лактации была выше на 18,9 %, 2 группы – на 13,25 % контрольных животных, что обеспечило разницу в 3,95 и 2,37 литра в сутки на одну корову. Молочная продуктивность коров контрольной группы на 90 сутки опыта увеличилась на 9,4 % (1,21 л).

Исследование физико-химических показателей молока, характеризующих его технологические свойства, оценивалось по содержанию общего белка, сухого вещества, кальция, фосфора, жира, СОМО и ряда других параметров (таблица 46).

Таблица 46 – Влияние биостима и Полисорб ВП на физико-химические показатели и качество молока коров ($M \pm m$; $n=10$)

Средний показатель за 3 месяца лактации	Группа		
	Контрольная	1 Опытная (Биостим)	2 Опытная (Полисорб ВП)
Сухое вещество, %	10,78±0,021	12,11±0,027	12,53±0,013**
СОМО, %	7,84±0,017	8,58±0,012*	8,61±0,027*
Жир, %	3,42±0,006	3,74±0,012**	3,82±0,008***
Белок, %	3,02±0,003	3,34±0,005**	3,28±0,004*
Са, мг %	114±0,247	142±0,175	127±0,256
Р, мг %	87±0,116	103±0,342	99±0,318
Плотность, °А	27,62±0,123	28,64±0,126*	27,89±0,075*
Кислотность, °Т	17,3±0,091	16,0±0,067**	16,4±0,091*
Сычужно-бродильная проба (группа)	2	1	1
Бактериальная обсемененность (тыс/см)	более 500	от 300 до 500	от 300 до 500
Среднесуточный удой, л	13,53	16,60***	15,62**

Степень достоверности по отношению к контролю: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$;

Из данных таблицы следует, что за 3 месяца лактации сухого вещества в молоке оказалось больше у коров, получавших Полисорб ВП (на 16,23 %) ($p \leq 0,001$). Далее следовало молоко коров, получавших биостим – 12,3 %.

Из сухого вещества можно выделить СОМО – комплекс веществ, по содержанию которых оценивают биологическую полноценность продукта. Наивысшее содержание СОМО так же отмечено в молоке второй группы животных.

Содержание белка в молоке коров первой опытной группы превышало аналогичный показатель контрольных животных на 10,6 %, второй опытной – на 8,6 %, следствием чего явилось достоверное повышение плотности молока.

У животных опытных групп наблюдалась меньшая кислотность молока (на 7,5 и 5,2 %), что может свидетельствовать об улучшении бактерицидных свойств молока. Аналогичные изменения продуктивности наблюдали и во второй группе.

Улучшилось качество молока и по сыропригодности: сычужно-бродильная проба показала, что классность молока в опытных группах повысилась со второго класса до первого. Количество микробных и соматических клеток у коров, получавших препараты, снизилось до нормативных показателей, что свидетельствует о хорошей сопротивляемости организма и нормализации его защитной функции (Марус С. И., 2006).

Количество молочного жира в молоке коров, получавших Полисорб ВП, было выше контрольных значений на 18,6 %, тогда как жирномолочность коров первой группы в сравнении с контролем возросла на 16,1 %.

Увеличение среднесуточного удоя в опытных группах составило 22,6 % (первая) и 15,44 % (вторая) соответственно.

Содержание Са и Р было в молоке коров опытных групп превышало показатели контроля на 24,5 и 18,4 % (первая) и на 11,4 и 3,8 % (вторая).

Таким образом, рассматривая физико-химические показатели молока у коров опытных и контрольной групп можно сделать следующие выводы.

Наивысшее содержание сухого вещества, СОМО и жира установлено в молоке коров второй опытной группы, получавших Полисорб ВП. Различия достоверны при $p \leq 0,05$ и $p \leq 0,001$.

Содержание белка и плотность молока оказались выше у коров, получавших биостим. При этом в молоке животных данной группы была понижена кислотность молока, что свидетельствует о его лучших товарных качествах.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что подкормка сухостойных коров биостимом и полисорбом ВП приводит к улучшению пищевой ценности молока за счет изменения его химического состава и улучшению санитарных и технологических свойств, а также обеспечивает более высокую продуктивность коров после отёла.

Применение биостима и Полисорба ВП не только нормализует физико-химические показатели молока, но и улучшает его сортность, одновременно повышая надои на 22,6 и 15,44 % в первые три месяца лактации.

4.9.2 Фармакокоррекция энтеросорбентами (цеолит и Полисорб ВП) гематологического гомеостаза крови коров в техногенной зоне

Эксперимент по оценке длительного влияния солей тяжелых металлов на организм коров, содержащихся в техногенной зоне и фармакокоррекция биохимического гомеостаза животных энтеросорбентами, проведен в условиях СПК «Радуга» Пригородного района г. Владикавказа на коровах чернопестрой породы без клинических признаков интоксикации.

Предварительными исследованиями крови, взятой от коров (n=64) при органолептической оценке, установлены следующие параметры: кровь жидкой консистенции, непрозрачная, клейкая, цвет варьирует от ярко красного в артериях, до красно-фиолетового в венах. рН имела слабощелочную реакцию – 7,26 ед, удельная масса крови по отношению к показателям составляла $1,054 \pm 0,4$ г/см³ (Семененко М. П., Засеев А. Т., 2024).

При биохимическом исследовании сыворотки крови обнаружено избыточное содержание некоторых солей тяжелых металлов – цинка, меди и свинца. При этом концентрация цинка превышала верхние границы референсной нормы в 4,91 раза, меди – в 2,47 раза, свинца – в 3,46 раза (таблица 47).

Таблица 47 – Содержание минеральных веществ в крови продуктивных коров ($M \pm m$; $n=64$)

Показатели	Фактически установлено	Пределы референсных значений
Цинк, мкг%	984,88±27,83	100–200
Медь, мкг%	370,92±14,05	80–150
Свинец, мг/кг	1,04±0,13	0,1–0,3

Далее из стада по принципу аналогов было сформировано 3 группы – две опытные ($n=22$) и контрольная ($n=20$). Первой опытной группе коров в рацион добавлялся цеолит (ирлит) в дозе 3 % от сухого вещества корма, второй – Полисорб ВП из расчета 300 мг/кг с кормами. Контрольные животные содержались только на кормах основного рациона. Длительность экспериментального периода составила 30 дней, после чего было произведено повторное взятие крови для исследований. Основные физико-химические показатели крови от экспериментальных животных отражены в таблице 48 и рисунках 43–48.

Таблица 48 – Динамика физико-химических показателей крови коров после фармакокоррекции цеолитом и Полисорбом ($M \pm m$)

Показатель	Фон	Через 30 дней		
		Группы		
		опытная 1	опытная 2	контрольная
Относительная плотность эритроцитов, г/мм ³	1,01±0,05	1,045±0,01	1,050±0,07	1,01±0,09
Скорость свертывания крови, мин	8,18±1,03	7,03±0,17	5,72±0,14*	8,08±0,85
Ретракция кровяного сгустка, час	3,2±0,41	2,08±0,09	2,01±0,60*	3,18±0,17
Вязкость крови, см/мин	3,67±0,26	4,71±0,07	5,10±0,48	3,44±0,28
Скорость оседания эритроцитов (по Панченкову), мм/ч	2,3±0,08	1,98±0,25	1,80±0,42	2,08±0,15
Осмотическая резистентность эритроцитов (ОРЭ), % изотон. р-ра	0,75±0,02	0,71±0,03	0,67±0,02	0,74±0,40
Общий объем эритроцитов (гематокритная величина), л/л	34,5±2,61	37,83±3,12	42,20±0,09	32,21±3,08

Степень достоверности по отношению к контролю: * $p < 0,05$

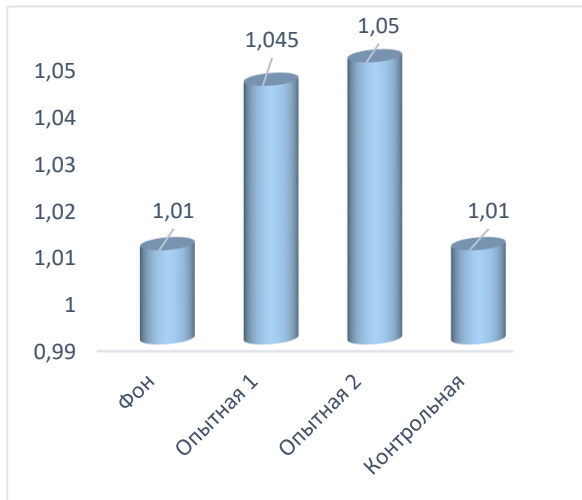


Рисунок 43 – Относительная плотность эритроцитов, г/мм³

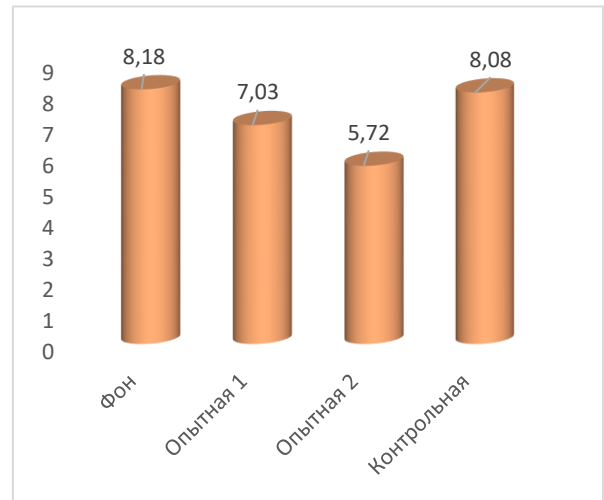


Рисунок 44 – Скорость свертывания крови, мин

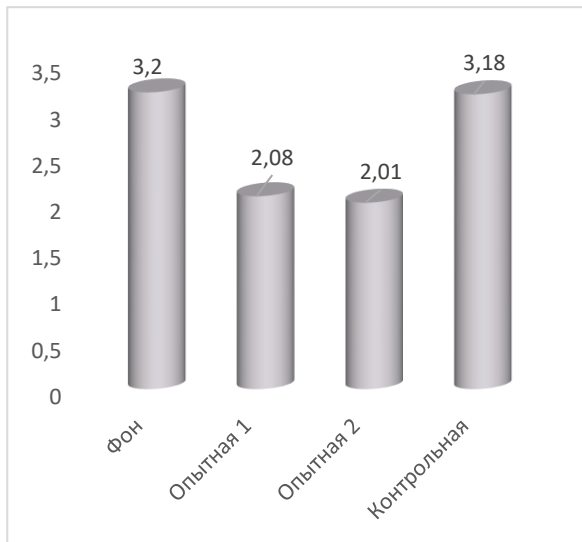


Рисунок 45 – Ретракция кровяного сгустка, час

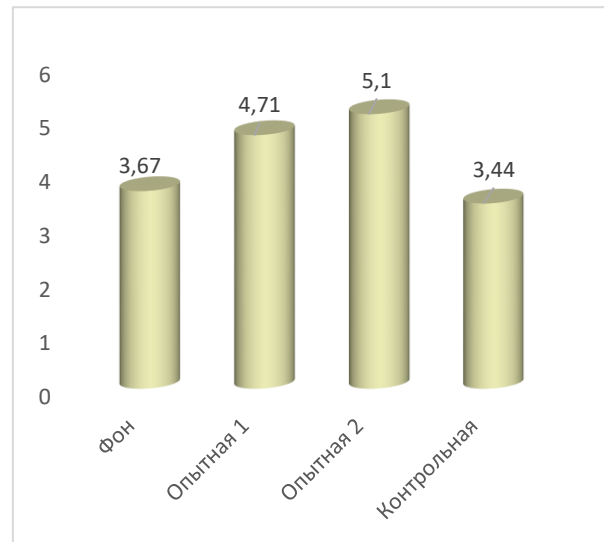


Рисунок 46 – Вязкость крови, см/мин

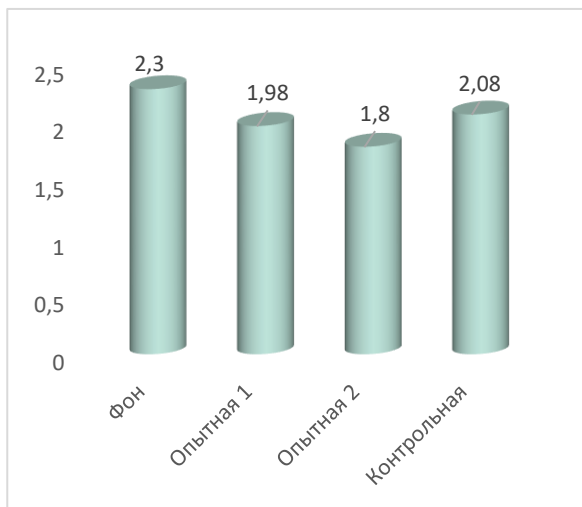


Рисунок 47 – Скорость оседания эритроцитов, мм/час

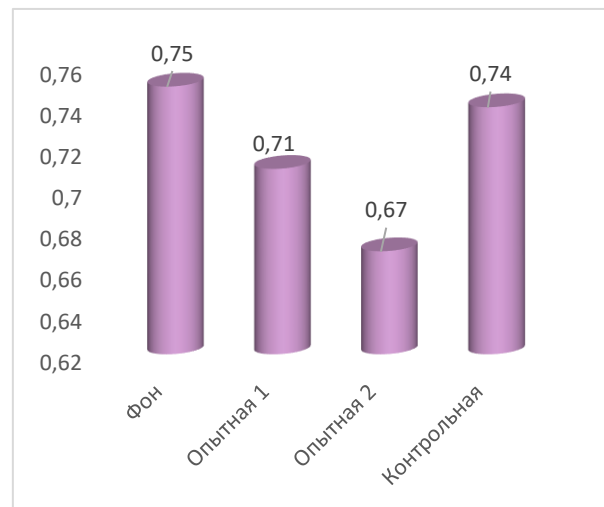


Рисунок 48 – Осмотическая резистентность эритроцитов (ОРЭ), % изотон. р-ра

Из результатов таблицы следует, что в исследуемые в динамике данные имели разнонаправленный характер. Так, плотность эритроцитов до введения в рационы препаратов-сорбентов имела тенденцию к снижению (на 3,5 % от нижних границ нормы). После 30 дней исследований в опытных группах ее величина достигла референсных значений с приоритетом по второй опытной группе, тогда как у контрольных аналогов изменений данного показателя установлено не было. Поскольку поддержание относительной плотности эритроцитов зависит от регулирующих механизмов водного и минерального обменов, улучшение показателей в опытных группах может служить косвенным признаком лучшей усвояемости минеральной составляющей сорбентов, обладающих большим спектром макро- и микроэлементов (Семененко М. П., Засеев А. Т., 2024).

Ионы тяжелых металлов оказывают влияние на мембранную устойчивость эритроцитов, которая выражается в изменении плотности последних, имея прямую зависимость от концентрации и длительности воздействия поллютантов. В начале исследований скорость свертывания крови (гемокоагуляция) у коров составляла $8,18 \pm 1,03$ мин при норме 5–6 минут, что характерно для заболеваний, протекающих с нарушением сосудисто-тромбоцитарного гемостаза – сложного биологического процесса образования в крови нитей фибрина, который полимеризуется и образует тромбы на фоне развития тромбоцитопении. Однако использование цеолита и Полисорба ВП способствовало снижению времени формирования плазменного гемостаза на 14,1 % (первая опытная группа) и на 30,1 %, $p < 0,05$ (вторая опытная группа). При этом в группе коров, получавших Полисорб ВП, скорость свертывания крови достигла пределов видовой нормы. Различия с контролем по этой группе составили 29,2 %.

Ретракция кровяного сгустка (самопроизвольное сжатие кровяного свертка) сопровождается быстрым отделением сыворотки крови, при этом уменьшается объем крови за счет сокращения структурных элементов клеток.

В нормальной крови образование кровяного сгустка и частичная ретракция происходит через 1–3 ч, а полное отделение сгустка от сыворотки – через 12–18 ч. В нашем эксперименте в крови коров второй опытной группы отмечено снижение времени ретракции относительно фоновых показателей на 37,2 % ($p < 0,05$), первой опытной группы – на 35,0 % соответственно.

Вязкость крови определялась методом капельного вискозиметра. На основании чего установлено, что под действием сорбентов произошло увеличение данного показателя – на 28,3 и 38,9 % соответственно, что, в свою очередь, оказало влияние на скорость оседания эритроцитов (СОЭ). Так, через месяц проведения фармакокоррекции, СОЭ в группе с применением цеолитов снизилась на 13,9 %, а в группе с применением Полисорба ВП – на 21,7 %. Но, несмотря на положительную динамику, достичь границ референсных значений так и не удалось. При этом показатель СОЭ в группе контрольных коров оставался значимо высоким. Исходя из полученных результатов можно подтвердить данные, что СОЭ зависит, главным образом, от изменения свойств и состава крови, при котором наиболее важное значение имеет количество белков в крови, соотношение между белковыми фракциями, а также количеством эритроцитов и величиной их отрицательного электрического заряда.

При оценке осмотической резистентности эритроцитов установлено, что полный гемолиз крови в гипотоническом растворе в начале эксперимента наблюдался при концентрации $0,75 \pm 0,02$ %. Применение корректоров способствовало положительному эффекту данного теста, указывая на уменьшение концентрации сфероцитов на 5,3 и 10,7 % соответственно по группам. Сфероциты являются осмотически менее стойкими клетками, которые легче лизируются в гипотоническом растворе по сравнению с нормальными эритроцитами. Подобным нарушениям цитоскелета эритроцитов сопутствует, как правило, микроцитарная нормохромная анемия и ретикулоцитоз. А одной из причин патологии и развития гемолитических кризов являются интоксикации.

Уровень гематокрита имел устойчивую тенденцию к увеличению в опытных группах с приоритетом по второй группе. Его повышение к концу исследований составило 9,6 и 22,3 %.

Таким образом, на основании проведенного исследования установлено негативное воздействие солей тяжелых металлов на состав крови животных контрольной группы на фоне положительного влияния сорбентов минерального происхождения в опытных группах. При этом при сравнительном анализе двух испытуемых препаратов наиболее положительный эффект был получен от применения Полисорба ВП (Семененко М. П., Засеев А. Т., 2024).

4.9.3 Сравнительная эффективность применения каолина и сбора из скумпии кожевенной и сумаха дубильного для профилактики интоксикации коров солями тяжелых металлов

Потребление химических элементов животными организмами зависит не только от их поступления алиментарным путем, но и от концентрации данных минералов в почве, в растениях и в водоемах. Изменение баланса определенных микро- и макроэлементов во внешней среде ведет к недостатку или избытку их в организме с проявлением негативного эффекта на биологические объекты в целом. А в некоторых случаях у животных снижается продуктивность, воспроизводительная способность, а также качество сырья. Иногда организм может приспособиться, в результате чего клинические изменения либо слабо выражены, либо не проявляются вовсе. В таких случаях биогеохимические факторы приобретают экологический и, прежде всего, токсикологический характер (Таланов Г. А., Рабинович М. И., Куленко В. Н., 2004).

Исследования, проведенные нами на участках техногенной зоны республики Северная Осетия – Алания вблизи г. Владикавказ показали, что содержание кислотно-растворимых форм ТМ в почвах неодинаково и зависит от расстояния техногенной зоны (таблица 49).

Таблица 49 – Содержание тяжелых металлов в почвах пригородных зон г. Владикавказ, n=7

Наименование участка	Расстояние от города (км)	Наименование минералов (мг/кг)				
		медь	цинк	свинец	железо	калий
Владикавказ-Чермен	В черте города	16,1±2,71	200,7±9,14	451,8±4,08	254,1±5,13	1,28±0,14
	1 км	16,4±1,07	172,7±4,95	351,9±8,09	203,0±4,16	1,03±0,02
	2 км	8,47±2,81	68,2±3,02	181,6±5,20	185,3±2,22	0,89±0,07
Владикавказ-Сунжа	В черте города	20,5±3,11	246,0±6,02	441,0±9,14	288,5±8,07	1,33±0,13
	1 км	17,5±1,98	235,4±5,00	370,7±10,1	340,1±3,17	1,14±0,22
	2км	14,8±3,07	237,6±4,26	314,0±1,90	184,8±3,16	0,93±0,03

Из таблицы видно, что в черте города по направлению к с. Чермен, концентрация токсинов достигает высоких пределов. С увеличением расстояния от города уровень токсических элементов снижается, и на расстоянии 2 км от Владикавказ количество меди, цинка, свинца, железа и калия уменьшается в 1,9; 2,9; 2,48; 1,37 и 1,44 раза соответственно.

Аналогичным образом изменяется динамика показателей по Сунжинскому направлению. Разница в концентрации поллютантов, регистрируемых в черте города и на расстоянии 2 км составила 1,39; 1,04; 1,40; 1,56 и 1,40 раза. При сопоставлении полученных данных можно отметить, что в черте города содержание тяжелых металлов в растениях по направлению Владикавказ-Сунжа превышает их концентрацию по направлению Владикавказ-Чермен по меди – на 27,4 %, цинку – на 22,6 %, железу – на 13,5 % и калию – на 3,9 %, что объясняется воздействием выбросов металлургического завода «Электроцинк» и «Победит», а также наличием широкого разветвления магистральных автодорог по этому направлению.

Однако при таком сравнительно высоком содержании ТМ в почве часто бывает сложно оценить их негативное воздействие на растения. При этом концентрация ТМ в растениях может быть выше ПДК, даже тогда, когда они в почвах регистрируются ниже допустимого уровня, что объясняется высокой подвижностью некоторых металлов, из чего следует, что ПДК тяжелых металлов в почвах не всегда могут гарантировать получение безопасной растениеводческой продукции.

После геохимического мониторинга на содержание кислотнорастворимых форм ТМ в почвах пригородных районов г. Владикавказа нами в условиях факультета ветеринарной медицины и ВСЭ Горского ГАУ на коровах в возрасте 6–8 лет были проведены исследования для оценки морфологической и биохимической составляющей их крови.

При клиническом обследовании животных установлено снижение физиологической и кормовой активности, сокращение молочной продуктивности. Из общего числа коров около 40 % имели среднюю и ниже средней упитанность. У некоторых наблюдались отеки суставов.

Исходя из результатов таблицы 50 можно отметить, что в гемограмме животных существенных изменений в показателях нами установлено не было.

Таблица 50 – Морфологические показатели крови животных ($M \pm m$, $n=30$)

Показатель	Фактические значения	Пределы референсных значений
Эритроциты, 10^{12} /л	$5,53 \pm 0,46$	5–7,5
Лейкоциты, 10^9 /л	$9,88 \pm 0,83$	4,5–12
Гемоглобин, г/л	$109,3 \pm 8,61$	90–120
Лейкоцитарная формула: %		
Эозинофилы	$3,2 \pm 0,12$	3–8
Базофилы	$3,1 \pm 0,24$	0–2
Нейтрофилы:		
юные	$0,2 \pm 0,03$	0–1
палочкоядерные	$6,6 \pm 0,17$	2–5
сегментоядерные	$18,1 \pm 1,30$	20–35
Лимфоциты	$64,2 \pm 6,47$	40–65
Моноциты	$4,6 \pm 0,53$	2–7

Однако при микроскопировании в мазках (рис. 49) просматривались клетки эритроцитов, имеющих в цитоплазме базофильную зернистость (порядка 2–5 %). Следует отметить, что в норме при окрашивании мазков периферической крови эритроциты не содержат включений и являются бесструктурными. Базофильная зернистость (пунктация) эритроцитов относится к патологическим включениям и может встречаться при некоторых заболеваниях системы крови, а также при токсическом поражении костного мозга в результате интоксикации тяжелыми металлами: свинцом, ртутью, цинком, висмутом.

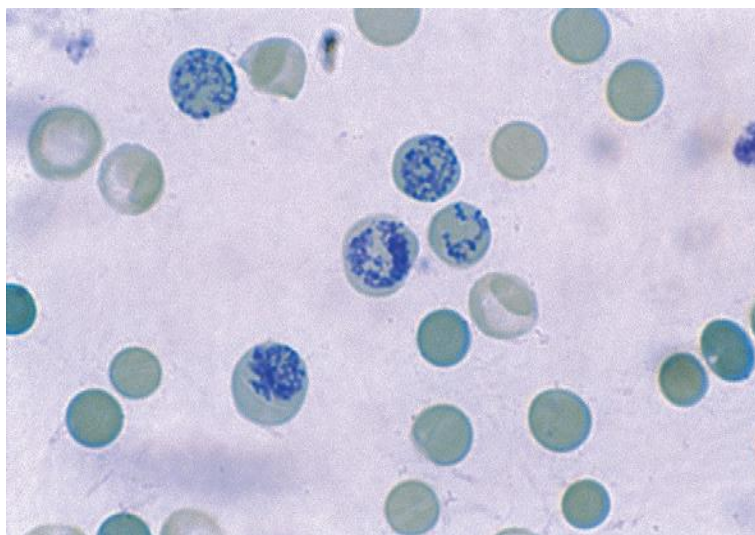


Рисунок 49 – Наличие базофильной зернистости в эритроцитах крови
Мазок крови коров, 100х объектив

Оценкой биохимического гомеостаза крови коров по минеральной составляющей нами были получены результаты, представленные в таблице 51.

Из таблицы следует, что накопление минеральных веществ в образцах крови имело неоднородный характер. При этом наибольшие концентрации зарегистрированы по свинцу (превышение составило 5,35 раза), затем цинку (4,1 раза) и меди (2,3 раза). На фоне высоких показателей данных микроэлементов, концентрация кальция, калия и железа незначительно превышала верхние границы референсных значений, тогда как по уровню магния и фосфора отмечался дефицит.

Таблица 51 – Биохимические показатели крови животных ($M \pm m$, $n=30$)

Показатель	Фактические значения	Пределы референсных значений
Кальций, ммоль/л	2,47±0,14	2,5–3,15
Фосфор, ммоль/л	0,72±0,05	1,45–2,3
Калий, ммоль/л	5,80±0,75	4,1–4,86
Железо, мкмоль/л	38,8±2,03	19–35
Магний, ммоль/л	0,49±0,07	0,8–1,7
Цинк, мкг%	897,2±15,22	100–220
Медь, мкг%	357,7±9,43	80–155
Йод, мкг/мл	358,5±7,18	318–630
Свинец, мкг/л	1,07±0,11	0,1–0,2

На основании комплекса исследований, включающих мониторинг почв вблизи техногенной зоны, а также результатов морфо-биохимических исследований образцов крови подопытных животных, находящихся на данных участках, установлены следующие закономерности:

- наличие высокой концентрации некоторых солей тяжелых металлов в объектах внешней среды и их миграция через почву с последующей кумуляцией в растениях;

- способность к кумуляции солей тяжелых металлов из растений в некоторых органах и тканях организма животных.

Далее из обследованных коров было сформировано три группы ($n=10$) – две опытные и контрольная. Опытным группам животных на протяжении 30 дней экспериментального периода с комбикормами назначались фармакокорректоры:

- первая опытная – сбор из скумпии и сумаха дубильного (измельченные части листа в соотношении 1: 1 в дозе 25,0 гр. на голову);

- вторая опытная – каолин в дозе 50,0 г на голову.

Третья группа животных содержалась на рационе, принятом в хозяйстве и фармакокоррекцию не получала.

Через месяц от коров в динамике была взята кровь для оценки влияния препаратов на гомеостатическую составляющую организма (таблицы 52, 53).

При оценке показателей периферической крови выявлено, что использование сбора из лекарственных растений в большей степени оказало влияние на эритро- и гемопоз. Уровень эритроцитов в первой опытной группе увеличился на 27,1 % относительно фоновых значений, тогда как во второй опытной группе повышение составило 10,3 % на фоне умеренного снижения данного показателя в группе контроля.

Таблица 52 – Динамика морфологических показателей крови коров после применения препаратов ($M \pm m$, $n=10$)

Показатель	Фоновые значения	Через 30 дней/группы		
		1 опытная	2 опытная	контрольная
Эритроциты, 10^{12} /л	5,53±0,46	7,03±0,88	6,10±0,24	5,33±2,03
Лейкоциты, 10^9 /л	9,88±0,83	8,51±0,56	10,14±1,04	6,71±0,36
Гемоглобин, г/л	109,3±8,61	119,6±6,22	110,5±7,40	102,7±8,13
Лейкоцитарная формула: %				
Эозинофилы	3,2±0,12	5,1±0,03	3,9±0,07	4,0±0,18
Базофилы	3,1±0,24	2,3±0,08	2,6±0,03	1,5±0,07
Нейтрофилы:				
юные	0,2±0,03	0,1±0,02	0,4±0,01	0,7±0,21
палочкоядерные	6,6±0,17	3,8±0,14	6,8±0,11	6,5±0,54
сегментоядерные	18,1±1,30	21,3±2,01	19,0±1,9	21,8±2,16
Лимфоциты	64,2±6,47	63,2±3,08	62,3±4,88	61,6±5,43
Моноциты	4,6±0,53	4,2±0,13	5,0±0,29	3,9±0,18

Концентрация гемоглобина недостоверно увеличилась только в первой опытной группе (на 9,4 %), сохраняясь в границах фоновых показателей в группе животных, получавших каолин. В контроле уровень гемоглобина имел тенденцию к снижению, что в процентном отношении составило 6,0 % к начальным показателям и 14,1 % к показателям первой опытной группы.

Динамика лейкоцитов во всех группах сохранялась в границах референсных значений, однако в сравнительном аспекте с фоновыми показателями

было отмечено их недостоверное увеличение во второй опытной группе (на 2,6 %) на фоне снижения в первой опытной группе (на 13,9 %) и в группе контрольных коров (на 32,1 %).

В лейкоцитарной формуле коров, участвующих в эксперименте, во всех группах выявлено снижение количества базофилов – на 25,1; 16,1 % (опытные группы) и в 2,1 раза (контрольная группа).

Количество эозинофилов у животных первой опытной группы возросло в 1,6 раза, во второй опытной – на 21,8 %, в контроле – на 25,0 %.

Общая сумма нейтрофилов на всем протяжении эксперимента сохранялась в референсных границах. Однако при дифференциации каждого вида в отдельности наблюдались некоторые изменения на уровне тенденции, не имеющие прогностического значения.

По другим клеткам лейкоцитарного ряда значимых изменений выявлено не было.

Минеральный состав сыворотки крови коров, участвующих в эксперименте, через 30 дней исследования по ряду показателей имел определенные изменения как в сторону увеличения, так и в сторону снижения (таблица 53).

Таблица 53 – Динамика биохимических показателей крови коров после применения препаратов ($M \pm m$, $n=10$)

Показатель	Фоновые значения	Через 30 дней/группы		
		1 опытная	2 опытная	контрольная
Кальций, ммоль/л	2,47±0,14	2,71±0,02	3,14±0,09*	2,77±1,05
Фосфор, ммоль/л	0,72±0,05	0,88±0,19	0,77±1,11	0,66±0,02
Калий, ммоль/л	5,80±0,75	6,21±0,71	7,13±0,03*	6,13±0,88
Железо, мкмоль/л	38,8±2,03	30,31±1,17	30,04±1,14	39,13±3,02
Магний, ммоль/л	0,49±0,07	0,40±0,04	1,54±0,08**	0,30±0,04
Цинк, мкг%	897,2±15,22	621,3±5,05	601,7±7,02	881,3±18,42
Медь, мкг%	357,7±9,43	201,9±2,18	226,1±4,13	366,7±3,22
Йод, мкг/мл	358,5±7,18	221,4±13,01	241,5±4,06	404±12,7
Свинец, мкг/л	1,07±0,11	0,5±0,21	0,42±0,13	1,19±0,19

Степень достоверности по отношению к контролю: * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$;

Оценкой кальциевого обмена во второй опытной группе установлено достоверное увеличение концентрации общего кальция на 27,1 % относительно фоновых показателей, тогда как в первой опытной группе и группе контрольных аналогов повышение носило характер тенденции, сохраняясь в пределах 9,7–12,1 %. Концентрация фосфора увеличилась только в первой опытной группе – на 22,2 %, однако, достоверной разницы с начальными показателями зарегистрировано не было.

В группе, получавшей с кормами каолин, произошло прогнозируемое повышение таких минералов, как калий и магний, что вполне объяснимо с точки зрения минеральной составляющей природного сорбента. Являясь прекрасными ионообменниками, природные алюмосиликатные минералы, в группу которых входит и каолин, способны выступать в роли доноров по обеспечению организма макро-и микроэлементами в доступной и легкоусвояемой форме. Уровень калия во второй группе увеличился на 22,9 %, тогда как концентрация магния возросла в 3,14 раза ($p \leq 0,01$), достигнув пределов видовой нормы.

По микроэлементам в группах отмечалась иная картина. Концентрация железа, цинка, меди и свинца снизилась в обеих опытных группах в следующей последовательности:

– первая опытная группа – на 21,9 % (железо), 30,8 % (цинк), 43,6 % (медь) и 53,3 % (свинец);

– вторая опытная группа – на 22,7; 32,9; 36,8 и 60,7 % соответственно.

Подобная динамика указывает на то, что фармакокоррекция способствовала снижению токсической нагрузки ТМ на организм коров и ослаблению признаков токсикоза. Тем не менее 30-дневное введение в рационы животных препаратов, обладающих сорбционной и антидотной активностью по отношению к токсическим минералам, не позволило полностью устранить степень накопления ТМ в органах коров, поскольку значения по цинку, меди и свинцу все еще существенно превышали верхние значения референсных показателей.

При этом, наряду со снижением концентрации тяжелых металлов, применяемые препараты оказали негативное влияние на динамику накопления йода, который в начале исследований у коров находился в границах видовой нормы. Через месяц его концентрация в опытных группах снизилась на 38,2 и 32,6 % соответственно, тогда как в группе контроля показатель по содержанию йода в сыворотке крови коров сохранялся на достаточно высоком уровне.

Таким образом, проведенные исследования подтвердили, что содержание продуктивных коров в техногенных зонах приводит к значительной миграции и накоплению в их организме токсических элементов из почвы и растений, на фоне чего необходимо проведение мероприятий по длительной фармакокоррекции хронических токсикозов с помощью соединений, обладающих высокой сорбционной и антидотной активностью.

4.9.4 Эффективность использования Полисорба ВП и веществ растительного происхождения для профилактики и лечения свинцовой интоксикации у коров

Эксперимент по сравнительному использованию Полисорба ВП и сбора из скумпии кожевенной и сумаха дубильного для стимуляции выведения ксенобиотиков и повышения адаптационных возможностей организма коров в условиях негативного влияния избытка тяжелых металлов был проведен в РГПП Племяхоз «ОСЕТИЯ» на трех группах дойных коров (n=12) третьей-четвертой лактации с массой тела 460–540 кг и продуктивностью 9,6 литров молока. Длительность опытного периода составила 60 дней.

Коровам первой опытной группы применялся сбор из лекарственных растений скумпии кожевенной и сумаха дубильного. Растения предварительно измельчались, после чего задавались внутрь с концентратами из расчета 80,0 г на голову. Животным второй опытной группы с концентрированными кор-

мами задавался Полисорб ВП из расчета 50,0 г на голову. Указанные препараты применялись 1 раз в сутки в течение 60 дней. Третья группа коров была контрольной и препараты не получала.

До и после антидототерапии из каждой группы коров проводился убой ($n=3$) с последующим отбором биологического материала (часть длиннейшей мышцы спины, костной ткани, печени и почек) для определения наличия соединений свинца. Результаты анализа представлены в таблице 54.

Из результатов таблицы видно, что до проведения эксперимента концентрация свинца в органах и тканях коров существенно превышала уровень ПДК:

- в мышечной ткани – в 4,66–4,92 раза;
- в костной ткани – в 65,1–70,6 раза;
- в печени – в 5,03–5,1 раза;
- в почках – в 4,5–4,9 раза.

Таблица 54 – Влияние препаратов на содержание соединений свинца в некоторых органах и тканях коров ($M\pm m$; $n=3$)

Группа		Ткани и органы			
		Длиннейшая мышца спины	Костная ткань позвоночника и ребер	Печень	Почки
1 опытная	в начале опыта	2,40±0,12	48,45±3,02	3,04±0,07	4,50±0,14
	через 60 дней	0,62±0,17	14,17±4,04	0,84±0,19	1,52±0,25
2 опытная	в начале опыта	2,33±0,08	45,55±3,05	3,02±0,06	4,88±0,06
	через 60 дней	0,93±0,16	23,55±2,03	1,21±0,09	2,14±0,10
контрольная	в начале опыта	2,23±0,12	47,07±2,11	3,05±1,04	4,70±0,09
	через 60 дней	2,46±0,11	49,46±4,14	3,27±0,07	4,82±0,10
ПДК, мг/кг		0,5	0,7	0,6	1,0

По окончании эксперимента концентрация свинца в органах и тканях коров, получавших препараты, значительно снизилась. Так, количество ТМ в мышечной ткани коров первой опытной группы уменьшилось в 3,9 раза, приближаясь к верхнему пределу ПДК. Во второй опытной группе – в 2,51 раза.

В костной ткани снижение уровня свинца было не таким существенным, однако в опытных группах прослеживалась тенденция уменьшения его концентрации в границах 3,42 раза (в первой опытной группе) и 1,93 раза (во второй опытной группе).

В печени и почках опытных коров уровень свинца через 60 дней применения препаратов уменьшился в 3,62 и 2,5 раза (первая опытная группа) и в 3,6 и 2,3 раза (вторая опытная группа).

В группе контрольных аналогов концентрация свинца не только не снизилась, но и в некоторой степени возросла. Различия с начальными показателями составили от 2,5 до 10,3 %.

Одновременно с этим у всех коров, участвующих в эксперименте, в начале исследований и через 30-дневный период в динамике отбиралась кровь и молоко для оценки содержания свинца в биологических жидкостях (таблица 555).

Таблица 55 – Влияние препаратов на содержание соединений свинца в крови и молоке коров ($M \pm m$; $n=10$)

Группа		Содержание свинца, мг/кг	
		в крови	в молоке
1 опытная	в начале опыта	1,381±0,090	1,219± 0,013
	через 30 дней	0,7±0,021	1,01± 0,007
2 опытная	в начале опыта	1,510±0,041	1,232± 0,046
	через 30 дней	0,80±0,013	0,92± 0,081
контрольная	в начале опыта	1,413±0,014	1,231± 0,012
	через 30 дней	1,11±0,011	1,12± 0,020

Установлено, что препараты способствовали снижению концентрации свинца как в сыворотке крови, так и в молоке животных опытных групп. Через месяц их использования количество свинца в крови коров первой опытной

группы снизилось в 1,97 раза, во второй опытной группе – в 1,88 раза, в молоке – соответственно – в 1,21 и 1,34 раза.

Таким образом, установлено, что использование сбора из лекарственных растений скумпии кожевенной и сумаха дубильного, а также Полисорба ВП в рационах коров способствует значительному снижению концентрации соединений свинца в исследуемых образцах, чего нельзя отметить у контрольных животных. При этом в сравнительном аспекте наибольшую эффективность проявил сбор из лекарственных растений, что позволяет рекомендовать данную группу растений для широкого практического использования в экологически неблагоприятных зонах.

4.9.5 Терапевтическая эффективность полисорба ВП и биостима при диспепсии телят

Научно-производственный опыт проведен на базе СПК «Мичурино» Ардонского района Республики РСО – Алания на новорожденных телятах. Результатами диспансеризации установлено, что около 57 % телят в 2–14 суточном возрасте в острой форме переносят желудочно-кишечные заболевания, при этом отход может достигать 23–37 % от всех заболевших.

Принимаемые в хозяйстве меры, направленные на устранение нарушений режима кормления, повышения реактивности организма, использование антибактериальных препаратов, средств патогенетической, заместительной и симптоматической терапии – антибиотиков, отваров из лекарственных трав и регидратационная терапия, не давали должного эффекта.

С учетом вышеизложенного нами была предложена собственная методика, согласно которой больным телятам назначались фармакокорректирующие препараты – Полисорб ВП – сорбент, способный выводить из желудочно-кишечного тракта микроорганизмы, эндогенные и экзогенные токсические вещества различной природы, кормовые аллергены, микробные токсины и другие

ядовитые соединения, и биостим, комплексный препарат биологического происхождения, нормализующий кишечную микрофлору и обмен веществ в организме.

Для подтверждения диагноза «диспепсия» у телят изначально был определен статус всего поголовья животных, как взрослого, так и новорожденных. При проведении клинического осмотра телят были установлены следующие изменения: у 80 % молодняка отмечено усиление дефекации с резким специфическим запахом выделяемых фекальных масс, общее угнетение, снижение аппетита, усиление перистальтики кишечника. По мере развития болезни у основной части телят испражнения становились непроизвольными с неприятным запахом, они в основном лежали и при вынужденном подъеме с трудом вставали. Показатели температуры, пульса и дыхания находились в пределах 38–40,8 °С, 120–130 уд/мин и 38–45 дых/мин.

Методом лабораторного анализа крови заболевших телят были исключены такие заболевания, как паратиф и колибактериоз. При морфологическом исследовании крови установлен лейкоцитоз, при котором содержание лейкоцитов увеличено в среднем на 27,6 % от верхних границ возрастной нормы.

Далее все заболевшие телята были разделены на две группы (n=24). В качестве терапевтических мероприятий молодняку первой группы был назначен Полисорб ВП в дозе 5,0 г с изотоническим раствором в объеме до 1 литра на голову. Второй группе – Полисорб ВП в дозе 5,0 г с биостимом (5,0 мл на голову). Препараты телятам задавались ежедневно 1 раз в сутки с молозивом или молоком до исчезновения клинических признаков заболевания.

При оценке изменений периферической крови новорожденных телят в динамике установлено следующее (таблица 56).

В первый день исследования количество базофильных форм лейкоцитов у животных обеих групп находилось в пределах нормативных показаний при одновременном увеличении палочкоядерных нейтрофилов на фоне снижения

сегментоядерных. Кроме того, регистрировалась эозинопения и лимфоцитопения (скорее всего, относительная, возникшая на фоне нейтрофильного лейкоцитоза).

Таблица 56 – Динамика клеточного состава лейкоцитов крови больных телят на фоне фармакотерапии, % (M±m; n=22)

Группа/ период исследования	Базофилы	Эозино- филы	Нейтрофилы		Моноциты	Лимфоциты,
			палочко- ядерные	сегменто- ядерные		
1 сутки						
Опытная 1	0,32±0,05	1,64±0,13	31,53±3,18	22,75±1,16	5,7±0,04	38,06±3,21
Опытная 2	0,33±0,04	1,72±0,15	29,13±2,20	22,99±0,95	5,6±0,08	40,23±2,18
5 сутки						
Опытная 1	0,31±0,09	2,23±0,17	32,72±2,04	22,62±0,71	5,44±0,12	36,68±4,16
Опытная 2	0,27±0,04	1,56±0,13	21,04±1,13**	24,02±0,64	4,2±0,23	48,91±3,3**
10 сутки						
Опытная 1	0,28±0,02	4,67±0,11	15,45±4,47	25,93±1,20	4,75±0,25	48,92±3,17
Опытная 2	0,22±0,03	5,67±0,45	8,6±2,17***	29,04±1,35**	2,17±0,64	54,3±1,26**

Степень достоверности по отношению к первой опытной группе: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$;

Уровень палочкоядерных нейтрофилов в первой опытной группе превышал верхние значения видовой нормы в 6,3 раза, во второй опытной – в 5,8 раза, при этом количество сегментоядерных гранулоцитов едва соответствовало нижним пределам нормы. Подобный сдвиг лейкограммы может свидетельствовать о плохой резистентности организма телят, характеризуя развитие нейтрофилии с резким гиперрегенеративным сдвигом влево. Количество лимфоцитов находилось за нижними границами референсных значений.

На пятые сутки исследований у телят, получавших Полисорб ВП с изотоническим раствором, лейкоцитарный профиль практически не изменился, тогда как в группе с совместным применением препаратов Полисорб ВП и Биостим начали отмечаться позитивные сдвиги нейтрофильного гранулопоза.

Уровень палочкоядерных нейтрофилов снизился на 27,8 % на фоне увеличения сегментоядерных нейтрофилов на 4,4 % и лимфоцитов (на 21,6 %).

Лейкограмма телят первой опытной группы начала улучшаться на десятые сутки исследований. Количество эозинофилов возросло в 2,09 раза в сравнении с 5 днем терапии и в 2,84 раза в сравнении с начальными показателями. Уровень палочкоядерных гранулоцитов снизился в 2,12 раза на фоне уверенного увеличения сегментоядерных нейтрофилов (на 14,6 %). Количество лимфоцитов возросло на 33,4 %.

В группе новорожденных телят, получавших комплексную фармакотерапию, на 10 день лечения были отмечены более выраженные изменения лейкоцитарной формулы, обусловленные снижением незрелых форм нейтрофилов (в 2,44 раза) и увеличением сегментоядерных форм до значений видовой нормы (на 20,8 %). Эозинофилы увеличились в 3,39 раза, а количество лимфоцитов – на 34 9 % от начальных показателей (рис. 50).

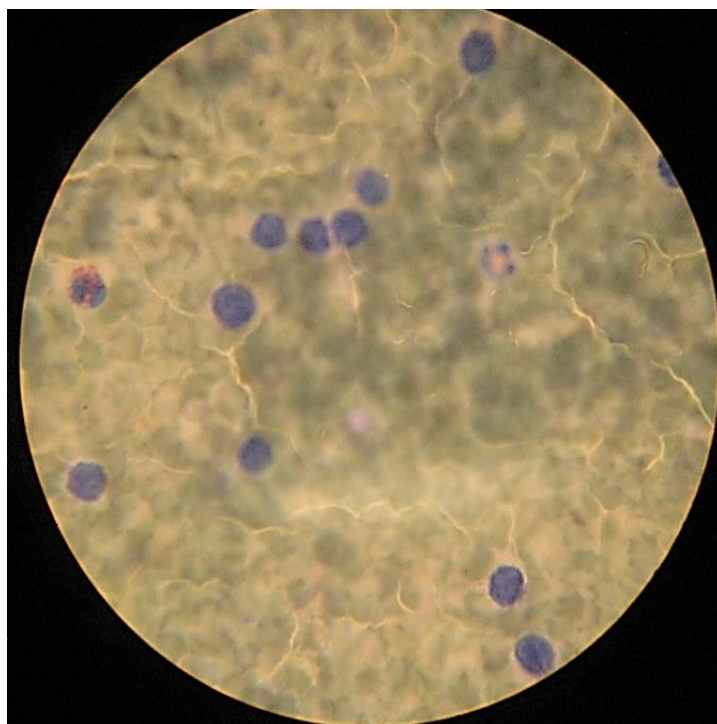


Рисунок 50 – Увеличение лимфоцитов в периферической крови
Мазок крови новорожденного теленка второй опытной группы, 50х объектив

Позитивные изменения, наступившие в лейкоцитарной формуле телят после проведенного лечения, говорят об отсутствии острых и хронических интоксикационных процессов в их организме.

При лечении телят первой опытной группы признаки нормализации общего состояния были отмечены в среднем на $5,2 \pm 0,14$ сутки лечения. К этому времени у молодняка улучшался аппетит, нормализовались показатели температуры, пульса и дыхания, прекратилось газообразование, вздутие и понос.

Выздоровление телят второй опытной группы происходило на $3,4 \pm 0,11$ сутки терапии (после третьей выпойки препаратов).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что пробиотик биостим в комплексе с Полисорбом ВП обладают более высокой терапевтической эффективностью при острых желудочно-кишечных расстройствах у телят. При их совместном использовании выздоровления животных сокращаются почти на двое суток.

Следовательно, для практического применения в животноводческих хозяйствах в качестве терапевтической схемы мы предлагаем комплексное использование энтеросорбента Полисорба ВП в дозе 5,0 г/животное и препарата биостим в дозе 5,0 мл/животное с молозивом, молоком или кипяченой водой 1 раз в сутки до клинического выздоровления.

4.10 Использование нетрадиционных целлюлозосодержащих добавок в рационах коров как альтернатива снижения техногенной нагрузки на окружающую среду

Использование нетрадиционных целлюлозосодержащих добавок в рационах коров как альтернатива снижению техногенной нагрузки на окружающую среду. Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знака почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2023. – Т. 59. – № 2. – С. 99–103; Целлюлозосодержащая добавка для животных. Животноводство России. – 2023. – № 10. – С. 47–51.

Загрязнение окружающей среды вредными опасными химическими и токсическими веществами и их соединениями становится в последнее время одной из значимых проблем современности, способной привести к серьезным природным и техногенным изменениям экологической безопасности планеты. Одним из путей ее решения может стать использование широкой гаммы биотехнологий, позволяющих проводить биологическое преобразование отходов и побочных продуктов перерабатывающей промышленности и сельского хозяйства. Подобная утилизация многотоннажных отходов и их переработка в кормовые средства не только позволит решить проблемы углеводного и белкового питания животных, но и будет способствовать уменьшению потенциально опасных для биосферы веществ на фоне развития малоотходных технологий их преобразования в сырье для комбикормовой промышленности (Буряков Н. П., 2009; Голиков Р. А. с соавт., 2017; Засеев А. Т., Семенов М. П., 2023).

Одним из резервов восполнения дефицита кормов для жвачных может служить производство кормовых добавок на основе технологического целлюлозного отхода – так называемого «скопа», образующегося при производстве бумаги и картона на фильтрах водоочистных сооружений целлюлозно-бумажных комбинатов. Скоп – это масса, состоящая из целлюлозных волокон, глины, различных органических и неорганических примесей, в составе которой содержится от 50 до 60 % волокнистой массы и 40–50 % каолина, представленного соединениями кальция, железа, магния, кремния и алюминия (Дулькин Д. А., 2006).

Вывоз скопа из производственных цехов требует значительных затрат и больших площадей, зачастую пригодных для сельскохозяйственного использования. К тому же отвалы скопа загрязняют почвы и прилегающие к ним водные водоемы, и реки химически агрессивными стоками. Ряд ученых, как в нашей стране, так и за рубежом предлагают применять скоп в качестве выгорающей добавки для производства керамического кирпича, дренажных труб и керамзита, конструкционно-теплоизоляционных материалов, таких как плиты несъемной опалубки и жесткие теплоизоляционные плиты с наполнителем (Баталин Б., Козлов И., 2004).

Однако ценность химического состава, а также сорбционные свойства дают возможность применения скопа в качестве нетрадиционной дешевой кормовой добавки для жвачных животных. При этом технология изготовления такой добавки позволяет использовать технические средства, применяемые в комбикормовой промышленности, при которой бумажная тара из крафт-бумаги вначале подвергается воздействию пара для размягчения и обеззараживания (уничтожение микроорганизмов и насекомых-вредителей), а затем мелассированию (пропитке мелассой в объеме 10–20 % от общей массы). На заключительном этапе готовая масса подвергается высушиванию и гранулированию (рис. 51).



Рисунок 51 – Кормовая добавка из скопа, полученная из отходов целлюлозы

В связи с чем целью нашего исследования явилась возможность применения скопа в качестве нетрадиционной подкормки для включения ее в рационы крупного рогатого скота. Подобный эксперимент позволяет одновременно решить задачи экономии традиционных кормов для жвачных животных, а также снизить экологическую нагрузку в регионе, обусловленную загрязнением почв Республики Северная Осетия – Алания побочными продуктами производства промышленных предприятий (Засеев А. Т., Семенов М.П., 2023).

Эксперимент проведен на базе племенного хозяйства «Березка» Алагирского района РСО-Алания на клинически здоровых сухостойных коровах (60–70 дней до отела), со средней массой тела 350 кг и жирностью молока 3,5–4,1 %, сформированных в 2 группы (n=20). Рацион животных полностью удовлетворял потребностям коров по общей питательности, а по перевариваемому протеину соответствовал нормативным данным (таблица 57).

Таблица 57 – Рацион кормления сухостойных коров

Компоненты	Группы животных			
	1 опытная		2 опытная	
	Количество кормов	Кормовых единиц	Количество кормов	Кормовых единиц
Сено из разнотравья, кг	4,0	1,8	5,0	2,1
Силос кукурузный, кг	4,0	0,5	4,0	0,5
Корнеплоды, кг	3,5	0,5	3,5	0,5
Концентраты, кг	1,5	1,3	1,5	1,3
Соль поваренная, г	40,0	–	40,0	–
Доломит (карбонат кальция), г	–	–	50,0	–
Барда кукурузная, кг	10,0	9,5	10,0	9,5
Скоп, кг	9,5	1,0	9,5	1,0
Тетравит в/м 15 дн 1 раз, мл	5,0	–	5,0	–
Мел, г	30,0	–	30,0	–
Итого	33,07	14,6	34,12	14,9

Основа рациона коров обеих групп была идентичной за исключением сена, которого в составе коров первой опытной группы было 4,0 кг, второй – 5,0 кг и доломита (карбоната кальция), введенного в состав рациона коров только второй опытной группы.

Предварительно был проведен химический анализ скопа, полученного в ООО «ПРИМА» (г. Краснодар) (таблица 58). На основании результатов таблицы можно говорить о безвредности состава скопа, поскольку входящие в него соединения не обладают потенциальной токсичностью.

Таблица 58 – Химический состав скопа (%)

Показатели	Величина показателя	Метод исследования
Целлюлозное волокно	60,0	Сканирующий рентгенофлуоресцентный спектрометр XRF-1800 (Shimadzu, Япония)
Кальций (CaO)	34,8	
Кремний (SiO ₂)	2,08	
Алюминий (Al ₂ O ₃)	1,26	
Железо (Fe ₂ O ₃)	0,77	
Магний (MgO)	0,64	
Сера (SO ₃)	0,24	
прочие < 0,01	0,21	

Исключение может составить триоксид серы (SO₃) – серный ангидрид, который в высоких концентрациях обладает выраженной токсичностью для биологических объектов. Однако его процентное содержание в скопе достаточно ничтожно для проявления токсического действия. Тем не менее для нейтрализации SO₃ в состав кормового рациона животных второй опытной группы был введен доломит (карбонат кальция), который с триоксидом серы способен образовывать сульфат кальция с выделением углекислого газа. Химическую реакцию этих двух соединений можно обозначить следующим образом: $CaCO_3 + SO_3 = CaSO_4 + CO_2$. В первой группе коров карбонат кальция не вводился с целью оценки возможного негативного влияния триоксида серы на их организм в сравнительном аспекте (Засеев А. Т., Семенов М. П., 2023).

Длительность опытного периода составила 30 дней, на протяжении которых у животных в динамике оценивались физиологические параметры – температура, пульс, дыхание и руминация, а также биохимический гомеостаз крови.

В результате исследований установлено следующее. Частота сердечных сокращений у коров обеих групп через 15 дней опытного периода возросла в сравнении с исходными данными на 21,8 % (1 опытная) и на 10,8 % (2 опытная). Межгрупповые различия составили 11,0 % в пользу животных второй группы. Однако к концу эксперимента значения данного показателя в первой группе снизились на 5,2 % при неизменности значений сердечных сокращений у коров второй опытной группы (таблица 59).

Таблица 59 – Динамика физиологических показателей коров (M±m, n=20)

Показатели	Группы животных					
	1 опытная			2 опытная		
	начало опыта	через 15 дней	через 30 дней	начало опыта	через 15 дней	через 30 дней
Температура, °С	38,8±1,2	38,8±0,9	39,1±0,8	38,7±1,1	38,9±0,8	38,9±1,0
Пульс, уд/мин	64±4,3	78±5,2	74±4,9	65±3,5	72±6,1	72,1±4,4
Дыхание, уд/мин	23±2,0	24±1,9	25±3,4	23±1,8	22±0,7	26±2,6
Движение рубца, мин	3,1±0,9	3,7±0,7	3,0±0,8	3,3±0,7	4,1±0,9	3,8±0,8

Следует учитывать, что во время беременности у животных происходит активизация многих систем, в том числе сердечно-сосудистой, связанных с проявлением адаптационных физиологических механизмов, обусловленных повышением метаболических процессов организма матери в связи с ростом и развитием плода. В дополнение к повышенному сердечному ритму отмечается и активизация дыхательных сокращений, что также физиологично для последней фазы стельности, поэтому увеличение показателей пульса и дыхания у коров обеих групп не может служить признаком токсических проявлений, обусловленных скормливанием добавки из скопа. По другим показателям существенной разницы между подопытными животными обеих групп установлено не было.

Биохимическими исследованиями сыворотки крови коров, получавших рационы со скопом, выявлено, что межгрупповые различия по ряду констант были минимальными, сохраняясь в пределах видовой нормы (таблица 60).

Таблица 60 – Динамика биохимических показателей крови коров ($M \pm m$, $n=20$)

Показатели	Группы животных			
	1 опытная		2 опытная	
	начало опыта	через 30 дней	начало опыта	через 30 дней
Сумма свободных аминокислот, мг%	16,4±0,26	20,5±0,47	17,8±0,82	27,4±0,69**
Общий белок, г/л	70,2±3,16	71,1±5,17	72,7±2,53	76,4±3,20
Остаточный азот, ммоль/л	32,6±1,71	28,3±1,91	29,1±0,58	21,1±1,55*
Мочевина, ммоль/л	6,5±0,92	5,9±0,45	6,3±0,87	6,8±0,63
Аммиачный азот, мг/л	5,7±0,09	5,8±0,28	5,5±0,08	5,5±0,32
Щелочная фосфатаза (Ед)	163,1±6,06	178,5±8,93	159,4±7,30	204,0±5,89
Билирубин, мкмоль/л	0,23±0,04	0,24±0,08	0,22±0,03	0,24±0,05
Кальций общий, ммоль/л	2,2±0,33	2,4±0,27	2,3±0,35	2,3±0,17
Фосфор неорганический, ммоль/л	2,3±0,80	2,2±0,63	2,0±0,25	2,4±0,46
Магний неорганический, ммоль/л	2,1±0,14	2,1±0,15	2,2±0,13	2,4±0,26
Калий, ммоль/л	4,6±0,44	5,0±0,27	4,8±0,55	5,9±0,15*
Натрий, ммоль/л	130,0±3,8	132,0±10,1	138,0±3,5	142,1±13,5
Хлор, ммоль/л	95,2±4,1	95,0±2,8	96,0±4,2	94,0±5,4*
Сера, мкг/л	0,16±0,01	0,34±0,03	0,14±0,09	0,21±0,02**

Степень достоверности по отношению к фоновым значениям: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$;

Однако через месяц скармливания целлюлозной добавки в первой группе животных сумма свободных аминокислот увеличилась на 25,0 %, тогда как во второй группе повышение составило 53,9 % ($p \leq 0,01$) от начальных значений. В сравнительном аспекте с коровами первой группы суммарный уровень аминокислот возрос на 33,7 % на фоне снижения остаточного азота на 13,2 и 27,5 % ($p \leq 0,05$) по группам соответственно. Концентрация свободных аминокислот в плазме отражает состояние динамического равновесия, которое определяется количеством аминокислот, поступающих с потреблённым белком, скоростью поглощения тканями на синтез белка и степенью деградации белков и аминокислот.

Концентрация общего белка повысилась только во второй опытной группе коров – на 5,1 % (на уровне тенденции), что в некоторой степени отразилось на количественных показателях мочевины, которая к концу экспериментального периода увеличилась на 7,9 %.

Уровень щелочной фосфатазы был высоким у всех животных, участвующих в эксперименте, еще на стадии постановки опыта. Однако в данный период гиперфосфатоземию не следует рассматривать как патологический процесс, протекающий в клетках печени, поскольку при беременности активность ЩФ повышается физиологически, достигая максимума к отелу. Щелочную фосфатазу вырабатывают ворсинки трофобластической мембраны, поэтому возрастание фермента у коров следует рассматривать как тест оценки состояния плаценты при беременности.

При анализе кальций-фосфорного обмена после 30 дней скармливания скопа недостоверные изменения зарегистрированы в первой группе по общему кальцию, уровень которого увеличился на 9,1 %, и во второй группе – по неорганическому фосфору, динамика увеличения которого составила 20,0 % относительно начальных показателей.

В сыворотке крови коров второй опытной группы выявлено увеличение на 22,9 % ($p \leq 0,05$) концентрации калия. Поскольку калий является основным

внутриклеточным катионом, который вместе с натрием выполняет функцию поддержания внутриклеточного осмотического давления, а также способствует активизации ферментных систем организма, контролирующих синтез ДНК, гликогена и белков, его умеренное возрастание (до верхних границ видовой нормы) на фоне референсных значений натрия следует рассматривать как положительный признак нормализации кислотно-щелочного баланса коров второй группы.

Из представленных в таблице 60 результатов наибольший интерес представляет динамика серы, которая существенным образом менялась в сторону увеличения в группе, не получавшей карбонат кальция. При начальных показателях в крови животных, составляющих 0,14–0,16 мкг/л, ее концентрация через 30 дней применения скопа находилась на уровне $0,34 \pm 0,03$ (первая группа) и $0,21 \pm 0,02$ (вторая группа) мкг/л. То есть возрастание данного метаболита повысилось в 2,13 и 1,5 раза с приоритетом по первой опытной группе (с межгрупповой разницей в 61,9 %), из чего следует, что включение в состав рациона коров доломита способствовало связыванию триоксида серы еще на стадии внесения подкормки из скопа в корма.

Таким образом, на основании оценки биохимического гомеостаза крови коров обеих групп можно сделать вывод, что использование добавки из отходов целлюлозно-бумажного производства не только не оказывает негативного влияния на организм стельных коров, но по некоторым показателям белкового обмена даже проявляет обменностимулирующее действие, характеризуемое количественным увеличением суммы свободных аминокислот. Кроме того, включение в рацион доломита в некоторой степени улучшает питательную ценность рациона Засеев А. Т., Семененко М. П., 2023).

4.11 Экономическая эффективность препаратов при интоксикации животных солями тяжелых металлов

Под экономической эффективностью ветеринарных мероприятий следует понимать денежное выражение экономического ущерба, предотвращенного в результате проведения определенных работ, который зависит от выполнения трех основных функций.

Первое – не допущение возникновения заболеваний в благополучных хозяйствах.

Второе – предохранение большего количества животных от заболевания и падежа, а также сокращение периода лечения больных животных в неблагополучных стадах.

И, наконец, проведение ветеринарных мероприятий с минимальными материальными и денежными расходами, в том числе с меньшими затратами времени.

В нашем эксперименте для облегчения и ускорения исчислений учитывался ряд коэффициентов (Севостьянова Н. А. с соавт., 2004; Никитин И. Н., 2007).

1. Экономический эффект, полученный в результате предохранения животноводческой продукции от загрязнения некоторыми солями тяжелых металлов и повышения ее качества (руб.)

$$Э_1 = V_{п1} (Ц_ч - Ц_з)$$

где, $V_{п1}$ – объем валовой продукции животноводства, сохраненной от загрязнения, количество продукции повышенного качества, кг;

$Ц_ч$ – цена продукции в условно чистой зоне или зоне повышенного качества (руб.);

$Ц_з$ – цена продукции в загрязненной зоне (руб.).

2. Экономический эффект, полученный в результате предохранения животных от заболеваний и падежа (руб.).

$$\text{Э}_3 = (M_{31} - M_{32})K_{\text{п}}\text{Ц}_{\text{ч}} + (M_{\text{п}1} - M_{\text{п}2})\text{Ж}\text{Ц}_{\text{ч}1}$$

где, M_{31} – число заболеваний животных в загрязненной зоне (гол.);

M_{32} – число заболевших животных в условно чистой зоне (гол.);

$K_{\text{п}}$ – потери условной основной продукции (кг);

$\text{Ц}_{\text{ч}}$ – цена продукции в условно чистой зоне (руб.);

$M_{\text{п}1}$ – число павших животных в загрязненной зоне (гол.);

$M_{\text{п}2}$ – число павших животных в зоне, где проводились природоохранные мероприятия (гол.);

Ж – средняя масса одного животного (кг);

$\text{Ц}_{\text{ч}1}$ – цена 1 кг живой массы (руб.).

3. Экономический эффект, полученный от снижения потерь за счет проведения ветеринарных и природоохранных мероприятий (руб.).

$$\text{Э}_4 = M_{\text{м}}(K_{\text{пч}} - K_{\text{пз}})\text{Сп}$$

где, $M_{\text{м}}$ – число маток, подвергнутых ветеринарным и природоохранным мероприятиям (гол.);

$K_{\text{пч}}$ – выход приплода на одну матку в зоне осуществления ветеринарных и природоохранных мероприятий (гол.);

$K_{\text{пз}}$ – выход приплода на одну матку в загрязненной зоне (гол.);

Сп – стоимость приплода при рождении (руб.).

На основании вышеуказанных коэффициентов нами были приведены среднестатистические данные цифрового материала, в которых отражена степень эффективности применения антидотных и биогенных препаратов и средств (Никитин И. Н., 2014).

4.11.1 Экономическая эффективность применения сбора из скумпии и сумаха при свинцовой интоксикации продуктивных коров в послеродовой период

Оценка экономической эффективности применения энтеросорбентов при профилактике интоксикации некоторыми солями тяжелых металлов у молочных коров послеродовой период проведена на трех группах животных: 2 опытные и одна контрольная (n=10), находящихся на 20–25 дни в периоде лактации после отела. Подопытным животным первой опытной группы Полисорб-ВП применялся согласно инструкции в дозе 30 г. Второй опытной группе применялся сбор скумпии и сумаха из расчета 20,0 г на голову. Препараты задавались с кормом 1 раз в сутки. Контрольная группа препаратов не получала. Период эксперимента составил 10 дней.

Экономическая эффективность (Эр) применения препарата коровам представляет собой отношение экономического эффекта (Ээ) к ветеринарным затратам (Зв). Для определения экономических показателей 2 опытные группы сравнивались с контрольной.

Экономический эффект от проведения ветеринарных мероприятий отражает разность между стоимостью продукции – полученного молока в результате применения коровам двух энтеросорбентов и затратами на их осуществление.

Формула для определения данного показателя представлена в следующем виде:

$$\text{Ээ} = \text{Дс} - \text{Зв}, \text{ где:}$$

Дс – стоимость продукции, полученной дополнительно в результате применения Полисорба-ВП, руб.;

Зв – издержки на выполнение ветеринарных мероприятий, руб.

Исходные для расчета данные представлены в таблице 61.

Таблица 61 – Данные для расчета экономической эффективности применения фармакологических препаратов при профилактике свинцовой интоксикации у молочных коров в послеродовой период

Показатель	Сбор из скумпии и сумаха	Полисорб-ВП	Контроль
Средняя молочная продуктивность, л	23,6	24,3	20,7
Средняя стоимость 1 л молока, руб.	28,5		
Оценочная стоимость 1 г препарата, руб.	0,5	0,7	–
Затраты на проведение доп. вет. мероприятий руб	600	600	–

Стоимость продукции, полученной дополнительно, рассчитывалась по формуле:

$$Дс = А \times Ц \times (Впо - Впб), \text{ где:}$$

Впо – количество молока, полученное от животных опытной группы (в расчете на одно животное), руб.;

Впб – количество молока, полученного от животных контрольной группы (в расчете на одно животное), руб.;

А – количество животных в группе, голов;

Ц – цена реализации 1л молока, руб.

Ветеринарные затратами (Зв) является сумма всех издержек, связанных с проведением дополнительных ветеринарных мероприятий. Данный показатель определялся по формуле:

$$Зв = Зм + Зот + Оот, \text{ где:}$$

Зм – материальные затраты (стоимость применяемых препаратов), руб.;

Зот – затраты на оплату труда, руб.;

Оот – отчисления от оплаты труда, руб.

За время эксперимента коровам первой опытной группы было применено 2000 гр. сбора из скумпии и сумаха из расчета 20 гр на животное x 10

приемов х 10 коров. Во 2 опытной группе, было израсходовано 3000,0 гр. Полисорба-ВП, 30 гр. на животное х 10 приемов х 10 коров.

Итого:

По первой опытной группе: $0,5 \times 2000 \text{ гр.} = 1000 \text{ руб.}$

По второй опытной группе: $0,7 \times 3000 \text{ гр.} = 2100 \text{ руб.}$

Таким образом, материальные расходы с учетом затрат на оплату труда и отчисления от оплаты труда составили:

$$Зв_1 = 1000 + 600 = 1600 \text{ руб.};$$

где $600 = З_{от} + О_{от}$;

$$Зв_2 = 2100 + 600 = 2700 \text{ руб.}$$

Стоимость молока, полученного дополнительно за счет применения средств, составила:

$$Дс_1 = 10 \times 28,5 \times (236 - 207) = 8265 \text{ руб.};$$

$$Дс_2 = 10 \times 27,6 \times (243 - 207) = 10260 \text{ руб.}$$

Экономический эффект от применения средств составил:

$$Ээ_1 = 8265 - 1600 = 6660 \text{ руб.};$$

$$Ээ_2 = 10260 - 2700 = 7560 \text{ руб.}$$

Экономическая эффективность на 1 рубль затрат равна:

$$Эр_1 = 6660 : 1600 = 4,2 \text{ руб.};$$

$$Эр_2 = 10260 : 2700 = 2,8 \text{ руб (Никитин И. Н., 2014).}$$

На основании наших расчетов следует, что экономический эффект от применения препарата из сбора скумпии и сумаха коровам на ранней стадии раздоя (20–25 дней после отела) для профилактики при свинцовой интоксикации составил 4,2 руб. на один рубль затрат, а препарата Полисорб-ВП – соответственно 2,8 руб. на один рубль затрат.

4.11.2 Экономическая эффективность лечебно-профилактических мероприятий при диспепсии телят в техногенной зоне

Расчет экономической эффективности проведен в условиях животноводческого комплекса СК «Радуга» Пригородного района г. Владикавказ. Из числа новорожденных (25 голов) диспепсией (простая форма) заболели 14 телят, пало – 2. В возрасте 6 дней среднесуточный прирост массы тела здоровых телят составлял 0,4 кг, больных – 0,2 кг. Средняя масса тела телят находилась в пределах 25 кг. Продолжительность болезни составила до 5 дней. Стоимость теленка при рождении оценивалась в среднем 3500–3600 руб., денежная выручка от реализации шкур от павших телят составила 800 руб.

На проведение профилактических мероприятий израсходовано трудовых и материальных средств в пределах 1,5 тыс. рублей лечебных – на 2,8 тыс. руб.

Из подопытных животных была сформирована первая группа (n=7) телят, которые лечились комплексным раствором, состоящим из следующих компонентов:

- скумпия кожевенная – 10 г
- сумах дубильный – 10 г
- 25 % спиртовой раствор – 500 мл

Данная смесь применялась в объеме 200 мл

Телятам второй группы (n=7) применялся тримеразин из расчета 8 г на голову.

Указанные препараты в обеих группах задавались с кормом 2 раза в сутки. Одновременно всем подопытным животным применялся тетромаг по 3 мл внутримышечно с интервалом 5 дней.

Исходные для расчета данные представлены в таблице 62.

Таблица 62 – Исходные показатели по группам телят

Показатели	Значение показателей по группам животных	
	первой	второй
Число телят, подвергнутых лечению из них:	7	7
выздоровело	6	5
пало	1	2
Продолжительность лечения, дней	5	8
Стоимость одного теленка, руб	3610	3610
Затраты на лечение, руб		
всего	645	960
на одно животное	92	164
Среднесуточный прирост массы тела телят, кг	0,31	0,25

Экономический ущерб от диспепсии телят определялся по формулам:

$$Y_1 = M \times C_n + V_p \times T \times Ц - C_f$$

$$Y_2 = M_3 \times (B_3 - B_6) \times Ц$$

$$Y_{\text{общ}} = Y_1 + Y_2$$

Где M – число телят, павших от диспепсии, гол.;

C_n – стоимость теленка при рождении, руб.;

V_p – прирост живой массы телят в сутки, кг;

T – средний возраст телят, павших от диспепсии, дней;

$Ц$ – средняя цена реализации 1 кг живой массы крупного рогатого скота руб.;

M_3 – число телят, заболевших диспепсией, гол.;

B_3 – среднесуточный прирост массы тела здоровых телят, кг;

B_6 – среднесуточный прирост массы тела больных телят, кг;

Экономическая эффективность профилактических мероприятий при бронхопневмонии телят определялась по формулам:

$$\Pi_{y1} = M_0 \times K_{31} \times K_{пЦ} - У$$

$$\mathcal{E}_b = \Pi_{y1} - З_b$$

$$\mathcal{E}_p = \mathcal{E}_B : Z_B$$

$$\Pi_{y1} = M_o \times K_3 \times K_{\Pi} \times ЦУ$$

$$\mathcal{E}_B = \Pi_{y1} - Z_B$$

$$\mathcal{E}_p = \mathcal{E}_B : Z_B$$

Экономическая эффективность лечебных мероприятий при диспепсии телят определялась по формулам:

$$\Pi_{y2} = M_{л} \times K_{л} \times (CC_{\Pi} + B_{\Pi} \text{ ТЦ}) - y;$$

$$\mathcal{E}_B = \Pi_{y2} - Z_B;$$

$$\mathcal{E}_p = \mathcal{E}_B : Z_B$$

Где $M_{л}$ – количество телят, подвергнутых лечению, гол.;

$K_{л}$ – коэффициент летальности 0,15;

Π_{y2} – ущерб, предотвращенный в результате лечения телят, руб.;

Z_B – фактические затраты на осуществлении при лечении диспепсии телят, руб.;

\mathcal{E}_p – экономическая эффективность в расчете на 1руб. затрат, руб.;

\mathcal{E}_B – экономический эффект, полученный за счет профилактики и ликвидации диспепсии телят, руб.;

Расчет экономического ущерба, причиненного при диспепсии телят:

$$Y_1 = 2 \times (3610 + 0,4 \cdot 6 \cdot 40) \times 800 = 6580 \text{ руб.}$$

$$Y_2 = 14 \times (0,4 - 0,2) \times 5 \cdot 40 = 560 \text{ руб.}$$

$$Y_{\text{общ}} = 6580 + 560 = 7140 \text{ руб.}$$

Удельная величина экономического ущерба:

$$7140 : 6 = 1190 \text{ руб.}$$

Определение экономической эффективности профилактических мероприятий при диспепсии телят:

$$\Pi_{y1} = 25 \cdot 0,27 \cdot 15 \cdot 5 \cdot 40 - 190 = 19060 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_B = 19060 - 5000 = 14060 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_p = 14060 : 5000 = 2,8 \text{ руб.}$$

Определение экономической эффективности от лечебных мероприятий:

$$\Pi_{y2} = 6 \times 0,15 \times (3610 + 0,4 \times 6 \times 40) - 7140 = 3804,6 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_в = 3804,6 - 2,8 = 3801,8 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_р = 3801,8 : 2,8 = 1357,5 \text{ руб}$$

Определение экономической эффективности способов лечения телят, больных диспепсией:

Первая группа – ущерб от падежа телят:

$$У_1 = 1 \times (3610 + 0,4 \times 6 \times 40) = 3706 \text{ руб.}$$

Ущерб от снижения продуктивности:

$$У_2 = 6 \times (0,4 - 0,2) \times 5 \times 40 = 240 \text{ руб.}$$

$$У_{\text{общ}} = 3706 + 240 = 3946 \text{ руб.}$$

Удельная величина экономического ущерба:

$$3946 : 6 = 657,6 \text{ руб.}$$

Ущерб, предотвращенный в результате лечения телят:

$$\Pi_{y2} = 7 \times 0,15 \times 3610 + 7220 - 3946 = 7064,5 \text{ руб.}$$

Общая сумма экономического эффекта:

$$\mathcal{E}_в = 7064,5 - 645 = 6419,5 \text{ руб.}$$

Экономическая эффективность лечения телят:

$$\mathcal{E}_р = 6419,5 : 645 = 9,8 \text{ руб.}$$

Вторая группа:

Экономический ущерб от падежа телят:

$$У_1 = 5 \times (0,4 - 0,2) \times 8 \times 40 = 320 \text{ руб.}$$

Общий ущерб:

$$У_{\text{общ}} = 7316 + 370 = 7686 \text{ руб.}$$

Удельная величина экономического ущерба:

$$7686 : 6 = 1281 \text{ руб.}$$

Ущерб, предотвращенный в результате лечения телят:

$$П_{y2} = 7 \cdot 0,15 \cdot 3610 - 7686 = 3895,5 \text{ руб.}$$

Общая сумма экономического эффекта:

$$Э_{в} = 3895,5 - 960 = 2935,5 \text{ руб.}$$

Экономический эффект от лечения телят:

$$Э_{р} = 2935,5 : 960 = 3,1 \text{ руб.}$$

Таким образом, на основании проведенных расчетов следует, что экономический эффект от применения комплексного препарата, состоящего из скумпии кожевенной и сумаха дубильного составил 9,8 рубля на рубль затрат.

Экономический эффект от тримеразина составил 3,1 руб. на один рубль затрат.

4.11.3 Экономическая эффективность применения цеолита в профилактике интоксикации некоторыми солями тяжелых металлов у телят в техногенной зоне

Для оценки экономической эффективности цеолита, применяемого при интоксикации телят некоторыми солями тяжелых металлов, в хозяйстве с. Комбелеевское пригородного района г. Владикавказа было сформировано две группы телят 60 дневного возраста ($n=30$).

Клиническое состояние животных было удовлетворительным, однако при биохимическом анализе крови установлено повышение концентрации некоторых солей тяжелых металлов, особенно соединений свинца.

Телята опытной группы получали цеолит из расчета 80,0 г на голову с кормом 1 раз в сутки в течении 30 дней. Телята контрольной группы находились на основном рационе (таблица 63).

Исходные для расчета данные представлены в таблице 63.

Таблица 63 – Исходные данные для расчета экономической эффективности применения цеолита при профилактике свинцовой интоксикации у телят

Показатели	Группы	
	опытная	контрольная
Средняя живая масса телят в возрасте 60 дн. кг	85,5	78,4
Средняя закупочная стоимость 1 кг живой массы телят, руб.	210	210
Оценочная стоимость 1,0 кг цеолита, руб.	7,5	–
Затраты на проведение ветеринарных мероприятий, руб.	123,2	–

Стоимость продукции, полученной дополнительно, рассчитывается по формуле:

$$D_c = A \times C \times (V_{по} - V_{пб}), \text{ где:}$$

$V_{по}$ – средняя масса теленка в опытной группе (в расчете на одно животное), руб.

A – количество животных в группе, гол.;

C – цена реализации 1 кг массы тела телят (руб.);

Ветеринарные затраты (Z_v) – сумма всех издержек, связанных с проведенным дополнительными ветеринарными мероприятиями. Данный показатель определяется по формуле:

$$Z_v = Z_m + Z_{от} + O_{от}, \text{ где:}$$

Z_m – материальные затраты (стоимость применяемых препаратов), (руб.);

$Z_{от}$ – затраты на оплату труда, (руб.);

$O_{от}$ – отчисления от оплаты труда, (руб.);

За время эксперимента телятам 1 опытной группы было применено 31200 г цеолита (800 г на животное) \times 30 дней \times 30 гол., в контрольной группе препарат не применялся.

Итого:

На весь период эксперимента было израсходовано 31,2 кг цеолита.

$$7,5 \times 31,2 = 234,0 \text{ руб.}$$

Следовательно, материальные расходы с учетом затрат на оплату труда и отчисления от оплаты составили:

$$З_{в} = 234,0 + 123,2 + 3835,0 = 4192,2 \text{ руб.}$$

$$\text{Где } 4192,2 = З_{от} + О_{от}$$

Стоимость живой массы молодняка КРС, полученной дополнительно за счет применения препарата составила:

$$Дс = 13 \times 210 \times (85,5 - 78,4) = 19383,0 \text{ руб.}$$

Экономический эффект от применения средства составил:

$$Э_{э} = 19383,0 - 4192,2 = 15190,8 \text{ руб}$$

Экономическая эффективность на 1 рубль затрат равна:

$$19383,0 : 4192,2 = 4,6 \text{ руб (Никитин И. Н., 2014).}$$

Таким образом, экономический эффект от применения цеолита при профилактике свинцовой интоксикации у молодняка крупного рогатого скота составил 4,6 рубля на один рубль затрат.

В завершении следует указать, что в ходе проведения расчетов по определению эффективности антидотных и биогенных препаратов нами учитывалась экономическая составляющая применяемых препаратов. Например, Экосил и полисорб производятся в химико-фармацевтических лабораториях. Каолин и цеолит являются природными ископаемыми, которые впоследствии очищаются от посторонних примесей. Биостим синтезируется в микробиологических лабораториях, настой из скумпии и сумаха делается из заготавливаемого растительного сырья. То есть их доступность и стоимость для потребителя неодинакова, что оказывает существенное влияние на расчеты экономической эффективности. В связи с чем нами проведен сводный анализ экономической эффективности препаратов различных фармакологических групп для животных при использовании в неблагополучных зонах Республики Северная Осетия – Алания (таблица 64).

Таблица 64 – Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий в результате примененных антидотных средств и биогенных препаратов

Показатели	Экосил	Полисорб ВП	Каолин	Цеолит	Сбор из скумпии и сумах	Биостим
Сохранено молока от загрязнения, кг	500	600	450	460	550	550
Повышено качество молока, кг	100	120	110	112	110	115
В загрязненной зоне заболело коров, гол.	20	15	12	10	13	16
В загрязненной зоне пало коров, гол	3	4	2	2	4	4
В зоне, где проводились мероприятия заболело коров, гол.	8	10	7	6	5	7
В зоне, где проводились мероприятия пало коров, гол.	–	–	1	–	1	–
Средняя живая масса коров, кг	410	405	408	410	415	105
Потери молока в загрязненной зоне, кг/гол	50	60	40	50	30	40
Лечебно-профилактические обработки коров, гол.	70	82	61	70	45	60
Выход приплода на одну корову в загрязненной зоне, гол%	0,71	0,78	0,68	0,74	0,59	0,74
Выход приплода в зоне, где проводились профилактические мероприятия, гол%	0,92	0,95	0,94	0,95	0,98	0,94
Цена реализации 1 кг стандарт. молока, руб.	22,5	22,5	22,5	22,0	25,0	25,0
Цена реализации 1 кг молока повышенного качества, руб	24,7	24,7	24,5	24,5	25,0	24,5
Цена реализации 1 кг молока пониженного качества, руб.	18,2	19,5	18,5	19,0	18,0	18,0
Стоимость 1 кг живой массы, руб.	180	180	180	180	180	180
Стоимость теленка при рождении	8200	8200	8200	8200	8200	8200
Суточная доза препарата, г	35,0	35,0	50,0	50,	35,0	15,0
Стоимость препарата на курс лечения в течении 30 суток, руб.	220	200	250	50	100	1500
Экономическая эффективность на 1 руб. затрат, %	110	120	120	160	150	110

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современной экологической системе все более возрастающую роль играет антропогенное вмешательство. Достижения научно-технического прогресса в небывалой степени расширили и углубили воздействие человека на окружающую среду. Ухудшение экологической ситуации происходит практически во всех регионах мира, и это связано с тем, что человечество всегда использовало окружающую среду в основном как источник ресурсов. При этом экологические кризисы возникают прежде всего на региональном уровне. Их появление во многом связано с чрезмерной концентрацией промышленного производства на ограниченной территории, что, с одной стороны, повышает риск особо разрушительных аварий, последствия которых иногда проявляются в глобальном масштабе, а с другой стороны, вызывает интенсивное загрязнение окружающей среды. Выбросы и отходы промышленных предприятий, агрохимикаты и др. являются загрязнителями атмосферы и гидросферы, почв и растений вредными веществами. Причем воздействие хозяйственной деятельности человека на окружающую среду все чаще принимает форму комбинированного загрязнения различными экотоксикантами – ксенобиотиками радиационной (цезий-137, стронций-90), химической (ртуть, кадмий, свинец и другие токсичные элементы) и другой природы (Zakharova L. L., Zhorov G. A., Dorozhkin V. I., Obryvin V. N., Brichko N. A., 2020). В отдельных регионах концентрация поллютантов в почве, воде, воздушном бассейне, кормах значительно превышает допустимые уровни (Ильязов Р. Г. и др., 2006; Ган О. И., 2015).

Непрерывное расширение масштабов хозяйственной деятельности в условиях техногенеза сопряжены с повышением всестороннего внимания к экологическим проблемам. Вместе с тем в современных условиях именно

сельское хозяйство в наибольшей степени подвергается негативному воздействию, являясь одной из сложнейших антропогенных систем, функционирующих в природной среде (Алексахин Р. М. и др. 2001; 2015; Гайсин Р. С., 2007).

Сельскохозяйственные животные в регионах с повышенным антропогенным стрессом подвергаются длительному воздействию техногенных загрязнителей, что неизбежно отражается на их здоровье, продуктивности, качестве и безопасности получаемой продукции. Систематическое поступление и накопление экотоксикантов в организм продуктивных животных приводит к развитию множества патологий, протекающих с длительным латентным периодом, обуславливающим отдаленные эффекты, связанные с мутагенным, эмбриотоксическим, тератогенным, канцерогенным и иммунодепрессивным действием (Zakharova L. L. et al., 2020).

В связи с чем в условиях сочетанного техногенного загрязнения агроэкосистем необходимо, наряду с применением агротехнических и агрохимических мероприятий, обеспечивающих снижение перехода экотоксикантов из почвы в корма, проводить мероприятия по снижению накопления и негативного воздействия поллютантов непосредственно в организме животных с помощью фармакологических средств, обладающих разнонаправленным действием – сорбционно-детоксикационным, антиоксидантным, иммуностимулирующим, адаптогенным (Семенов М. П., Засеев А. Т., 2024).

Только такое интегративное применение принципов эфферентной терапии, предполагающей связывание и выведение эндо- и экзогенных токсикантов через желудочно-кишечный тракт животных за счет использования различных сорбентов (селективных и полифункциональных, специфических антидотов и др.) в сочетании с препаратами, компенсирующими негативные эффекты, развивающиеся в организме в результате воздействия вредных факторов окружающей среды, позволит обеспечить производство безопасной продукции и сохранить продуктивное здоровье сельскохозяйственных животных.

Исходя из вышесказанного, целью исследований явилось совершенствование методов фармакокоррекции хронических отравлений крупного рогатого скота в республике Северная Осетия – Алания с помощью средств, обладающих разнонаправленным действием на организм животных и клинико-терапевтическое обоснование их применения в зонах техногенного загрязнения.

Исследования проведены в период с 2005 по 2023 годы в условиях кафедры терапии и фармакологии факультета ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Горский государственный аграрный университет», г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания в соответствии с Государственными планами научных исследований Министерства сельского хозяйства в рамках «Плана научно-исследовательских работ ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет» .

Клинические опыты и производственные испытания осуществлялись в животноводческих хозяйствах Республики Северная Осетия – Алания.

Ретроспективный агроэкологический мониторинг почв сельскохозяйственного назначения, проводимый по содержанию кислоторастворимых форм тяжелых металлов (ТМ), радионуклидов, остаточных количеств нитратов и нитритов, а также пестицидов на различных участках (в ближайшей (5-километровой) и дальней (до 30 километров) пригородных зонах) города Владикавказа, показал, что концентрация ТМ в почвах распределяется по их количественному содержанию в следующей последовательности (в порядке снижения): свинец > цинк > медь > никель > кадмий >. Диапазон колебаний содержания ТМ на разных участках и типах почв в среднем достигает следующих пределов, мг/кг почвы: для свинца – 20,5–441,0, цинка – 11,0–246,0, меди – 8,3–20,5, никеля – 0,22–6,5, кадмия – 0,22–3,63.

Наиболее высокие значения по всем ТМ отмечаются по направлению Владикавказ – Сунжа и Владикавказ – Чермен. При этом максимальные значе-

ния содержания меди регистрируются на участках Владикавказ – Сунжа, Владикавказ – Чермен и Владикавказ – Чми. Распределение цинка по участкам осуществляется следующим образом: Владикавказ – Сунжа, Владикавказ – Чермен, Владикавказ – Ардон, и далее – Владикавказ – Алагир, Владикавказ – Беслан, Владикавказ – Чми.

Максимальное содержание кадмия регистрируется по участкам Владикавказ – Сунжа, Владикавказ – Чермен, Владикавказ – Ардон; свинца – Владикавказ – Сунжа, Владикавказ – Чми, Владикавказ – Беслан, Владикавказ – Ардон; никеля – Владикавказ – Беслан, Владикавказ – Алагир.

То есть к наиболее загрязненным тяжелыми металлами почвам относятся территории северо-восточного, восточного, южного и юго-восточного направления от г. Владикавказа. Почвы же, расположенные в западных и северо-западных территориях, совпадающих с Алагирском и Ардонским направлениями, менее загрязнены тяжелыми металлами.

При этом максимальные концентрации меди регистрировались в 2017–2021 годах (22,0–27,7 мг/кг) в районе участка Владикавказ – Ардон; цинка, кадмия и свинца – в 2016 г на участках Владикавказ – Сунжа, Владикавказ – Ардон и Владикавказ – Чермен; никеля – в 2019–2020 гг. на участках Владикавказ – Чми, Владикавказ – Чермен и Владикавказ – Беслан. И хотя содержание ТМ в пахотном слое почв на всех исследуемых участках в средних значениях не превышало норм ПДК, в ряде случаев наблюдались всплески значительного загрязнения почв тяжелыми металлами, превышающими предельно допустимые концентрации по некоторым направлениям вокруг г. Владикавказ, что можно объяснить периодическими выбросами металлургических заводов «Электроцинк» и «Победит», а также близостью магистральных автодорог.

Определение тяжелых металлов в почвах по исследуемым участкам и возделываемым на них культурам за 5 лет показала, что их количество в растениях было часто выше ПДК, тогда как в почвах оно не превышало допустимых концентраций. Так, при выращивании озимых культур содержание ТМ

составило по Zn – 4,2 мг/кг (ПДК – 23,0 мг/кг), Cu – 6,5 мг/кг (ПДК – 6,0 мг/кг), Co – 6,5 мг/кг (ПДК – 5,0 мг/кг), Ni – 3,45 мг/кг (ПДК – 4,0 мг/кг). Из чего следует сделать вывод о том, что наравне с удалением тяжелых металлов из корнеобитаемого слоя почвы необходимо использование технологических приемов, снижающих их подвижность с целью минимизации накопления поллютантов в растительной продукции.

Радиохимический анализ почвы и кормовых растений, проведенный по направлениям Владикавказ – Сунжа – Чермен вдоль автомобильной трассы и на территории полигона военного гарнизона, располагающегося в пригороде г. Владикавказа, показал, что в исследуемых объектах интенсивность радиационного фона и наличие некоторых радионуклидов в почве и растениях травостоя изменяются с разной интенсивностью и концентрацией. Гамма-излучение интенсивнее всего проявляется на участке с. Чермен, составляя 17,2 мкр/ч. Данный показатель был несколько слабее в с. Карца, а также на полигоне воинской части – 15,7 и 14,8 мкр/ч соответственно. Относительно низкий фон наблюдался вокруг километровой зоны завода «Электроцинк» – всего 9,5 мкр/ч. При этом все показатели не превышали предельно допустимой концентрации (30 мкр/ч).

Однако, рассматривая степень распределения радионуклидов изотопов ^{90}Sr и ^{137}Cs на исследуемых участках в почве, установлено, что концентрация радионуклида ^{90}Sr в почве в большей степени повышается на участке населенного пункта Чермен, составляя 6,34 Бк/кг. Среднее положение занимают данные образцы, полученные на полигоне войсковой части и селения Карца – 5,70 и 5,41 Бк/кг соответственно. Самый низкий показатель стронция-90 установлен на участке километровой зоны завода «Электроцинк» – 4,23 Бк/кг. Аналогичным образом в динамике изменяется и концентрация радионуклида цезия-137, составляя от 12,61 Бк/кг до 8,31 Бк/кг.

При этом радионуклиды изотопа ^{90}Sr интенсивнее всего накапливаются в образцах проб растений, доставленных из полигона войсковой части. Коэффициент накопления исследуемого материала данного радионуклида составил 2,20 Бк/кг. Результаты исследования, полученные из п. Карца и с. Чермен, значительно уступают предыдущему показателю, составляя 1,24 и 1,13 Бк/кг соответственно. А переход стронция-90 из почвы в растения в первом случае составляет 22,9 %, а во втором – 17,8 %. Существенным образом снижается концентрация исследуемого радионуклида в образцах материала, доставленного из километровой зоны завода «Электроцинк» – всего 0,92 Бк/кг. Разница в показателях составила 21,7 %.

Таким образом, радионуклид стронция-90 в наименьшем количественном содержании обнаруживается в образцах участка километровой зоны завода «Электроцинк», а в процентном отношении – соответственно в с. Чермен.

В целом динамику распределения максимальных и минимальных концентраций радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs на реперных участках различных районов республики Северная Осетия-Алания по годам можно представить следующим образом (от максимального к минимальному): 2020 → 2022 → 2017 → 2018 → 2021. Содержание цезия-137, соответственно: 2017 → 2019 → 2022 → 2018 → 2021. При этом по годам на различных участках наблюдаются довольно широкие колебания как стронция-90 – от 0,08 до 5,22 Бк/кг (пахотный слой) и от 0,11 до 8,4 Бк/кг (подпахотный слой), так и цезия-137 – от 0,39 до 31,8 Бк/кг (пахотный слой) и от 0,4 до 25,7 Бк/кг (подпахотный слой).

Данные о результатах миграции радионуклида цезия-137 из почвы в растения показали, что исследуемые изотопы в наибольшей концентрации регистрируются в травостое, доставленном с полигона военной части – 1,07 Бк/кг. При этом относительный переход цезия-137 в растения составил 8,5 %. Интенсивность миграции радионуклида цезия-137 в образцах материала других участков оказалась ниже, составляя 0,51 (зона завода «Электроцинк»), 0,80 (с. Карца) и 0,45 (с. Чермен) Бк/кг соответственно. А процентное отношение

относительно степени их миграции в растения через почву составило 6,14; 7,9 и 3,88 % соответственно.

Таким образом, согласно полученным данным по определению интенсивности гамма-излучения во внешней среде и радиохимического анализа изотопов стронция-90 и цезия-137 в почве и их миграции в растения, можно отметить их разнонаправленный и закономерный характер. При этом в зависимости от распределения радионуклидов в почвах их поведение со временем может меняться, поскольку ^{137}Cs имеет свойство снижать свою подвижность в почвенных слоях, тогда как ^{90}Sr , напротив, с течением времени ее увеличивает, накапливаясь в почве.

При оценке гамма-фона (γ -излучение) территорий установлена неоднородность их распределения по годам и участкам (13 участков по различным направлениям от г. Владикавказ). Так, в 2022 г. на большинстве участков фон был выше, чем в другие годы наблюдений. При этом наиболее высокое излучение, достигающее 21,0–21,5 Мкр/ч, отмечено в 2022 г. на участках № 9, 11 и 13 (с. им. Гетоева Ирафского р-на, с. Сунжа Пригородного р-на, с. Камбелеевское Пригородного р-на), а наименьшее (1,0–2,5 Мкр/ч) – в 2020 г. на участках № 5–6, 9–10, 12–13 (г. Ардон Ардонского р-на, с. Дзуарикау Алагирского р-на, с. им. Гетоева Ирафского р-на, с. Красногор Ардонского р-на, с. Ольгинское Правобережного р-на, с. Камбелеевское Пригородного р-на). Достаточно высокий гамма-фон на большинстве контрольных участков наблюдался и в 2021 г. Это указывает на то, что в последние годы гамма-фон на территории республики повышается. Однако полученные данные за все годы исследований не превышают пределы допустимого уровня (30 Мкр/ч) гамма-излучения.

Из проведенного агроэкологического мониторинга почв и растений сельскохозяйственного назначения в пригородных зонах города Владикавказа, можно сделать выводы, что наиболее загрязненными тяжелыми металлами (свинец, кадмий, цинк) почвами являются территории северо-восточного, во-

сточного, южного и юго-восточного направления от г. Владикавказа, максимальное количество которых регистрируется в черте города и в радиусе до 5 км. Почвы же, расположенные в западных и северо-западных территориях, менее загрязнены. Подобное распределение ТМ связано с периодическими выбросами металлургических заводов «Электроцинк» и «Победит», расположенных на территории города, а также близостью магистральных автодорог. Уровень тяжелых металлов в возделываемых на исследуемых участках почв растениях, как правило, выше ПДК, тогда как в самих почвах он ниже допустимых концентраций, что требует применения технологических приемов, снижающих подвижность ТМ с целью минимизации накопления поллютантов в растительной продукции. Интенсивность накопления β – излучающих радионуклидов, к которым относят изотопы стронция-90 и цезия-137, в почве зависит от ее химического состава и, прежде всего, от наличия солей тяжелых металлов. Данные полевых и лабораторных исследований по радиологической характеристике почв территорий республики Северная Осетия – Алания подтверждают неоднородность результатов миграции радиоактивных изотопов в зависимости от расположения районов, колебания которых имели широкие пределы – от 0,08 до 31,8 Бк/кг.

Проведенный мониторинг физиологического состояния коров, находящихся в зонах с повышенным содержанием токсичных соединений, показал, что в среднем 5–10 % животных от общего количества обследованных имеют недостаточную упитанность (дистрофии). При этом по стаду установлен ряд патологий, проявляющихся нарушением руминации, миокардозами, гепатопатиями, маститами, а также поражениями костно-связочного аппарата. Наблюдается снижение аппетита и плохая поедаемость кормов, снижение молочной продуктивности. При оценке морфо-биохимического гомеостаза у 76 % обследованных коров установлен умеренный лейкоцитоз, при котором уровень лейкоцитов превышал верхние пределы референсных значений видовой нормы на 9,3 %. В лейкоцитарной формуле выявляется нейтрофилия с дегенеративным

сдвигом, обусловленная повышенным содержанием палочкоядерных гранулоцитов на фоне значительного снижения зрелых форм нейтрофилов при одновременно регистрируемом лимфоцитозе, а также тромбоцитопения, что подтверждает развитие умеренного хронически протекающего токсикоза в организме животных, угнетения клеток гранулоцитарного ряда и снижение гемопоэтической функции костного мозга.

В белковом спектре крови выявлена гипопротейнемия (в 68 % случаев), носящая вторичный характер и возникающая на фоне подавления протеинсинтетической функции печени в результате хронической интоксикации. Концентрация мочевины снижена на 19,9 % в 72 % случаев, кальция – в 43 % образцов крови на фоне умеренного увеличения неорганического фосфора.

При анализе показателей водно-электролитного обмена установлено существенное увеличение калия (более чем в 2 раза) при одновременном снижении магния (на 46,3 %) и натрия (до нижних границ нормы) сыворотки крови. По содержанию меди и цинка отмечено их значительное увеличение – в 2,71 и 3,86 раза соответственно. Избыток данных минералов в сыворотке крови, как правило, возникает вследствие острой или хронической интоксикации и коррелирует с нашими исследованиями, проведенными в рамках мониторинга почв, расположенных в данном районе г. Владикавказа.

Нарушение минерального обмена, проявляемое дисбалансом ряда макро- и эссенциальных микроэлементов, регистрировалось на фоне снижения витаминов (каротина, ретинола, токоферола и аскорбиновой кислоты). Уровень витамина А был низким в 80 % образцов крови, каротина и витамина Е – в 100 %. Содержание витамина С регистрировалось на нижних границах нормы у всех обследованных коров.

Анализ соединений, относящихся к группе тяжелых металлов – кадмия, свинца и никеля выявил их значительное превышение в крови животных: в 1,2, 4,12 и 3,73 раза соответственно.

рН мочи в 90 % отобранных проб составляла 9,0–9,1 ед. при норме 7,0–8,0 ед., свидетельствуя об алкалозе, развивающемся на фоне поступления в организм значительного количества различных щелочных элементов, к которым относят и соли тяжелых металлов. Относительная плотность мочи составляла 1,010–1,012 г/мл (норма 1,015–1,042 г/мл), характеризую развитие гипостенурии – качественного изменения плотности мочи. Цвет мочи и ее прозрачность, консистенция и запах соответствовали физиологическим нормам в зависимости от потребляемых кормов.

При химическом исследовании осадка мочи регистрировались кристаллы аморфных фосфатов, кальция карбонатов и нейтрального магния фосфата, наличие копропорфирина (в пределах 220–250 нмоль/г при норме 30,5–110 нмоль /г креатинина (20–80 мг/г креатинина) и дельта-аминоленуленовой кислоты (в среднем $210,2 \pm 12,5$ ммоль/ л) при норме 39,5–190,4 ммоль/л.

Содержание свинца в молоке коров превышало референсные значения в 2,03 раза относительно верхних пределов. Кроме этого, было зарегистрировано превышение концентрации калия – на 27,2 % и натрия – на 44,4 % при одновременном снижении таких минералов, как кальций и фосфор (на 4,91 и 3,1 % соответственно), а также снижение кислотности молока по T^0 на 7,9 % от нижненормальных пределов.

Таким образом, на основании комплексных исследований у животных, содержащихся в зонах с повышенной техногенной нагрузкой, выявлены признаки хронической свинцовой интоксикации (сатурнизм), развившейся вследствие длительного кормового поступления токсикантов и его соединений в организм.

Помимо этого, крупный рогатый скот, содержащийся на промышленных животноводческих предприятиях, крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйствах, при массовом пастбищном выпасе или скармливании зеленой

массы растений подвергается хронической интоксикации избыточным накоплением в растениях нитратов, обусловленных почвенными подкормками азотных минеральных удобрений выше предельно допустимых концентраций.

Химическим анализом травы, скармливаемой лактирующим коровам в пастбищный сезон (с июня по октябрь месяцы) в хозяйствах пригородного района г. Владикавказа, выявлено значительное увеличение количества нитратов – от 0,428 до 0,509 % сухого вещества при норме 0,05–0,07 %, оказывающих негативное влияние на физиологическое состояние животных. Динамика гематологического профиля коров показала, что в начале выпаса на пастбищах злакового травостоя, в морфологических показателях крови отмечается снижение эритроцитов на 8,6 %, гемоглобина – на 10,5 % на фоне увеличения лейкоцитов – на 11,9–19,4 %, ретикулоцитов – в 4,2–6,2 раза. Уровень метгемоглобина повышается в 1,97–2,02 раза, свидетельствуя о развитии метгемоглобинемии эндогенного происхождения. В последующие периоды пастбищного содержания динамика определяемых показателей в крови животных становится достаточно нестабильной. В сентябре у коров выявляется увеличение концентрации эритроцитов еще на 4,4 %, а в октябре – на 16,9 % относительно показателей августа. В содержании лейкоцитов изменения в сторону повышения регистрируются только в период с августа по сентябрь, тогда как в октябре данный показатель снижается до фоновых границ, на основании чего можно предположить, что в летнее время уровень естественной резистентности организма коров более выражен чем в осенний период.

Количество ретикулоцитов в крови коров к октябрю месяцу возрастает в 7,7 раз относительно начальных значений. Наблюдаемый ретикулоцитарный криз может служить диагностическим тестом при оценке степени нитрат-нитритного токсикоза. Уровень метгемоглобина в крови коров сохраняется высоким на протяжении всего пастбищного периода.

Клиническими показателями коров нарушений их физиологического состояния не выявлено. Температура тела колебалась в пределах $38,4 \pm 0,04$ –

38,7±0,06 °С в минуту, дыхание 22,0±0,37–24,9±0,72, сокращения рубца – 4,1±0,17–4,27±0,23 раза в среднем в 2 минуты. Однако среднесуточный удой у коров к осени снижался, в среднем на 0,93 кг относительно значений в весенние месяцы.

Таким образом, по результатам аналитических данных клинической картины и лабораторного анализа можно с уверенностью сказать, что у коров выявляется субклиническая форма интоксикации азотсодержащими кормами, подтверждаемая патологическими изменениями в периферической крови, обусловленными ретикулоцитозом и выраженной формой меггемоглобинемии.

Все вышеизложенное позволяет сделать вывод, что для обеспечения производства безопасной продукции и сохранения здоровья сельскохозяйственных животных в зонах повышенной техногенной нагрузки необходимо использовать технологии, включающие комплексную фармакокоррекцию с помощью фармакологических средств, обладающими разнонаправленным действием и являющихся неотъемлемой частью единой системы животноводства в таких регионах.

Основными объектами исследования явились лекарственные средства из различных фармакотерапевтических групп: адсорбенты – Экосил, Полисорб ВП, каолин, ирлит; антитоксические – скупия кожевенная и сумах дубильный; средства, нормализующие микрофлору кишечника – биодобавка микробиологического синтеза биостим. Дополнительными объектами исследования служили образцы пахотного слоя почв сельскохозяйственного назначения и кормовых растений, выращиваемых на этих участках, а также сельскохозяйственные животные (крупный рогатый скот – коровы и телята разного возрастного периода и физиологического состояния).

Экосил – энтеросорбент широкого спектра действия, высокочистый (не менее 98,0 % основного вещества) дисперсный кремнезём, имеющий высокий адсорбционный объем, наличие мезопор, макро- и микропор, а также активные силанольные и силоксановые группы на поверхности частиц. Полисорб ВП –

высокоочищенный (не менее 92 % основного вещества), дисперсный, апирогенный кремнезем с размерами частиц не более 0,090 мкм и удельной поверхности не менее 300 м²/г. Каолин (глина белая, дигидросиликат алюминия, *Bolus alba*) – силикат алюминия с примесью небольших количеств силикатов магния и кальция. Ирлит – алюмосиликатный минерал из группы клиноптилолитов, энтеросорбент, обладающий сорбционной, каталитической и ионообменной способностью, а также молекулярно-ситовыми свойствами. Скумпия кожевенная (лат. *Cotinus coggygria Scop*) и сумах дубильный или сумах кожевенный, или сумах итальянский (лат. *Rhus coriaria*) – источники растительных полифенольных соединений (танинов, таннидов), галлодубильной кислоты и ряда флавоноидов. Биостим – кормовая биодобавка, содержащая микробную массу живых культур молочнокислых бактерий, сахаромицетов, азотфиксирующих бактерий, бифидумбактерий и природных микроорганизмов рода *Bacillus*.

Клиническими испытаниями установлено, что данные препараты обладают выраженной лечебно-профилактической эффективностью при хронических интоксикациях крупного рогатого скота различной этиологии, оказывая фармакокорректирующее действие на организм животных.

Так, включение в рационы дойных коров с подтвержденным лабораторными исследованиями крови диагнозом «хронический сатурнизм» Полисорба ВП из расчета 50,0 г на голову в течение 60 дней выявило его выраженное влияние на снижение степени свинцовой интоксикации. Установленная в начале исследований концентрация свинца в сыворотке крови животных, составляющая от 1,01 до 1,52 мг/кг, что превышает верхние границы референсных значений в 1,68–2,53 раза, спустя 30 дней применения энтеросорбента снизилась на 29,9 %, а еще через месяц – на 52,8 %. За 60 дней экспериментального периода концентрация свинца в крови коров, получавших Полисорб ВП уменьшилась в 3,02 раза, достигнув границ видовой нормы. Тогда как в группе контроля содержание токсиканта в крови к концу исследований увеличилось на 28,3 % от начальных значений, превысив уровень МДУ в 2,72 раза.

Превышение концентрации свинца в молоке в 3,2–4,8 раза (МДУ = 0,1 мг/кг) только подтвердило материальную кумуляцию данного токсиканта в крови коров и выделение его с молоком. Однако применение Полисорба ВП способствовало динамичному снижению уровня свинца в молоке, которое после 30 дней опытного периода составило 1,78 раза, а к концу исследований – 1,93 раза. За весь период эксперимента концентрация свинца в молоке коров снизилась в 3,2–3,43 раза, что практически стало соответствовать допустимой норме. В группе контрольных животных динамика свинцовой интоксикации через 30 дней возросла на 8,3 %, а через 60 дней – на 12,5 %. Полисорб ВП оказал влияние на уровень белка и жирность молока, массовая доля которых за период эксперимента увеличилась на 5,2 и 5,84 %. Содержание СОМО в молоке достоверно ($p \leq 0,05$) повысилось на 10,3 %. Таким образом, можно говорить о прямой корреляционной зависимости повышения качественных характеристик молока от показателей массовой доли молочного белка и жира, что на фоне снижения кислотности (на 5,86 %) свидетельствует о благоприятном влиянии сорбента на химические показатели и биологическую полноценность молока коров, содержащихся в техногенной зоне с повышенным содержанием в почвах и растениях соединений свинца.

Введение в кормовой рацион коров Полисорба ВП оказало позитивное влияние и на ряд биохимических показателей крови животных, в частности, на белковый, углеводный, ферментный и минеральный обмены. Концентрация общего белка в опытной группе за период эксперимента относительно контрольных аналогов увеличилась на 13,5 %, относительно фоновых значений – на 17,8 %. В протеинограммах коров произошла стабилизация фракционного состава, обусловленная увеличением фракции альбуминов на 27,1 % при одновременном снижении β - и γ -глобулинов на 31,6 и 17,3 % соответственно. Уровень глюкозы возрос на 40,3 %.

На фоне введения Полисорба ВП в корма наблюдалось достоверное снижение ферментной активности трансаминаз печени при одновременном увеличении этих показателей в группе контроля. К концу экспериментального периода уровень аспаратаминотрансферазы в крови опытных коров снизился на 31,6 % ($p \leq 0,05$), аланинаминотрансферазы – в 1,62 раза ($p \leq 0,01$) относительно фоновых показателей. Межгрупповые различия по данным ферментам составили соответственно 24,5 и 40,0 % в пользу опытных животных.

Существенные изменения произошли и в минеральном обмене, в частности, динамике общего кальция, который в опытной группе к концу исследовательского периода достоверно ($p \leq 0,05$) увеличился в 1,72 раза на фоне умеренного снижения в группе контрольных коров. По фосфору увеличение было более значимым – 1,65 раза относительно фоновых показателей и 1,62 – относительно коров контрольной группы.

Таким образом, ежесуточное скармливание препарата Полисорб ВП в составе комбикормов лактирующим коровам оказывает позитивное влияние на биохимические процессы организма животных и содействует уменьшению концентрации свинца в исследуемых объектах.

Определение влияния Экосила на гематологические показатели крови дойных коров при хронической свинцовой интоксикации показало, что длительное поступление поллютанта приводит к существенному сдвигу гомеостатической составляющей, проявляемой снижением тромбоцитов на 12,4 % от нижних значений видовой нормы, гемоглобина – на 22,2 % и гематокритной величины – на 23,6 %, а также изменениями в эритроцитарных индексах при одновременном увеличении СОЭ в 1,6 раза, указывая на выраженное анемическое состояние коров (гипохромная анемия). Одновременно с этим в сыворотке установлен высокий уровень свинца, превышающий верхнюю границу нормы в 1,68 раза.

Однако введение в рационы Экосила в дозе 30,0 г на голову 1 раз в сутки в течение 30 дней способствовало нивелированию признаков свинцовой интоксикации и нормализации ряда гемостазиологических показателей крови. Экосил оказал влияние на синтез клеток белой и красной крови, повышая их величину до границ видовой нормы. Так, за исследовательский период уровень лейкоцитов в опытной группе увеличился на 8,9 %, эритроцитов – на 9,8 %, тромбоцитов – на 16,5 %. Концентрация гемоглобина возросла на 16,1 %. Аналогичные изменения произошли и в морфологических показателях эритроцитов и их насыщенности гемоглобином, что нашло отражение в физических характеристиках эритроцитарных индексов коров опытной группы. Средний объем эритроцита увеличился на 10,9 %, что говорит о том, что в крови увеличилось количество нормоцитов, способных переносить большее количество гемоглобина. Концентрация свинца в крови опытных коров достоверно уменьшилась в 1,78 ($p \leq 0,05$) раза.

Изучение эффективности Экосила в комплексной терапии диспепсии у телят проведено на глубокостельных коровах, содержащихся при нагуле в экологически неблагополучной зоне по наличию солей тяжелых металлов вблизи транспортной магистрали и корпуса металлоперерабатывающего комбината «Электроцинк». При анализе крови у коров была выявлена повышенная концентрация солей тяжелых металлов, таких как свинец и цинк (на 68,3 и 60,2 % соответственно), проявляемая функциональной кумуляцией с изменениями деятельности отдельных органов и систем организма. Так, количество эритроцитов было снижено на 10 %, лейкоцитов – на 15,6 %, тромбоцитов – на 22,4 % от минимальных значений нормы. Дефицит гемоглобина составил 8,4 %. Подобная картина может указывать на то, что у животных наблюдается хроническая картина поражения клеток костного мозга в результате длительного воздействия токсических соединений. При этом угнетение испытывали как клетки эритроидного ряда, так и остальных ростков гемопоэза: гранулоцитарный, лимфоцитарный, моноцитарный и мегакариоцитарный.

Дефицит эритроцитов на фоне снижения гемоглобина обусловил развитие гипорегенеративной анемии, подтверждаемой низкими значениями таких эритроцитарных индексов, как средний объем эритроцитов, содержание и концентрация гемоглобина в эритроците, что в процентном отношении составило 45,5; 33,2 и 25,8 % от нижних пределов референсной нормы. На этом фоне скорость оседания эритроцитов (СОЭ) была повышена, что при колебаниях других лабораторных показателей констатировало развитие патологического состояния органов кроветворения у коров.

В биохимических показателях отмечено нарушение ряда констант крови, обусловленных их недостаточностью, таких как общий белок (на 7,2 %), мочевины (на 14,8 %), глюкозы (на 4,5 %), неорганический фосфор (на 47,1 %) на фоне умеренного увеличения ферментной активности аминотрансфераз. Подобная картина свидетельствует о развитии так называемого «синдрома печеночно-клеточной недостаточности», обусловленного снижением функциональной активности гепатоцитов печени и ослабления в них синтез-образующих процессов.

В этом случае у телят, рожденных от матерей, длительное время находившихся в антропогенной зоне, уже на 2–3 день после рождения развиваются признаки диспепсии, характеризующиеся общим угнетением, упадком сил, вялостью, снижением или полным отсутствием аппетита, диареей и обезвоживанием. При аускультации живота – прослушивались шумы, характеризующиеся урчанием, при пальпации – болезненность, перистальтика кишечника усилена. Пульс – учащен или нормальный, $120-125 \pm 3,5$ уд/мин. слабого наполнения с пониженными тонами сердца, дыхание частое и поверхностное, $42,3 \pm 0,54$ ЧДД, температура тела – в большинстве случаев $38,9-39,2$ °С, у некоторых животных несколько повышенная – до $40,2$ °С. Анус и шерсть вокруг него запачканы водянистыми каловыми массами зеленовато-желтого цвета с большим количеством слизи. По мере развития болезни в ряде случаев испражнения приобретали зловонный запах. В дальнейшем телята худели с признаками

обезвоживания организма. Кожа становилась сухой, волосы – тусклыми и ломкими. Животные большей частью лежали и при вынужденном подъеме с трудом вставали.

Развитие болезни у молодняка сопровождалось относительной полицитемией (эритроцитозом), обусловленной потерей организмом воды вследствие длительных и обильных поносов. При этом концентрация эритроцитов превышала верхненормальные значения на 22,7 %, а уровень лейкоцитов – на 17,5 %. На фоне возрастания уровня лейкоцитов имела место тенденция к увеличению доли базофилов, юных и палочкоядерных нейтрофилов, обуславливающих развитие нетрофилии с регенеративным сдвигом ядра влево. Отмечена умеренная моноцитопения, что в сочетании с вышеназванными нарушениями клеточного состава белой крови указывает на прогрессирование болезни у телят.

Оценка терапевтической эффективности Экосила телятам с диагнозом «простая форма диспепсии» показала, что на фоне различных схем его применения (0,4 г/кг массы тела и 0,5 г/кг массы тела) с молоком на фоне парентерального введения раствора тетравита в дозе 3,0 мл на животное дважды с интервалом 7 дней происходят существенные изменения физиологического и метаболического состояния молодняка животных. Через 10 дней терапии в периферической крови животных отмечено снижение концентрации эритроцитов на 9,8–14,1 % ($p \leq 0,01$), лейкоцитов – на 27,7–40,4 % ($p \leq 0,05$). Количество гемоглобина по группам увеличилось на 6,2–6,7 % с приоритетом по первой опытной группе.

В клеточном составе белой крови к моменту завершения экспериментального периода отмечена динамика снижения юных и палочкоядерных нейтрофилов на 30,5 % (1 опытная группа) и 26,8 % (2 опытная группа).

При оценке биохимических показателей крови телят выявлен ряд позитивных изменений, обусловленных эффективностью фармакотерапии и коррелирующих с восстановлением физиологических параметров и ослаблением

клинических признаков заболевания. Уровень общего белка по группам за период лечения вырос на 22,4–25,1 % ($p \leq 0,01$), альбуминов – на 17,7–20,1 % ($p \leq 0,05$). Уровень общих липидов увеличился на 35,0–45,0 %, глюкозы – в 1,24–1,26 ($p \leq 0,01$) раза, общего кальция – на 27,3–31,8 % на фоне одновременного снижения ферментной активности клеток печени с доминантой по аланинаминотрансферазе, которая у телят первой опытной группы снизилась на 37,8 %, второй опытной – на 45,1 % ($p \leq 0,05$). По аспартатаминотрансферазе увеличение значений в группах составило 32,9–39,9 % соответственно.

На фоне изменений гомеостаза крови у телят была отмечена нормализация состояния желудочно-кишечного тракта. Следует отметить, что при начальной форме заболевания – простой диспепсии, у телят в кишечнике патогенная микрофлора развиваться не успевает, болезнь в токсическую форму не переходит, поэтому использование эфферентной терапии, направленной на выведение из организма различных эндогенных и экзогенных токсинов, чужеродных белков, ядов, химикатов, патологических продуктов и субстратов за счет энтеросорбции, обеспечивает быстрый терапевтический эффект и выздоровление.

Опыт по сравнительной эффективности кремнийсодержащих препаратов каолина и Экосила, проведенный на лактирующих коровах при их отравлении отходами виноводочного и пивного производства, показал, что введение в рационы животных минеральных сорбентов оказало существенное влияние на клиническое состояние коров и снижение концентрации кетоновых тел в крови и молоке. Этиологическим фактором развития кетоза послужило скармливание животным большого количества барды на фоне дефицита углеводистых кормов, что привело к увеличению уровня кетоновых тел как в сыворотке крови, так и в молоке в 1,59 и 2,32 раза, обуславливая развитие кетонемии и кетолактмии. Введение в рационы коров первой опытной группы каолина в дозе 40,0 г, второй опытной группы – Экосила в дозе 30,0 г в течение 15 дней способствовало снижению концентрации кетоновых тел в крови в 1,95 и

в 2,98 раза при высокой степени достоверности ($p \leq 0,05$). В молоке изменения концентрации кетоновых тел происходили более интенсивно, чем в крови, и прежде всего в группе, в которой был назначен Экосил. Разница с начальными показателями по группам составила 1,69 и 1,84 раза.

Опыт по применению 25 %-ной спиртовой настойки измельченного сбора из растений скумпии и сумаха новорожденным телятам с признаками диспепсии показал, что на фоне терапии у молодняка КРС уже на пятые сутки происходит нивелирование клинических признаков заболевания, обусловленное прекращением поносов, нормализацией температуры тела, пульса и дыхания. Выпаивание телятам настойки ежедневно однократно в объеме 0,5 литра (в зависимости от количества измельченного сбора – 20,0 и 30,0 г/л), в течение 7 дней способствует нормализации гематологических показателей крови – увеличению уровня гемоглобина на 6,2–6,9 %, снижению концентрации эритроцитов на 9,8–14,1 %, лейкоцитов – на 27,7–40,4 %. Динамика физикального контроля и показателей периферической крови телят на 10 сутки экспериментального периода подтвердила положительное влияние настойки на организм телят. Относительный эритроцитоз, возникший в результате обезвоживания организма больных телят, к 10 дню исследований в опытных группах не отмечался, содержание эритроцитов находилось в границах референсных пределов. Тогда как в группе контрольных аналогов еще фиксировался умеренный эритроцитоз. Межгрупповые различия с опытными телятами составили 16,1 и 12,6 %. Количество лейкоцитов стабилизировалось, при этом дифференциация отдельных клеток лейкоцитарного ряда в опытных группах характеризовалась снижением базофилов на фоне увеличения эозинофилов, достоверным снижением уровня палочкоядерных нейтрофилов с ослаблением сдвига ядра влево, что в целом может указывать на благоприятное течение патологии и выздоровление животных.

Концентрация общего белка за период терапевтических мероприятий в опытных группах увеличилась на 27,8–28,4 ($p \leq 0,05$), уровень альбуминов – на

20,4–21,2 %, концентрация глюкозы – на 28,8–29,7 %. В минеральном обмене зарегистрировано увеличение общего кальция (на 19 и 38,1 %) на фоне плавного умеренного снижения концентрации неорганического фосфора на 12,8 %. Терапия оказала существенное влияние на ферментную активность больных телят. Так, уровень аланинаминотрансферазы за период опыта в группах снизился на 13,4–14,2 %, аспаратаминотрансферазы – на 51,0–54,3 %.

Оценивая результаты эксперимента, можно сделать вывод о том, что по ряду клинических и лабораторных показателей телята опытных групп превосходили аналогов контрольной группы. При этом различия в морфо-биохимических константах крови имели незначительные, и порой недостоверные отклонения на всем протяжении исследований, что указывает на то, что применение настойки с концентрацией измельченного сбора скумпии и сумаха, составляющей 20,0 г/л, проявляет схожий фармакологический эффект с настойкой сбора указанных растительных компонентов в концентрации 30,0 г/л. Это позволяет рекомендовать обе схемы терапевтических мероприятий при диспепсии новорожденных телят в производственных условиях, поскольку при оценке экономической эффективности различия по затратам на лечебные мероприятия были незначительными и составили в первой опытной группе 21,4 рубля, во второй опытной группе – 23,2 рубля на теленка.

При этом механизм лечебного действия настойки при острых кишечных инфекциях обусловлен связыванием и последующей элиминацией, т.е. исключением возбудителей из кишечника (сальмонелл, патогенных эшерихий), сорбцией белковых токсинов, торможением развития патогенных микроорганизмов и их внутриклеточного размножения.

Использование настойки скумпии кожевенной и сумаха дубильного в качестве стимуляторов иммунной системы телят первых дней жизни из расчета 70–100 мл на животное ежедневно в течении 60 дней способствует улучшению их физиологического состояния и аппетита, снижению случаев расстройств кишечника и желудочно-кишечных заболеваний, падежа, повышению приростов

массы тела. При биохимической оценке крови установлено, что концентрация общего белка у телят за период исследования в динамике увеличилась в 1,73–1,95 раза, уровень иммуноглобулинов G – на 9,8–13,8 %, иммуноглобулинов M – в 3,5–4,2 раза, иммуноглобулинов A – в 2,75–9,0 раз. То есть фармакологическая коррекция оказывает выраженное стимулирующее влияние, в первую очередь, на количество Ig класса A, способствуя усилению местного иммунитета в части патогенной микрофлоры кишечника, тем самым профилактируя заболевания, сопровождающиеся диарейным синдромом.

Применение биостима коровам из расчета 15 мл на голову с кормом ежедневно в течении 60 дней при длительной интоксикации солями тяжелых металлов способствует увеличению в крови уровня общего белка и альбуминов на 12,3 % и 11,9 %, γ -глобулинов – на 34,1 % на фоне снижения альфа и бета-глобулинов (на 18,8 % и в 2,0 раза соответственно). Отмечена интенсификация иммунобиологической реактивности организма животных, проявляемая увеличением лизоцимной активности сыворотки крови через 30 дней исследовательского периода на 25,1 %, через 60 дней – на 36,7 %, комплементарной активности – в 1,96 раза, пероксидазной активности нейтрофилов – в 1,63 раза (через 60 дней) и 1,35 раза (через 30 дней отмены биостима).

Оценка терапевтической эффективности препарата биостим при диспепсии новорожденного молодняка показала, что его выпаивание телятам сразу же после рождения в дозе 5 мл на животное однократно способствует прекращению диареи, улучшению аппетита, стабилизации основных гомеостатических параметров организма, проявляемых снижением лейкоцитоза на 12,8 % и увеличением количества моноцитов в 1,88 раза. Поскольку моноциты относятся к самым активным фагоцитам периферической крови, входящим в систему фагоцитирующих мононуклеаров, их увеличение указывает на повышение иммунобиологической реактивности организма телят. В протеинограммах выявлялись изменения, характеризующиеся динамичным повышением коли-

чества альбуминов (на 14,6 %), коррелирующих с количественным содержанием общего белка. Острый воспалительный процесс, подтвержденный увеличением «белков-реактантов» – α -глобулинов, переходит в стадию затухания, и на этом фоне происходит стабилизация фракции иммуноглобулинов с формированием физиологической гипогаммаглобулемии, характерной для новорожденных.

Таким образом, применение биостима оказывает выраженное терапевтическое действие при заболевании диспепсией, обусловленной снижением естественной резистентности организма телят вследствие проявления функциональной кумуляции некоторых солей тяжелых металлов, выявляемых у их матерей в условиях техногенной нагрузки.

Применение сухостойным коровам, содержащимся в зоне техногенной нагрузки, биостима и Полисорба ВП, выявило их положительное влияние на молочную продуктивность, что проявилось увеличением среднесуточного удоя за первые три месяца лактации на 17,9–21,9 % и 13,2–16,1 % соответственно.

Содержание белка в молоке увеличилось на 10,6 и 8,6 %, молочного жира – на 16,1 и 18,6 %, кислотность молока, напротив, снизилась на 7,5 и 5,2 % соответственно, свидетельствуя об улучшении его бактерицидных свойств. Концентрация Са и Р возросла на 24,5 и 18,4 % (биостим) и на 11,4 и 3,8 % (Полисорб ВП). Улучшилось качество молока и по сыропригодности: сычужно-бродильная проба показала, что классность молока в группах повысилась со второго класса до первого. Таким образом, подкормка сухостойных коров биостимом и полисорбом ВП приводит к улучшению пищевой ценности молока за счет изменения его химического состава и улучшению санитарных и технологических свойств, а также обеспечивает более высокую продуктивность коров после отёла.

Сравнительной эффективностью применения каолина и сбора из скумпии кожевенной и сумаха дубильного (в соотношении 1: 1 в дозе 25,0 г на голову) для профилактики интоксикации коров солями тяжелых металлов установлено, что использование лекарственных растений в большей степени оказывает влияние на эритро- и гемопоз животных, способствуя увеличению количества эритроцитов на 27,1 %, гемоглобина – на 9,4 %. Тогда как включение в состав кормов каолина обеспечивает нормализацию минеральной составляющей крови, проявляемой достоверным увеличением концентрации общего кальция на 27,1 % ($p \leq 0,05$), калия – на 22,9 %, магния – в 3,14 раза ($p \leq 0,01$). Являясь прекрасными ионообменниками, природные алюмосиликатные минералы, в группу которых входит и каолин, способны выступать в роли доноров по обеспечению организма макроэлементами в доступной и легкоусвояемой форме.

По микроэлементам отмечена иная картина. Высокие концентрации железа, цинка, меди и свинца снизились в обеих опытных группах в следующей последовательности: первая опытная группа – на 21,9 % (железо), 30,8 % (цинк), 43,6 % (медь) и 53,3 % (свинец); вторая опытная группа – на 22,7; 32,9; 36,8 и 60,7 % соответственно.

Подобная динамика указывает на то, что фармакокоррекция способствует снижению токсической нагрузки ТМ на организм коров и ослаблению признаков токсикоза. Тем не менее 30-дневное введение в рационы животных препаратов, обладающих сорбционной и антидотной активностью по отношению к токсическим минералам не позволило полностью устранить степень накопления ТМ в органах коров, поскольку значения по цинку, меди и свинцу все еще существенно превышали верхние значения референсных показателей.

Использование коровам в течение 30 дней препаратов, обладающих сорбционной и антидотной активностью в условиях негативного влияния на организм избытка тяжелых металлов, способствует снижению концентрации свинца в мышечной ткани животных в 2,51–3,9 раза, в костной ткани – в 1,93–

3,42 раза, в печени – в 2,3–3,62 раза в зависимости от вводимого в рацион препарата. В крови уровень свинца снижается в 1,88–1,97 раза, в молоке – в 1,21–1,34 раза соответственно.

Комплексное использование больным диспепсией телятам Полисорба ВП и биостима обеспечивает их выздоровление уже на третий день терапии (после третьей выпойки препаратов), сокращая сроки выздоровления на двое суток в сравнении с лечением, принятом в хозяйстве. При этом в крови телят установлены более выраженные изменения лейкоцитарной формулы, обусловленные снижением незрелых форм нейтрофилов (в 2,44 раза) и увеличением сегментоядерных форм до значений видовой нормы (на 20,8 %). Уровень эозинофилов увеличивается в 3,39 раза, а количество лимфоцитов – на 34,9 % от начальных показателей, что указывает на отсутствие острых и хронических интоксикационных процессов в их организме.

Проведенные исследования показали высокую биологическую и клиническую эффективность препаратов Экосил, Полисорб ВП, каолин, скумпии кожевенной и сумаха дубильного, а также биостима как эффективных средств фармакокоррекции хронических отравлений крупного рогатого скота экотоксикантами в зонах техногенного загрязнения, что позволяет сделать следующие **выводы** и рекомендации по практическому использованию результатов:

1. Агроэкологический мониторинг почв сельскохозяйственного назначения, проводимый по содержанию кислоторастворимых форм тяжелых металлов, показал, что диапазон колебаний содержания ТМ в республике Северная Осетия – Алания достигает следующих пределов, мг/кг почвы: для свинца – 20,5–441,0, цинка – 11,0–246,0, меди – 8,3–20,5, никеля – 0,22–6,5, кадмия – 0,22–3,63. При этом интенсивность накопления β – излучающих радионуклидов стронция-90 и цезия-137 в почве напрямую зависит от концентрации в них тяжелых металлов, составляя от 5,22 (пахотный слой) до 8,4 Бк/кг (подпахотный слой), и от 31,8 Бк/кг (пахотный слой) до 25,7 Бк/кг (подпахотный слой).

Концентрация нитратов в почвах в пастбищный сезон достигает 0,428–0,505 % сухого вещества.

2. К наиболее загрязненным почвам относятся территории северо-восточного, восточного, южного и юго-восточного направления от г. Владикавказа, тогда как почвы, расположенные в западных и северо-западных территориях, совпадающих с Алагирском и Ардонским направлениями, менее загрязнены тяжелыми металлами. При этом максимальные концентрации меди регистрировались в 2017–2021 годах (22,0–27,7 мг/кг) в районе участка Владикавказ – Ардон; цинка, кадмия и свинца – в 2016 г на участках Владикавказ – Сунжа, Владикавказ – Ардон и Владикавказ – Чермен; никеля – в 2019–2020 гг. на участках Владикавказ – Чми, Владикавказ – Чермен и Владикавказ – Беслан. Распределение стронция-90 на реперных участках различных районов республики Северная Осетия-Алания по годам представлено следующим образом (от максимального к минимальному): 2020 → 2022 → 2017 → 2018 → 2021. Содержание цезия-137, соответственно: 2017 → 2019 → 2022 → 2018 → 2021.

3. У животных, содержащихся в зонах с повышенной техногенной нагрузкой, выявляются признаки хронической свинцовой интоксикации (сатурнизм), проявляемые нарушением руминации, миокардозами, гепатопатиями, маститами, а также поражениями костно-связочного аппарата; в клеточном составе крови регистрируется умеренный лейкоцитоз, нейтрофилия с дегенеративным сдвигом, лимфоцитоз, а также тромбоцитопения. В белковом спектре крови выявляется гипопроотеинемия (в 68 % случаев), концентрация мочевины снижена на 19,9 % в 72 % случаев, кальция – в 43 % на фоне умеренного увеличения неорганического фосфора. Уровень витамина А низкий в 80 % образцов крови, каротина и витамина Е – в 100 %. Концентрация калия увеличена более чем в 2 раза, меди – в 2,71 раза, цинка – в 3,86 раза, кадмия, свинца и никеля – в 1,2, 4,12 и 3,73 раза соответственно. рН мочи в 90 % отобранных проб составляла 9,0–9,1 ед. при норме 7,0–8,0 ед., свидетельствуя об

алкалозе, развивающемся на фоне поступления в организм значительного количества различных щелочных элементов, к которым относят и соли тяжелых металлов. При химическом исследовании осадка мочи регистрировались кристаллы аморфных фосфатов, кальция карбонатов и нейтрального магния фосфата, наличие копропорфирина (в пределах 220–250 нмоль/г при норме 30,5–110 нмоль /г креатинина (20–80 мг/г креатинина) и дельта-аминоленуленовой кислоты (в среднем $210,2 \pm 12,5$ ммоль/л) при норме 39,5–190,4 ммоль/л. Содержание свинца в молоке коров превышало референсные значения в 2,03 раза, калия – на 27,2 % и натрия – на 44,4 % при одновременном снижении таких минералов, как кальций и фосфор на 4,91 и 3,1 %.

4. Установлено, что лактирующие коровы при массовом пастбищном выпасе или скармливании зеленой массы растений с июня по октябрь месяцы подвергаются хронической интоксикации избыточным накоплением в растениях нитратов, обусловленных почвенными подкормками азотных минеральных удобрений выше предельно допустимых концентраций, что приводит к развитию выраженной формы меггемоглобинемии и ретикулоцитоза. Количество эритроцитов снижается на 8,6 %, гемоглобина – на 10,5 % на фоне увеличения лейкоцитов – на 11,9–19,4 %, ретикулоцитов – в 4,2–7,7 раза. Уровень метгемоглобина повышается в 1,97–2,02 раза.

5. Для обеспечения производства безопасной продукции и сохранения здоровья сельскохозяйственных животных в зонах повышенной техногенной нагрузки предложен ряд средств из различных фармакотерапевтических групп: адсорбенты – Экосил, Полисорб ВП, каолин, ирлит; антитоксические – скупия кожевническая и сумах дубильный; средство, нормализующее микрофлору кишечника – биодобавка микробиологического синтеза биостим. Их применение оказывает влияние на активизацию обменных процессов за счет повышения концентрации общего белка на 13,5–28,4 % ($p \leq 0,01$), стабилизации фракционного состава, характеризуемого увеличением альбуминов на 17,7–27,1 % при одновременном снижении β - и γ -глобулинов на 31,6 и 17,3 %, мочевины –

на 21,0 %, глюкозы – на 28,8–46,8 % ($p \leq 0,05$), кальция – в 1,72 ($p \leq 0,05$) раза, фосфора – в 1,65 раза при одновременном снижении АсАТ на 31,6–54,3 % ($p \leq 0,05$), АлАТ – на 37,8 % – в 1,62 раза ($p \leq 0,01$).

6. Препараты оказывают положительное влияние на клеточный состав крови и значения эритроцитарных индексов. Их применение способствует снижению уровня лейкоцитов на 27,7–40,4 % ($p \leq 0,05$), повышению эритроцитов – на 9,8–14,1 % ($p \leq 0,01$), тромбоцитов – на 16,5–21,3 %, концентрации гемоглобина на 16,1–18,5 %. Средний объем эритроцита повышается на 10,9–13,4 %, коррелируя с увеличением нормоцитов, способных переносить большее количество гемоглобина.

7. Применение препаратов способствует интенсификации иммунологической реактивности организма животных, проявляемой увеличением лизоцимной активности сыворотки крови на 25,1–36,7 %, комплементарной активности – в 1,96 раза, пероксидазной активности нейтрофилов – в 1,35–1,63 раза. Уровень иммуноглобулинов G повышается на 9,8–13,8 %, иммуноглобулинов M – в 3,5–4,2 раза, иммуноглобулинов A – в 2,75–9,0 раз.

8. Клиническими испытаниями установлено, что препараты Экосил, Полисорб ВП, каолин, ирлит, отвары и настойки из скумпии кожевенной и суша дубильного, а также биостим обладают выраженной лечебно-профилактической эффективностью при хронических интоксикациях крупного рогатого скота различной этиологии, оказывая фармакокорректирующее действие на организм животных. Включение в рационы дойных коров с подтвержденным лабораторными исследованиями крови диагнозом «хронический сатурнизм» препаратов, обладающих сорбционной и антидотной активностью, выявило их выраженное влияние на снижение степени свинцовой интоксикации, уровень которой уменьшился в крови в 1,97–3,02 раза, молоке – в 1,21–3,43 раза, в мышечной ткани – в 2,51–3,9 раза, в костной ткани – в 1,93–3,42 раза, в печени – в 2,3–3,62 раза в зависимости от вводимого в рацион препарата.

9. Терапевтическая эффективность препаратов новорожденным телятам с признаками диспепсии показала, что на фоне различных схем их применения происходит улучшение физиологического и метаболического состояния молодняка – нивелирование клинических признаков заболевания, обусловленное прекращением поносов, улучшением аппетита, нормализацией температуры тела, пульса и дыхания, а также стабилизацией основных гомеостатических параметров организма, проявляемых снижением лейкоцитоза на 12,8 %, эритроцитов – на 9,8–12,6 %, увеличением количества моноцитов в 1,88 раза. Острый воспалительный процесс, подтвержденный повышением «белков-реактантов» – α -глобулинов, переходит в стадию затухания, и на этом фоне происходит стабилизация фракции иммуноглобулинов с формированием физиологической гипогаммаглобулемии, характерной для новорожденных.

10. Применение сухостойным коровам, содержащимся в зоне техногенной нагрузки, минеральных сорбентов способствует улучшению пищевой ценности молока за счет изменения его химического состава и улучшения санитарных и технологических свойств – увеличения среднесуточного удоя за первые три месяца лактации на 17,9–21,9 % и 13,2–16,1 %, содержания белка в молоке – на 8,6–10,6 %, молочного жира – на 16,1 и 18,6 %, концентрации кальция – на 11,4–24,5 %, фосфора – на 3,8–18,4 %. Концентрация кетоновых тел в крови животных снижается в 1,95 раз, в молоке – в 2,98 раза при высокой степени достоверности ($p \leq 0,05$).

11. Производственными испытаниями подтверждена высокая экономическая эффективность применения препаратов для крупного рогатого скота в зонах повышенной техногенной нагрузки, составляющая 2,7–9,8 рублей на 1 рубль затрат.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

На основании проведенных исследований и полученных результатов дополнены показания к применению и схемы использования препаратов Полисорб ВП, Экосил, каолин, цеолит, Биостим и различные лекарственные формы из сбора скумпии кожевенной и сумаха дубильного в ветеринарии.

Для профилактики и терапии хронических токсикозов у крупного рогатого скота в зонах техногенной нагрузки, нормализации обменных процессов, повышения неспецифической резистентности организма, при дефиците нутриентных макро- и микроэлементов у животных рекомендуется самостоятельно или в составе комплексной терапии применять:

– Полисорб ВП – внутрь с кормом из расчета 0,3 г/кг массы тела ежедневно в течении 15–60 дней в зависимости от степени интоксикации животных;

– Экосил – в качестве антидота и стимулятора обмена веществ всем возрастным группам животных в дозе 0,3 г/кг массы тела;

– каолин (глина белая) – в качестве адсорбента внутрь с кормом в виде взвеси с водой в дозе 0,15 г/кг массы тела 1 раз в сутки;

– цеолит (ирлит) – индивидуально: продуктивным коровам – 0,20 г/кг массы тела, телятам – 0,30 г/кг массы тела. Рекомендуемая норма ввода в корма для группового применения: взрослому поголовью – 4–5 %, телятам – 5–6 % в течение 30–90 дней в зависимости от степени интоксикации;

– биостим – с кормом или водой 1 раз в сутки в следующих дозах: телятам до 20 дней – 5,0 г/гол., телятам от 20 дней до 4 месяцев – 10,0 г/гол., молодняку от 4 до 18 месяцев – 5,0 г на каждые 100 кг массы тела, взрослым животным – 5,0 г на каждые 100 кг массы тела. Перед применением препарат следует взбалтывать до образования однородной массы.

– сбор из скумпии и сумаха назначают животным самостоятельно или в составе комплексной терапии при катаральных и геморрагических воспалениях желудка и тонкого отдела кишечника, при наличии в просвете кишечника болезнетворной микрофлоры, как антидот при отравлениях солями тяжелых металлов и алкалоидами, а также в качестве вспомогательного средства в дополнении к неспецифическим методам лечения. Измельченный сбор применяется к комбикормам и задается 1 раз в сутки в течение 15–30 дней.

Спиртовую настойку из скумпии и сумаха применяют крупному рогатому скоту при воспалении желудка и кишечника 1–2 раза в сутки в течение 4–5 дней: телятам – 20 мл на 1 кг массы тела, взрослым животным – 5–7 мл на 1 кг массы тела. Курс лечения зависит от степени тяжести болезни. При необходимости сроки лечения можно продлить до 7–10 дней.

С профилактической целью телятам настойку применяют 1 раз в сутки в дозе 10 мл на 1 кг массы тела в течение 7 дней. Настойку задают с молозивом или молоком, взрослому поголовью – с водой.

В качестве иммуномодулятора настойку применяют в дозе 70–100 мл на животное в течение 7–10 дней.

При отравлениях солями тяжелых металлов и алкалоидов – в дозах 10–15 мл на 1 кг массы тела в течении 3–5 дней.

В качестве ростостимулирующего средства – в дозе 3–5 мл на 1 кг массы тела в течении 20–30 дней.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абаев А. А. Содержание тяжёлых металлов в зависимости от минеральных удобрений под посевами сои в пределах гор Северного Кавказа. /А. А. Абаев // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2014. – №51 (4). – С. 394–402.
2. Абзалова Ш. Р. Морфологические изменения в печени при интоксикации нитритами и нитратами в эксперименте / Ш. Р. Абзалова, С. Х. Икрамова // Молодой ученый. – 2017. – № 16 (150). – С. 15–17.
3. Авдеева К. С. Экологическая роль пестицидов / К. С. Авдеева // Научный журнал молодых ученых. – 2015. – №1 (4). – С. 3–5.
4. Авраменко П. М. Тяжелые металлы в почвах РСО-Алания / П. М. Авраменко, С. В. Лукин // Агрехимический вестник. – 1998. – №56. – С. 13–14.
5. Авцын А. П. Микроэлементозы человека / А. П. Авцын, А. А. Жаворонков, М. А. Риш. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.
6. Агаджанян Н. А. Химические элементы в среде человека и экологический портрет человека / Н. А. Агаджанян, А. В. Скальный. – М.: КМК, 2001. – 83 с.
7. Агрэкология. Методология, технология, экономика / Под ред. В. А. Черникова, И. Г. Грингофа, В. Т. Емцева. – М.: Колос, 2004. – 400 с.
8. Адиньяев Э. Д. Влияние различных приемов обработки на динамику питательных веществ в почве, продуктивность озимой пшеницы в различных природных условиях / Э. Д. Адиньяев., М. Б. Халилов // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 1. – С. 15–20.
9. Азизов Б. М. Производственная санитария и гигиена труда / Б. М. Азизов, И. В. Чепегин. – Учебное пособие, Казань: КГТУ, 2010. – 564 с.

10. Алексахин Р. М. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры / Р. М. Алексахин, Л. А. Булдаков, В. А. Губанов, Е. Г. Дрожко [и др.]. – М.: ИздАТ, 2001. – 752 с.
11. Алексахин Р. М. Радиоэкология / Р. М. Алексахин // В мире науки: специальный выпуск. – 2015. – С. 87–95.
12. Алексахин Р. М. Новейшие результаты исследований в области радиоэкологии / Р. М. Алексахин, С. А. Гераськин, А. А. Удалова // Вестник Рос. акад. наук. – 2015. – Т.85. – № 4. – С. 373–376.
13. Алексеенко В. А. Цинк и кадмий в окружающей среде / В. А. Алексеенко. – М: Наука, 1992. – 197 с.
14. Алексеенко В. А. Экологическая геохимия: Учебник / В. А. Алексеенко. – М.: Логос, 2000. – 627 с.
15. Андреев В. П. Тромботические свойства некоторых азотсодержащих соединений / В. П. Андреев, К. В. Беляева, П. С. Соболев [и др.] // Princ. ecol. – 2019. – №4 (34). – С. 9–15.
16. Андрианова Т. Г. Морфологические изменения в печени и почках цыплят-бройлеров при интоксикации соединениями свинца и кадмия / Т. Г. Андрианова // Пища. Экология. Человек: материалы 4-й Международ. науч.-техн. конф. – М.: МГУПБ, 2001. – С. 333.
17. Андрияшина Т.В. Воздействие радиоактивного загрязнения на окружающую среду / Т. В. Андрияшина, Н. В. Шильникова // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – Т. 14. – №10. – С. 39–44.
18. Аннеков Б. Н. Поведение радионуклидов в различных растительных сообществах / Б. Н. Аннеков, Е. В. Юдинцов // Основы сельскохозяйственной радиологии. – М. ВО Агропромиздат, 1991. – С. 81–86.
19. Артеменко А. П. Влияние тяжёлых металлов на организм крупного рогатого скота / А. П. Артеменко, А. А. Баранова // Аграрное образование и наука – 2016. – № 2. – С.5.

20. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия / Н. С. Ахметов. – 5-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2003.
21. Ахтямов А. И. Оценка земель республики Татарстан для производства экологически чистой продукции / А. И. Ахтямов, Ш. А. Алиев // Агрохимический вестник. – 2000. – № 4. – С. 12–15.
22. Бабенко Г. А. Микроэлементозы человека: патогенез, профилактика, лечение / Г. А. Бабенко. – М.: Медицина, 2001. – 316 с.
23. Бадов А. Д. Оценка вредного влияния загрязнения окружающей среды на состояние здоровья человека в Северной Осетии. Устойчивое развитие горных территорий. / А. Д. Бадов // Международный научный журнал. – 2017. – № 1 (Т.9). – С. 24.
24. Бадрутдинов О. Р. Радиационная безопасность и дозиметрия / О. Р. Бадрутдинов, Р. С. Тюменев. – Казань: Издательство КГУ, 2009. – 44 с.
25. Бадрутдинов О. Р. Радиационная экология: Конспект лекций / О. Р. Бадрутдинов, Р. С. Тюменев. – Казанский (Приволжский) федеральный университет. – Казань, 2014. – 112 с.
26. Бадрутдинов О. Р. Радиационно-экологический мониторинг окружающей среды / О. Р. Бадрутдинов, Р. С. Тюменев. – Казань: Издательство КГУ, 2009. – 40 с.
27. Байзолданов Т. Токсикологическая химия: учебник / Т. Байзолданов. – Алматы: Эверо, 2021. – 240 с.
28. Байсеитова Н. М. Накопление тяжелых металлов в растениях в зависимости от уровня загрязнения почв / Н. М. Байсеитова, Х. М. Сартаева // Молодой ученый. – 2014. – № 2 (61). – С. 379–382.
29. Басиладзе Г. В. Влияние загрязненного тяжёлыми металлами молока на качество молочных продуктов / Г. В. Басиладзе, Е. Г. Каландия // Сельскохозяйственный журнал. – 2014. – №7. – С.2.

30. Баталин Б. Строительные материалы на основе скопа – отхода целлюлозно-бумажной промышленности / Б. Баталин, И. Козлов // Строительные материалы. – 2004. – № 1. – С. 42–43.
31. Бауков Ю. И. Соединения кремния в необычных координационных состояниях / Ю. И. Бауков // Соросовский образовательный журнал. – 2001. – Т. 7. – №2. – С. 35–39.
32. Баширов Э. М. Влияние экосила на защитную функцию крови телят при острых расстройствах пищеварения // Ученые записки КГАВМ им. Н. Э. Баумана. – 2011. – №3. – С.66–71.
33. Башкірова Л. Біологічна роль деяких есенційних макро- та мікроелементів (огляд) / Л. Башкірова, А. Руденко // Ліки України. – 2004. – № 10. – С. 59–65.
34. Бекузарова С. А. Растения-индикаторы загрязнения почв тяжелыми металлами / С. А. Бекузарова // Успехи современной науки. – 2017. – Т. 1. – № 9. – С. 111–115.
35. Бекузарова С.А. Растения – биоиндикаторы окружающей среды / С. А. Бекузарова, Т. К. Лазаров, И. М. Ханиева // В книге: Экологические аспекты жизнедеятельности человека, животных и растений. Монография. – Белгород, 2017. – С. 29–44.
36. Белицкий И. А. Сорбционные и молекулярно-ситовые свойства природного клиноптилолита / И. А. Белицкий, Н. Е. Щербатюк, Л. В. Смирнова, Л. М. Новенко, В. Т. Быков // Известия СО АН СССР. – Новосибирск. – Наука. – 1971. – № 12. – С. 138–140.
37. Белов А. Д. Радиометрическая экспертиза объектов ветеринарного надзора / А. Д. Белов, А. С. Косенко, В. В. Пак // Практикум по ветеринарной радиобиологии. – М. Агропромиздат, 1987. – С. 62–81.
38. Бигалиев А. Исследование генетических эффектов радиационнозагрязненных территорий на биоту / А. Бигалиев, Б. Бекманов, Б. Шимшиков,

- А. Кожаметова, Л. Адилова // Вестник КазНУ, Серия экологическая. – 2019. – № 3 (60). – С. 63–73.
39. Биостим, кормовая добавка. Регистрационный номер 065/005088 НПО «Биотехнология». – Краснодар, 2008.
40. Биохимические основы жизнедеятельности человека: Учебное пособие для студентов вузов / Н. М. Кутузова, Ю. Б. Филиппович, А. С. Конищев. – М.: Владос, 2005. – 406 с.
41. Богатырев Б. А. Результаты изучения поверхности минералов семейства каолинита методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии / Б. А. Богатырев, Ю. П. Диков // Материалы I Российского рабочего совещания «Глины, глинистые минералы и слоистые материалы», посвященного 90-летию со дня рождения Б.Б. Звягина. – 2-е издание – Москва, ИГЕМ РАН, 2011.
42. Богачева И. Н. Проблемы получения качественной сельскохозяйственной продукции в зонах экологического неблагополучия / И. Н. Богачева // Тезисы докладов Всероссийской конференции «Экологические проблемы сельского хозяйства и производства качественной продукции». Москва-Челябинск. –1999. – С.19–21.
43. Бокова Т. И. Экологические основы инновационного совершенствования пищевых продуктов: монография / Т. И. Бокова // Новосиб. гос. аграр. ун-т, СибНИИ переработки с.-х. продукции. – Новосибирск: Изд-во НГАУ 2011. – 284 с.
44. Болсуновский А. Я. Накопление техногенных радионуклидов водными растениями р. Енисей в обследовании горно-химического комбината / А. Я. Болсуновский, А. И. Ермаков, М. Бургер и др. // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2002. –Т. 42. – С. 194–199.
45. Большая Энциклопедия российских производителей товаров и услуг в Интернет. Предприятия. МАГЛЮГ. <http://enc.ex.ru>. 2007.

46. Борисочкина Т. И. Загрязнение агроландшафтов России тяжелыми металлами: источники, масштабы, прогнозы / Т. И. Борисочкина, Ю. Н. Водяницкий // Бюл. Почв, ин-та им. В.В. Докучаева. – 2007. – № 60. – С. 82–89.
47. Боровков М. Ф. ВСЭ с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства / М. Ф. Боровков, В. П. Фролов, С. А. Серко // Санкт-Петербург. Москва. Краснодар. – 2010. – С.239–248.
48. Брин В. Б. Профилактика проявлений токсической нефропатии, вызванной тяжелыми металлами (хлоридом кобальта, хлоридом ртути), с помощью применения цеолитоподобных глин ирлитов / В. Б. Брин, М. П. Бузоева, Э. М. Гаглоева // Вестник новых медицинских технологий. – 2007. – Т. XIV. – № 1. – С. 196.
49. Будаев Ф. И. Эффективность использования препаратов адсорбентов при выращивании и откорме молодняка свиней: дисс...кандидата сельскохозяйственных наук: / Ф. И. Будаев. 06.02.02. Владикавказ, 2008. – с. 163.
50. Бударков В. А. Радиобиология. Радиационная безопасность сельскохозяйственных животных / В. А. Бударков, А. С. Зенкин, А. В. Васильев. – М.: КолосС, 2018. – 440 с.
51. Бурхан О. П. Влияние пестицидов на биологическую активность чернозема типичного центральной зоны Северо-Западного Предкавказья: 03.00.16 диссертация на соискание ученой степени канд. биол. наук / О. П. Бурхан. – Краснодар, 2010. – 122 с.
52. Буряков Н. П. Влияние нитратов на микрофлору рубца и продуктивность животных / Н. П. Буряков // Российский ветеринарный журнал. – 2012. – №3. – С. 42–46.
53. Буряков Н. П. Кормление высокопродуктивного молочного скота / Н. П. Буряков. – М.: Проспект, 2009. – 416 с.
54. Бясов К. Х. Агроэкологическое районирование территории Республики РСО-Алания/ К. Х. Бясов, В. А. Олисаев, В. С. Вагин. – Владикавказ, 1999. – 60–68 с.

55. Вапиров В. В. К вопросу о поведении кремния в природе и его биологической роли / В. В. Вапиров, В. М. Феоктистов, А. А. Венскович, Н. В. Вапирова // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2017. – №2 (163). – С. 95–102.
56. Варфоломеева Н. Л. Содержание потенциально канцерогенных тяжёлых металлов в лёгких и желудке у собак в экологических условиях г. Улан-Удэ / Н. Л. Варфоломеева, С. П. Ханхасырова // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – №222. – С. 43–46.
57. Василенко И. Я. Стронций радиоактивный / И. Я. Василенко, О. И. Василенко // Энергия: экономика, техника, экология. – 2002. – № 4. – С. 26–32.
58. Вашекин Е. П. Ветеринарная Рецептура: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. / Е. П. Вашекин, К. С. Маловастый. – Санкт-Петербург, 2010. – 237с.
59. Вейнберг Д. Опасные пестициды и СПМРХВ – Пособие для НПО (на русском языке [Электронный ресурс] // IPEN [Официальный сайт] URL: http://www.ipen.org/sites/default/files/documents/ngo_guide_hazpest_saicm-gu.pdf. (дата обращения: 11.06.2021).
60. Веретов Л. А. Все о нитрите натрия / Л. А. Веретов // Мясная индустрия. – 2012. – № 10. – С. 16–20.
61. Власова Н. В. Особенности аккумуляции тяжелых металлов в разных типах фитоценозов на территории Самарской области / Н. В. Власова, Ю. В. Макарова, Н. В. Прохорова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – Т. 12. – №1(3). – С. 661–664.
62. Водяницкая О. В. Анализ содержания тяжёлых металлов в пищевых продуктах / О. В. Водяницкая // Биоэлементы: материалы II междунар. науч.-практ. конф. – Оренбург, ИПК ГОУ ОГУ, 2007. – С. 308–311.
63. Водяницкий Ю. Н. Загрязнение почв тяжелыми металлами / Ю. Н. Водяницкий, Д. В. Ладонин, А. Т. Савичев. – М., 2012. – 304 с.

64. Водяницкий Ю. Н. Функциональные различия тяжелых и сверхтяжелых металлы и металлоидов в почвах / Ю. Н. Водяницкий // Бюллетень почв, института им. В. В. Докучаева. – 2009. – Вып. 64. – С. 50–56.
65. Войнар А. И. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека / А. И. Войнар. – М.: Высшая школа, 1960. – 544 с.
66. Войтович Н. В. Удобрения и сорта в системе высокопродуктивных технологий возделывания зерновых культур / Н. В. Войтович, Б. И. Сандухадзе, И. Н. Чумаченко, В. Н. Капранов // Материалы Всероссийского симпозиума. – М., 2002. – С. 15–26.
67. Воронков М. Г. Удивительный элемент жизни / М. Г. Воронков, И. Г. Кузнецов. – Иркутск: Вост.-сиб. кн. изд-во, 1983. – 105 с.
68. Ворохобин И. С. Технология получения фазостабилизированного нитрата аммония / И. С. Ворохобин, И. А. Вязенова, В. А. Таранушич // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. – 2012. – №5. – С.102–105.
69. Воскресенская О. Л. Накопление тяжелых металлов почвой и растениями в местах сбора и временного хранения твердых бытовых отходов / О. Л. Воскресенская, В. С. Воскресенский, Е. А. Алябышева // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2.
70. Вяйзенен Г. Н. Зависимость между содержанием цинка и меди в кормах и молоке / Г. Н. Вяйзенен, Н. Н. Максимюк, Г. А. Вяйзенен, К. А. Богданов, Р. В. Афанасьев // Материалы Международной конференции. – Новгород. – 1998. – С. 45–50.
71. Вяйзенен Г. Н. Контроль за содержанием ТМ в силосе и сене / Г. Н. Вяйзенен, А. Р. Смдатьян, А. Н. Федоров, А. В. Некрасов, И. М. Кузнецов // Химия в сельском хозяйстве. – 1995. – Ч.1. – №5. – С. 40–42.
72. Вяйзенен Г. Н. Ускорение выведения тяжелых металлов из организма животных / Г. Н. Вяйзенен, В. А. Савин, В. А. Гуляев, Г. А. Вяйзенен, А. И. Токарь. – Великий Новгород, 1997. – 301 с.

73. Вьяйзенен Г. Н. Экология животных. Атлас распределения тяжелых металлов и радионуклидов в организме теплокровных / Г. Н. Вьяйзенен с соавт. – Великий Новгород, 2000. – 150 с.
74. Вялкова А. А. Современные представления о тубулоинтерстициальных нефропатиях и концепция хронической болезни почек в педиатрической нефрологии / А. А. Вялкова // Педиатрия. – 2008. – Т. 87. – № 3. – С. 129–131.
75. Габеев В. Н. Содержание тяжелых металлов в зеленых растениях / В. Н. Габеев, Б. С. Николов, М. Т. Пагаев // Вестник МАНЭБ. – 2002. – №9. – С. 26–28.
76. Гаврилов Ю. А. Воздействие средств химизации на организм крупного рогатого скота и фармакологическая коррекция возникновения изменения / Ю. Г. Гаврилов, Н. Ю. Диких // Актуальные проблемы ветеринарной патологии и морфологии животных: матер. международной научно-производственной конференции. – Воронеж, 2006. – С. 579–584.
77. Гаврилов Ю. А. Токсическое действие тяжелых металлов на организм крупного рогатого скота / Ю. А. Гаврилов, Ю. А. Макаров // Вестник Россельхозакадемии. – 2006. – №5. – С. 81–83.
78. Гайсин Р. С. Теория эволюции агропродовольственного рынка / Р. С. Гайсин. – Учебное пособие с грифом УМО. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2007. – 168 с.
79. Ган О. И. Экологический кризис на Урале: генезис и характерные черты / О. И. Ган // Культура и экология — основы устойчивого развития России. Защита природного и культурного наследия. Ч. 1: Материалы Международного форума (г. Екатеринбург, 13-15 апреля 2015 г.). – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – С. 38–46.
80. Гасиева В. А. Эффективность использования препаратов аэросил-300 и тетацинкальций при выращивании поросят: дисс...кандидата сельскохозяйственных наук: 06.02.02 / В. А. Гасиева, Владикавказ, 2009. – 151 с.

81. Гассан М. Д. Молоко и молочные продукты / М. Д. Гассан // МНИЖ. – 2015. – №6–2 (37). – С. 1–2.
82. Геккиев А. Б. Влияние рельефа на климат республики Северная Осетия-Алания / А. Б. Геккиев // Современные наукоемкие технологии. – 2012. – № 1. – С. 5–7.
83. Гертман А. М. Экологическая ситуация на Южном Урале и мероприятия по снижению и ее влияние на качество продуктов питания / А. М. Гертман, М. И. Рабинович, Г. П. Грибовский // Человек и лекарство: Тезисы докладов V Международного конгресса, Москва, 08–12 апреля 1998 года. – Москва: Общероссийский общественный фонд «Здоровье человека», 1998. – С. 453.
84. Гертман А. М. Опыт применения вермикулита в ветеринарии / А. М. Гертман, Л. В. Чернышова, Д. М. Максимович, С. С. Шакирова, В. И. Ишменев // Аграрный Вестник Урала. – 2007. – №6. – С. 69–71.
85. Гилемханов М. И. Радиационный контроль объектов ветеринарного надзора Республики Татарстан / М. И. Гилемханов // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2017. – №2. – С. 6.
86. Гиллер С. А. Азотосодержащие кремнийорганические соединения / С. А. Гиллер, В. Е. Голендер // Кибернетический анализ взаимосвязи структуры и антимикробной активности кремнийорганических аминов. Хим. Фармац. Ж. – 1976. – Т.10. – №3. – С. 29–32.
87. Голиков Р. А. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения (Обзор литературы) / Р. А. Голиков, Д. В. Суржиков, В. В. Кислицына, В. А. Штайгер // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2017. – № 5. – С. 20–31.
88. Головки Т. Тяжелые металлы в окружающей среде и растительных организмах / Т. Головки, Е. Гармаш, С. Скугорева // Вестник Института биологии Коми НЦ УрО РАН. – 2008. – С. 2–7.

89. Голохваст К. С. Использование цеолитов в медицине и ветеринарии / К. С. Голохваст, А. М. Паничев, А. Н. Гульков // Вестник ДВО РАН. – 2008. – №3. С. 18.
90. Горальский Л. П. Влияние ионизирующего излучения среды обитания на морфологические показатели почек, лёгких и селезёнки собак /Л. П. Горальский, И. Н. Сокульский, В. В. Хоменко, О. Ф. Дунаевская // Учёные записки государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2016. – №1. – С. 21–24.
91. Губин А. Н. Кадмий в системе: торфяная низинная почва – растение / А. Н. Губин // Плодородие. – 2007. – №2. – С. 35–36.
92. Гуркина Л. Синергизм и антагонизм токсичных металлов в организме животных / Л. Гуркина, И. Наумова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2017. – № 3. – С. 51–54.
93. Гусева Т. М. Экологические аспекты производства качественной сельскохозяйственной продукции на техногенно загрязнённых почвах / Т. М. Гусева // В сборнике: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ В НАУКЕ И ПРАКТИКЕ. Сборник статей по материалам XIV Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 23–26.
94. Гэмбл Д. С. Хлороталонил и его 4-гидроксипроизводное в простых кварцевых песчаных почвах. Сравнение сорбционных процессов / Д. С. Гэмбл, Э. Линдси, А. Г. Брукколери, К. Х. Лэнгфорд, Г. А. Лейес // Окружающая среда. науч. и технол. – 2001. – Т 35. – Н. 11. – С. 2375–2380.
95. Давыдова С. Л. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века: Учебн. Пособие / С. Л. Давыдова, В. И. Тагасов. – М.: Изд. РУДН, 2002. – 140 с.
96. Данилевская Н. В. Основы фармацевтической химии: фармакопейные методы анализа лекарственных веществ / Н. В. Данилевская, А. А. Дельцов. – Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2014. – С. 52–64.

97. Демиденко Г. А. Содержание свинца и кадмия в молочной продукции, реализуемой в городе Красноярске / Г. А. Демиденко, В. В. Шуранов // Вестник КрасГАУ. – 2015. – №9. – С. 163–166.
98. Демидчик Ю. Е. Внедрение научных разработок в клиническую практику / Ю. Е. Демидчик [и др.] // 17 лет после чернобыля: проблемы и решения / сб. науч. ст / МЗРБ / под. ред. В. Е. Шевчука [и др.]. – Минск, 2003. – С. 17–18.
99. Дзагуров Б. А. Использование бентонитовых подкормок в качестве энтерсорбентов для выведения тяжелых металлов из организма цыплят-бройлеров/ Б. А. Дзагуров, И. О. Журавлева // Международная научно-практическая конференция. – Владикавказ, 2013. – С. 145–147.
100. Дзанагов С. Х. Почвенно-агрохимическое картирование территории и рекомендации по применению удобрений в колхозе им. С. Шанаева / С. Х. Дзанагов, А. Е. Басиев, З. Т. Кануков, Т. К. Лазаров // Известия Горского ГАУ. – 2013 – Т. 50. – Ч.3. – С. 41–46.
101. Дзапаров В. Х. Угроза безопасности жизнедеятельности региона РСО-Алания / В. Х. Дзапаров // Вестник МГТУ им. Г. И. Носова. – 2009. – №3. – С.1.
102. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР) Наше будущее // пер. с англ. – М.: Прогресс, 1989. – 376 с.
103. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации в 2014 году. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 188 с. (<https://mcsx.gov.ru/upload/iblock>. (дата обращения: 16.06.22)). Текст: электронный.
104. Донник И. М. Динамика накопления тяжёлых металлов у крупного рогатого скота / И. М. Донник, И. А. Шкуратова // Ветеринария. – 2008. – №4. – С. 37–40.
105. Донник И. М. Окружающая среда и здоровье животных / И. М. Донник, И. А. Шкуратова // Ветеринария Кубани. – 2011. – №2. – С.12–13.

106. Долгов Е. П. Разработка и фармако-токсикологическая оценка препарата фибралин: дис... кандидата вет. наук / Е. П. Долгов. – Краснодар, 2021. – 188 с.
107. Дорожкин В. И. Влияние кормовой добавки гемовит-меян на содержание свинца и кадмия в органах и тканях белых крыс в подостром эксперименте / В. И. Дорожкин, Г. И. Павленко, Н. А. Бричко, Н. С. Павлова, Д. А. Дроздов // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2019. – № 4(32). – С. 456–460.
108. Дробот Г. А. Экологические проблемы как глобальная угроза безопасности / Г. А. Дробот, Е. В. Кочеткова // Вестник Московского университета. Серия 18. Социология и политология. – 2009. – №3. – С. 61–63.
109. Дулькин Д. А. Утилизация осадков и макулатуры, не используемой в бумажном производстве / Д. А. Дулькин // Целлюлоза. Бумага. Картон. – 2006. – № 9. – С. 50–55.
110. Дускаев Г. К. Влияние тяжелых металлов на организм животных и окружающую среду обитания (обзор) / Г. К. Дускаев, С. А. Мирошников, Е. А. Сизова, С. В. Лебедев, С. В. Нотова // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 3 (86). – С. 7–11.
111. Евстратова Е. С. Влияние интенсивности применяемых агентов на эффективность синергического взаимодействия / Е. С. Евстратова, М. С. Толкаева, А. Н. Филимонова // Успехи медицинской микологии. – 2018. – Т. 18. – С. 9–14.
112. Егоренков Л. И. Геоэкология: учеб. пособие / Л. И. Егоренков, Б. И. Кочуров. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 320 с.
113. Ежегодник. Загрязнение почв Российской Федерации токсическими веществами промышленного происхождения в 2015 году. – Обнинск, ФГБУ «НПО Тайфун», 2016. – С. 28–29.

114. Ершов Ю. А. Химия биогенных элементов. Общая химия. Учебник для вузов / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд. – М., Высшая школа, 2002. – С. 413–417.
115. Ефремов И. В. Профильная инфекция стронция-90 и цезия-137 в почвах экосистемы природных степных ландшафтов / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова // III съезд биофизиков России. – Воронеж, 2004. – Т. 2. – С. 640–642.
116. Жилин А. В. К вопросу о биогенности элементов / А. В. Жилин, Р. Л. Носова, Л. Н. Василенко // Тезисы докладов Всероссийской конференции «Экологические проблемы сельского хозяйства и производства качественной продукции». – Москва – Челябинск. – 1999. – С. 75–76.
117. Жолнин А. В. Изучение физиологического действия фосфорсодержащих комплексонов переходных металлов в хроническом эксперименте на цыплятах и мышах / А. В. Жолнин, О. А. Гуменюк // Человек. Спорт. Медицина. – 2010. – №19 (195). – С. 2.
118. Жуленко В. Н. Ветеринарная токсикология: учебное пособие / В. Н. Жуленко, М. И. Рабинович, Г. А. Таланов; под ред. В. Н. Жуленко. – М.: КолосС, 2004. – 384 с.
119. Жуленко В. Н. Отравления животных металлосодержащими соединениями и металлами / В. Н. Жуленко, Г. А. Таланов, М. И. Рабинович // Ветеринарная токсикология. – М.: «Колос». – 2004. – С. 111–135.
120. Жуленко В. Н. Фармакология: Учебник / В. Н. Жуленко, Г. И. Горшков; под редакцией Жуленко В. Н. – М. «Колос», 2008. – 512 с.
121. Журавлев В. Ф. Радиобиологическая характеристика продуктов деления урана / В. Ф. Журавлев // Токсикология радиоактивных веществ. – 2-ое изд. – М. Энергоатом. – 1990. – С. 101–137.
122. Журба О. В. Биологически активные вещества и их содержание в лекарственных растениях / О. В. Журба, М. Я. Дмитриев // Лекарственные, ядовитые и вредные растения. – Москва, «Колос». – 2008. – С. 9–24.

123. Забашта Н. Н. Влияние уровня нитратов в кормах животных на присутствие нитратов, нитритов и нитрозаминов в говядине / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головкин, И. Н. Тузов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – №40. – С. 48–52.
124. Заббарова И. В. Взаимодействие ферритина и миоглобина как индукторов перекисного окисления липидов, роль активных форм кислорода и азота / И. В. Заббарова, К. Б. Шумаев, А. Ф. Ванин, А. А. Губкин, Н. Е. Петрова, Э. К. Рууге // Биофизика. – 2004. – Т. 49. – С. 659–665.
125. Запорожан В. Н. Нооэтика в этическом кодексе медицины XXI столетия / В. Н. Запорожан. – О.: ОНМедУ, 2011. – 168 с.
126. Засеев А. Т. Некоторые морфологические и биохимические показатели крови у крупного рогатого скота при содержании их в техногенной зоне / А. Т. Засеев // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2009. – Т. 46. – Ч. 1. – С 98–101.
127. Засеев А. Т. Влияние условий среды на некоторые гематологические показатели у крупного рогатого скота / А. Т. Засеев, И. М. Самородова // Вестник международной академии наук экологической безопасности. – Санкт – Петербург, 2010. – Т.15. – № 2. –С 59–61.
128. Засеев А. Т. Скупия и сумах как стимуляторы иммунной системы у телят при содержании их в антропогенной зоне / А. Т. Засеев, И. М. Самородова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 47. – Ч. 2. – С. 102–105.
129. Засеев А. Т. Применение антидотных химиопрепаратов и некоторых лекарственных растений в профилактике и лечении свинцовой интоксикации у коров / А. Т. Засеев; И. М. Самородова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 47. – Ч. 1. – С 48–50.
130. Засеев А. Т. Фармакокоррекция биохимических показателей крови при свинцовой интоксикации / А. Т. Засеев // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2011. – Т 48. – Ч. 2. – С 125–128/

131. Засеев А. Т. Экосил как фармакокорректор при дисперсии телят в техногенной зоне / А. Т. Засеев, И. М. Самородова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 49. – Ч. 1–2. – С 200–204.
132. Засеев А. Т. Снижение интоксикации продуктивных коров солями тяжелых металлов / А. Т. Засеев, И. М. Самородова // Ветеринария. – 2012. – № 7. – С. 57–59.
133. Засеев А. Т. Фармакокоррекция острых расстройств пищеварения у телят / А. Т. Засеев, И. М. Самородова, Д. Б. Каримов // Материалы международной научно-практической конференции. Аграрная наука: «Современные проблемы и перспективы развития», посвященная 80-летию со дня образования Дагестанского ГАУ им. М. М. Джалибулатова. Махачкала, 2012. – С 57–62.
134. Засеев А. Т. Природные сорбенты, перспективы их применения в профилактике интоксикации ими коров солями тяжелых металлов / А. Т. Засеев, Н. Дж. Джабиева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 49. – Ч. 4. – С. 159–167.
135. Засеев А. Т. Влияние условий среды на наличие соединения свинца в организме коров и фармакокоррекция их Полисорбом-К / А. Т. Засеев, И. М. Самородова // В сборнике: Материалы фармакологической научной конференции, посвящённой 90-летию академика Рабиновича Моисея Исааковича. Сборник научных статей. – Троицк, 2012. – С. 57–62.
136. Засеев А. Т. Эффективность применения Биостима и Полисорба при лечении диспепсии телят на участках техногенной зоны / А. Т. Засеев, И. М. Самородова, М. Г. Габанова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 50. – № 4. – С. 125–128.
137. Засеев А. Т. Биостим как энтеросорбент в лечении диспепсии телят, родившихся в техногенной зоне / А. Т. Засеев, И. М. Самородова // Материалы IV съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов России

- «Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации», Воронеж, 2013. С. 261–266.
138. Засеев А. Т. Эффективность препарата Биостим в лечении диспепсии телят, родившихся в техногенной зоне / А. Т. Засеев, М. Г. Габанова, Г. Г. Гукасян // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 50. – № 2. – С. 175–179.
139. Засеев А. Т. Природные сорбенты перспективы их применения в профилактике интоксикаций коров солями тяжелых металлов / А. Т. Засеев, И. М. Самородова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 49. – № 2. – С. 97–99.
140. Засеев А. Т. Интоксикация коров отходами виноводочного и пивного производства и сравнительная терапия их кремнийсодержащими препаратами / А. Т. Засеев, И. М. Самородова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 2. – С. 131–135.
141. Засеев А. Т. Радиотоксикологическая характеристика некоторых участков в Пригородном районе г. Владикавказ / А. Т. Засеев, И. М. Самородова, М. Г. Габанова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 2. – С. 136–140.
142. Засеев А. Т. Влияние кукурузной барды на клинический статус и гематологические показатели / А. Т. Засеев, Т. И. Агаева, И. М. Самородова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. – № 1. – С. 97–100.
143. Засеев А. Т. Интоксикация крупного рогатого скота некоторыми азотсодержащими минеральными удобрениями и фармакокоррекция их современными препаратами и средствами / А. Т. Засеев, Т. И. Агаева, В. А. Арсагов, И. М. Самородова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. – № 2. – С. 119–122.
144. Засеев А. Т. Влияние некоторых азотсодержащих кормов на показатели крови у продуктивных коров в условиях хозяйства / А. Т. Засеев,

- М. Г. Габанова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. – № 4. – С. 177–180.
145. Засеев А. Т. Токсикологическая характеристика барды, полученной из кукурузного зерна, собранного весной / А. Т. Засеев, Т. И. Агаева, И. М. Самородова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 51. – Ч. 1. – С. 98–101.
146. Засеев А. Т. Изменения физико-химических показателей крови под влиянием некоторых солей тяжелых металлов, фармакокорреция их цеолитом и Полисорбом / А. Т. Засеев, И. М. Самородова, В. А. Арсагов, Т. И. Агаева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. – Т. 53. – № 4. – С. 171–177.
147. Засеев А. Т. Влияние некоторых солей тяжелых металлов на качество молока коров и фармакокорелляция их препаратом Экосил-К / А. Т. Засеев, В. А. Арсагов, Т. И. Агаева // В сборнике: Достижения науки – сельскому хозяйству. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Владикавказ, 2017. – С. 190–195.
148. Засеев А. Т. Коррекция гематологических показателей у коров под влиянием Экосила И Полисорба ВП / А. Т. Засеев, И. М. Самородова, В. А. Арсагов, Т. И. Агаева, М. Г. Габанова // В сборнике: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АПК В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ. Материалы XII Международной научно-практической конференции. Владикавказ, 2017. – С. 110–115.
149. Засеев А. Т. Применение некоторых настоек из скумпии и сумаха в лечении телят при диспепсии / А. Т. Засеев, К. Т. Кадохова, В. А. Арсагов, Т. И. Агаева // В сборнике: Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий. Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию Горского ГАУ, 2018. – С. 225–230.

150. Засеев А. Т. Эффективность применения настойки из скумпии и сумаха при лечении диспепсии телят в техногенной зоне / А. Т. Засеев, Т. И. Агаева, М. П. Семенов, А. А. Уртаева, В. А. Арсагов // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 56. – № 4. – С. 125–131.
151. Засеев А. Т. Лечение диспепсии телят галеновыми препаратами в техногенной зоне / А. Т. Засеев, Т. И. Агаева, А. А. Уртаева, В. А. Арсагов // В сборнике: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ. Материалы Всероссийской научно-практической конференции в честь 90-летия факультета технологического менеджмента. Владикавказ, 2019. – С. 351–353.
152. Засеев А. Т. Влияние Полисорба на качество молока у дойных коров в техногенной зоне / А. Т. Засеев, Т. И. Агаева, А. А. Уртаева, В. А. Арсагов // В сборнике: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ. Материалы Всероссийской научно-практической конференции в честь 90-летия факультета технологического менеджмента. Владикавказ, 2019. – С. 347–350.
153. Засеев А. Т. Интоксикация глубокостельных коров нитратами, влияние на иммунную систему новорожденных телят и методы терапии / А. Т. Засеев, Т. И. Агаева, В. А. Арсагов // В сборнике: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АПК В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ. Материалы XIII Международной научно-практической конференции. Владикавказ, 2019. С. 111–115.
154. Засеев А. Т. Эффективность Экосила-К при свинцовой интоксикации продуктивных коров на различных участках техногенной зоны / А. Т. Засеев, Т. И. Агаева, А. А. Уртаева, В. А. Арсагов // Актуальные вопросы

- совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Йошкар-Ола, 2020. – № 22. – С. 437–441.
155. Засеев А. Т. Влияние условий среды на наличие соединения свинца в крови и молоке у коров, фармакоррекция их Полисорбом / А. Т. Засеев, В. А. Арсагов // В сборнике: Перспективы развития АПК в современных условиях. Материалы IX Международной научно-практической конференции. Владикавказ, 2020. – С. 185–187.
156. Засеев А. Т. Влияние нитратсодержащих кормов на концентрацию гемоглобина и метгемоглобина в крови у продуктивных коров и методы фармакоррекция их антидопинговыми препаратами / А. Т. Засеев, В. А. Арсагов, Т. И. Агаева, М. Г. Габанова // В сборнике: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АПК В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ. Материалы X Международной научно-практической конференции. Владикавказ, 2021. – С. 189–192.
157. Засеев А. Т. Экологический мониторинг распределения тяжелых металлов в почвах Пригородных зон города Владикавказа и их сопряженность с показателями крови коров / А. Т. Засеев, А. Г. Кощачев, М. П. Семенов К. А. Семенов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 102. – С. 242–248.
158. Засеев А. Т. Влияние нитратсодержащих кормов на организм продуктивных коров / А. Т. Засеев, М. Г. Габанова, М. С. Малиева // В сборнике: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АПК В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ. Материалы XI Международной научно-практической конференции. Владикавказ, 2022. – С. 175–177.
159. Засеев А. Т. Миграция нитратов и нитритов в организме продуктивных коров и их влияние на показатели крови и молока. В сборнике: Юридическая наука в современном мире / А. Т. Засеев, Т. И. Агаева, А. А. Уртаева // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 25-летию со дня основания Юридического факультета

- Горского государственного аграрного университета. Владикавказ, 2022. – С. 232–234.
160. Засеев А. Т. Использование нетрадиционных целлюлозосодержащих добавок в рационах коров как альтернатива снижению техногенной нагрузки на окружающую среду / А. Т. Засеев, М. П. Семеновко // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2023. – Т. 59. – № 2. – С. 99–103.
161. Засеев А. Т. Влияние факторов внешней среды на организм продуктивных коров в некоторых участках Пригородного района РСО-Алания / А. Т. Засеев, М. С. Гугкаева, М. П. Семеновко // В сборнике: Перспективы развития АПК в современных условиях. Материалы 12-ой Международной научно-практической конференции. Владикавказ, 2023. – С. 150–155.
162. Засеев А. Т. Влияние нитратсодержащих кормов на гематологические показатели продуктивных коров в техногенной зоне / А. Т. Засеев, М. П. Семеновко // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2023. – Т. 12. – № 1. – С. 266–269.
163. Засеев А. Т. Целлюлозосодержащая добавка для животных / А. Т. Засеев, М. П. Семеновко // Животноводство России. – 2023. – № 10. – С. 47–51.
164. Засеев А. Т. Применение танинсодержащих растений для стимуляции иммунной системы у молодняка крупного рогатого скота в техногенной зоне / А. Т. Засеев, М. Г. Габанова, М. П. Семеновко // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 105-летию Горского ГАУ, Владикавказ, 26–27 октября 2023 года. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2023. – С. 214–218.

165. Засеев А. Т. Применение танинсодержащих растений для стимуляции иммунной системы у молодняка крупного рогатого скота в техногенной зоне / А. Т. Засеев, М. Г. Габанова, М. П. Семененко // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 105-летию Горского ГАУ, Владикавказ, 26–27 октября 2023 года. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2023. – С. 214–218
166. Земляков В. Л. Дисбактериоз кишечника – миф, синдром или болезнь! / В. Л. Земляков. – Электронный ресурс. <https://www.med74.ru/articlesitem/278.html>. [Дата обращения 03.07.2023].
167. Зубарев В. А. Изменение концентраций тяжелых металлов почв юга СреднеАмурской низменности при длительном сельскохозяйственном использовании / В. А. Зубарев, С. Н. Мишук // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2019. – Т. 330. – № 8. – С. 18–26.
168. Иванов А. В. Рекомендации по диагностике, профилактике и лечению токсикозов животных, вызванных диоксинами / А. В. Иванов, В. А. Новиков, М. Я. Трemasов, К. Х. Папуниди [и др.]. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. – 16 с.
169. Иванов А. В. Эффективность лекарственных средств при сочетанном отравлении животных диоксином и свинцом / А. В. Иванов, К. Х. Папуниди, М. Я. Трemasов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 3. – С. 58–62.
170. Иванова Е. В. Содержание дубильных веществ в надземной и подземной частях *Aconogono Divaricatum* / Е. В. Иванова, Е. А. Лукша // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5. – С. 18.
171. Иванова Т. Г. Технология получения нитрата аммония с добавкой калиевой соли монохлоруксусной кислоты / Т. Г. Иванова, В. А. Таранушич,

- И. А. Вязенова, Д. А. Выростков, Ю. В. Новиков // ИВД. – 2021. – №4 (76). – С. 12.
172. Иващенко О. М. Применение сорбентов при выращивании поросят-кормышей на фоне микотоксикоза / О. М. Иващенко // Разработка и внедрение новых технологий получения и переработки продукции животноводства, 20 марта 2014 г. Мат. междунар. науч.-практ. конф.: сб. науч. тр.– Троицк: УГАВМ, 2014. – С 83–90.
173. Иващенко О. М. Динамика живой массы поросят на фоне применения энтерсорбентов / О. М. Иващенко // Международная научно-практическая конференция «АГРАРНАЯ НАУКА: СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ» посвященная 80-летию со дня образования Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джембулатова. – 2012. – С. 134–136.
174. Идрисов А. М. Применение препарата «ОС» при радиационно-биологическом поражении организма / А. М. Идрисов, Т. Р. Гайнутдинов, К. Н. Вагин, Ф. Р. Вафин, И. Р., Кадиков Ф.А. Медетханов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 245. – № 1. – С. 60–63.
175. Ильичева С. А. Современное состояние оценки потенциальной канцерогенной опасности свинца и его соединений / С. А. Ильичева, Д. Г. Заридзе // Здравоохранение РФ. – 2015. – Т. 59. – № 2. – С. 48–52.
176. Ильязов Р. Г. Адаптация агроэкоферы к условиям техногенеза / Р. Г. Ильязов, Ф. Х. Шакиров, Б. С. Пристер и др. // Казань: изд-во «ФЭН» Академии наук РТ. – 2006. – С. 29–31.
177. Иоффе В. Б. Корма и молоко / В. Б. Иоффе. – Молодечно: УП типография «Победа», 2002. – 231 с.

178. Исамов Н. Н. Анализ закономерностей всасывания радионуклидов в желудочно-кишечном тракте сельскохозяйственных животных / Н. Н. Исамов, С. В. Фесенко // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2021. – Т. 61. – № 1. – С. 87–104.
179. Исидоров В. А. Экологическая химия / В. А. Исидоров. – СПб: Химиздат, 2001.
180. Кабыш А. А. Эндемические болезни сельскохозяйственных животных / А. А. Кабыш. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 73–84, 173–185.
181. Кадиков И. Р. Сочетанное действие на животных экотоксикантов природного и техногенного происхождения и оценка эффективности средств профилактики и лечения: специальность 06.02.05 «Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза»: дисс. д-ра мед. наук / И. Р. Кадиков. – Казань, 2017. – 337 с.
182. Каиров В. Р. Зоотехническое и экологическое обоснование норм А-витаминного питания свиней в зависимости от концентрации кадмия в кормах. дисс... доктора сельскохозяйственных наук: 06.02.02. – Владикавказ, 2000. – 539 с.
183. Калоев Б. С. Мониторинг тяжёлых металлов в системе почвы – растительные корма / Б. С. Калоев, Э. И. Кумсиев // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2014. – М51 (4). – С. 174–174.
184. Калоев Б. С. Накопление ТМ в органах тканях и крови крупного рогатого скота / Б. С. Калоев, Э. И. Кумшев // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2014. Т. 50. – Ч.3. – С 96–99.
185. Канжигалина З. К. Биологическая роль и значение микроэлементов в жизнедеятельности человека / З. К. Канжигалина, Р. К. Касенова, А. Ш. Орадова // Вестник КазНМУ. – 2013. – №5–2. – С. 2.

186. Кароматов И. Дж. Сумах дубильный как лекарственное растение / И. Дж. Кароматов, С. С. Восиев // Биология и интегративная медицина. – 2017. – №3. – С. 192–198.
187. Кашин А. С. Антропогенные экологические болезни телят (профилактика, лечение) / А. С. Кашин, А. П. Гречкин, К. В. Воробьев // Ветеринария. – 2003. – №2. – С. 37–41.
188. Кашкина Т. А. Влияние тяжелых металлов на биохимические процессы в организме / Т. А. Кашкина // Научные достижения биологии, химии, физики: сб. ст. по матер. XII междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск: СибАК, 2012.
189. Кашулина Г. М. Физическая деградация и химическое загрязнение почв Северо-Запада Европы / Г. М. Кашулина, В. А. Чекушин, И. В. Богатырев // Современные проблемы загрязнения почв. – II Межд. конф. М., 2007. – Т. 2. – С. 74–78.
190. Кирилин В. А. Токсикология радиоактивных веществ / В. А. Кирилин, Н. П. Лысенко, А. Д. Белов, В. В. Пак. – Радиобиология, М.: «Колос», 1999. – С.109–139.
191. Киричкова И. В. Влияние видового состава и продолжительности жизни использования многолетних трав на содержание тяжелых металлов / И. В. Киричкова // Вестник СГАУ. – 2008. – №3. – С. 25–30.
192. Клебанович Н. В. Известкование почв Беларуси / Н. В. Клебанович, Г. В. Василюк. – Мн.: БГУ, 2003. – 322 с.
193. Клещинова Е. Л. Биологическая активность кремниорганических соединений / Е. Л. Клещинова, С. В. Говорова и др. // Химическая фармация. – 1989. – Т. 23. – №8. – С. 956–959.
194. Кожин А. А. Концентрации биоэлементов в биосубстратах как индикаторы экологической обстановки и общего функционального состояния организма / А. А. Кожин, Т. А. Землянухина, В. М. Разномазов // Экология промышленного производства. – 2011. – № 1. – С. 45–49.

195. Кожин А. А. Микроэлементозы в патологии человека экологической этиологии. Обзор литературы / А. А. Кожин, Б. М. Владимирский // Экология человека. – 2013. – № 9. – С. 56–64.
196. Козлов А. В. Роль и значение кремния и кремнийсодержащих веществ в агроэкосистемах / А. В. Козлов, А. Х. Куликова, Е. А. Яшин // Вестник Мининского университета. – 2015. – №2 (10). – С. 9.
197. Колоденская В. В. Отравление животных нитратами и нитритами / В. В. Колоденская, О. В. Манченкова // Актуальные вопросы современной науки: теория, методология, практика, инноватика. Сборник научных статей по материалам IV Международной научно-практической конференции. – Уфа. – 2020. – С. 25–29.
198. Колосова И. И. Влияние ацетата свинца, солей тяжелых металлов на репродуктивную функцию / И. И. Колосова // Вісник проблем біології і медицини. – 2013. – Т. 2. – № 3 (103). – С. 13–18.
199. Конопатов Ю. В. Биохимия животных / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. – Издательство «Лань», 2015. – 384 с.
200. Конюхова В. А. Токсикокинетика свинца и кадмия при сочетании воздействия их на организм животных. / В. А. Конюхова, С. А. Софронова, В. А. Новиков // Токсикозы животных и актуальные проблемы болезней молодняка. Материалы международной научной конференции. – Казань. – 2006. – С. 133–135.
201. Корбакова А. И. Свинец и его действие на организм (обзор литературы) / А. И. Корбакова, Н. С. Сорокина, Н. Н. Молодкина и др. // Мед. труда. – 2001. – №5. – С. 29–34.
202. Коробкин В. И. Экология. 12-е изд., доп. и перераб. / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 602 с.
203. Коробов А. В. Лекарственные и ядовитые растения в ветеринарии / А. В. Коробов, О. С. Бушукина, М. Н. Сбитнева. – СПб.: Лань, 2007. – 256 с.

204. Коротченко И. С. Детоксикация тяжелых металлов (Pb, Cd, Cu) в системе «почва-растение» в лесостепной зоне Красноярского края / И. С. Коротченко, Н. Н. Кириенко. – Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012. – 250 с.
205. Косарев В. В. Экологически зависимая патология, связанная с антропогенным загрязнением территорий / В. В. Косарев, С. А. Бабанов // Новости медицины и фармации. – 2011. – №6. – С. 12–13.
206. Котов А. Н. Влияние полисорба ВП на продуктивность коров в техногенной провинции Южного Урала (район г. Златоуста): диссертация на соискание степени кандидата ветеринарных наук 16.00.04 - ветеринарная фармакология с токсикологией 06.02.04 - частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства / А. Н. Котов. – Троицк, 2004. – 128 с.
207. Кременчугская М. Удобрения / М. Кременчугская, С. Васильева. – Справочник. Химия под ред. И. Пышкоградовой. – М. «Слово», 1995 – С. 219–221.
208. Крисанов А. Ф. Нормы микроэлементов для молодняка крупного рогатого скота при разных типах промышленного откорма (новое в кормлении высокопродуктивных животных) / А. Ф. Крисанов. Под ред. акад. ВАСХНИЛ А. П. Калашникова. – М.: Агропромиздат, 1989. – С.165–168.
209. Кубатбеков Т. С. Фармакотоксикологическая характеристика энтеросорбента Экосил и его применение в ветеринарной практике / Т. С. Кубатбеков, В. И. Косилов, Р. Р. Даминов и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1(75). – С. 144–146.
210. Кузнецов Д. А. Влияние различных доз азотных удобрений и норм высева на продуктивность и семенные качества овса / Д. А. Кузнецов, О. А. Ляличкин, Н. В. Смолин, А. В. Мурашов // Аграрная наука Северо-Востока. – 2014. – №1. – С. 7–11.

211. Кулырова А. В. Содержания стойких органических поллютантов в донных осадках, ручьёв урбанизированных территорий. /А. В. Кулырова, К. А. Кинаревская, А. Ц. Арсанолова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – №1. – С 133–136.
212. Курс лекций по общей фармакологии: учебно-методическое пособие / Л.В. Прокофьева [и др.]. – Ульяновск: УлГУ, 2017. – 155 с.
213. Кучинский М. Т. Биоэлементы – фактор здоровья продуктивности животных / М. Т. Кучинский. – Минск, «Бизнес», 2007. – С. 304.
214. Кучинский Н. П. Экологические проблемы XX века / Н. П. Кучинский, А. А. Кисин, Е. В. Муровицкая, А. В. Повзук // Материалы 6-ой международной научной конференции. – Минск, Р. Беларусь, 2006. – Ч.1. – С. 109–110.
215. Кучинский М. П. Препараты на основе биоэлементов для терапии и профилактики болезней минеральной недостаточности сельскохозяйственных животных: автореф. дисс. докт. вет. наук / М. П. Кучинский. – Витебск, 2010. – 50 с.
216. Лаврова Е. А. Влияние техногенных выбросов на продуктивность пчелосемей в зоне Южного Урала: автореф. ... дис. канд. с.-х. наук / Е. А. Лаврова. – Троицк, 2000. – 19 с.
217. Лакиза Н. В. Анализ пищевых продуктов: учеб. пособие / Н. В. Лакиза, Л. К. Неудачина. – М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 188 с.
218. Лапшина Л. А. Уровень S-нитрозотиола и нитритовнитратов в сыворотке крови при хронической сердечной недостаточности у больных пожилого и старческого возраста. / Л. А. Лапшина, А. Ю. Титова, Т. В. Горбач // Эксперим. і клін. медицина. – 2005. – №2. – С. 61–64.
219. Лашин А. П. Настои лекарственных растений в профилактике диспепсии у новорожденных телят / А. П. Лашин, Н. В. Симонова, Н. П. Симонова // Вестник КрасГАУ. – 2013. – №5. – С. 177–178.

220. Левин Л. Э. Строение термической литосферы и астеносферы в океанах и на континентах / Л. Э. Левин // Геотектоника. – 2006. – № 5.
221. Левина С. Г. Закономерности поведения ^{90}Sr и ^{137}Cs в озерных экосистемах Восточно-Уральского радиоактивного следа в отдаленные периоды после дождя: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / С. Г. Левина. – М., 2007. – 48 с.
222. Лекарственные растения в ветеринарной медицине: справочник / сост. Б. Авакьянц. – М.: Аквариум, 2001. – 336 с.
223. Ленинджер А. Молекулярные основы структуры и функции клеток / А. Ленинджер. – Биохимия. Изд. «Мир». – М. 1976. – С. 152–156.
224. Ленинджер А. Основы биохимии: В 3-х т.: Пер. с англ. / А. Ленинджер. – М.: Мир, 1985.
225. Луганова С. Г. Биогеохимическая роль статуса микроэлементов в развитии беломышечной болезни животных / С. Г. Луганова, Ш. К. Салихов, Г. И. Гиреев // Известия ДГПУ. Естественные и точные науки. – 2009. – №1. – С.4.
226. Лыкасова Л. А. Способ понижения уровня свинца в организме коров. Патент РФ № 2150285 от 29.03.1999. Опубликовано: 10.06.2000. Бюл. № 16.
227. Лютинский С. И. Патологическая физиология сельскохозяйственных животных / С. И. Лютинский. – М: КолосС, 2005. – 496 с.
228. Мажайский Ю. А. Баланс тяжелых металлов в агроэкосистемах Мещерской низменности при использовании загрязненных поливных вод / Ю. А. Мажайский, Н. Е. Кошелева, О. Е. Дорохина // Агрехимия. – 2008. – № 12. – С. 45–55.
229. Мажайский Ю. А. Экологические проблемы агроландшафтов Рязанской области / Ю. А. Мажайский, Т. М. Гусева // Биосфера. – 2019. – Т. 11, № 3. – С. 156–159.

230. Макаров Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н. Г. Макаров. – Калуга издательство «Ноосфера», 2002. – 636 с.
231. Макаров Ю. А. Применение цеолитов для снижения отрицательного влияния экологических факторов на организм бройлеров / Ю. А. Макаров, Н. Е. Горковенко // Дальневосточный аграрный вестник. – 2010. – №4 (16). – С.3.
232. Максимович Д. М. Мониторинг никеля и свинца в трофической цепи и их фармакокоррекция в хозяйстве зоны выбросов Троицкой ГРЭС: /автореферат ... дисс. канд. вет. наук / Д. М. Максимович. – Троицк, 2002. – 19 с.
233. Маланьева А. Г. Изучение адсорбционных свойств сорбентов в отношении синтетических пиретроидов / А. Г. Маланьева, Р. М. Асланов, В. Егоров и др. // Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків. – 2010. – Т.94. – С. 306–307.
234. Манык Ф. М. Полициклические ароматические углеводороды в химическом канцерогенезе / Ф. М. Манык, А. А. Бечин // Бюллетень Северного государственного медицинского университета. – 2017. – Т. 2. – № 1 (37). – С. 109–111.
235. Марус С. И. Фармакокоррекция уровня тяжелых металлов у коров и теллят в зоне Южного Урала: дисс... кандидата сельскохозяйственных наук: 16.00.04. – Троицк, 2006. – 195 с.
236. Махниченко А. С. Влияние тяжелых металлов на организм человека / А. С. Махниченко, А. Е. Пащенко // Science Time. – 2016. – №2 (26). – С. 395–401.
237. Мацинович А. А. Содержание цинка в крови крупного рогатого скота и свиней в различных регионах Республики Беларусь, а также в возрастном аспекте / А. А. Мацинович // ГГАУ «Сельское хозяйство». Сб. науч. тр. – Гродно, 2005. – Т. 4. – Ч. 2. – С. 71–75.

238. Машковский М. Д. Танин и танальбин / М. Д. Машковский. – Лекарственные средства. Издание 16-е. – М. Изд. Новая волна, 2010. – С. 300–302.
239. Медведев И. Ф. Тяжелые металлы в экосистемах / И. Ф. Медведев, С. С. Деревягин // Саратов: «Ракурс», 2017. – 178 с.
240. Меньшиков Н. Н. Новые пестициды. Сборник переводов и обзоров / Под редакцией Н. Н. Меньшикова. – М., 1970. – С. 25–32.
241. Мецлер Д. Образование гемопротеидов / Д. Мецлер. – Биохимия. Изд. «Мир». – М.: 1980. – Т.2. – С. 363–368.
242. Мецлер Д. Химические реакции в живой клетке / Д. Мецлер // Биохимия. Издательство «Мир». – М. 1980. – Т. 2. – С. 354–556.
243. Мигина Е. И. Фармакотоксикология и эффективность использования кормовой добавки Трилактосорб в мясном перепеловодстве /дис. ... канд. биол. наук /Е. И. Мигина. – Краснодар, 2014. с. 168.
244. Минкина Т. М. Накопление металлов в почвах - растения в условиях поражения / Т. М. Минкина, М. В. Бурачевская, В. А. Чаплыгин, С. Ю. Бакоев, Е. М. Антоненко, С. С. Белогорская // Мелиорация и гидротехника. – 2011. – №4. – С. 8.
245. Митюков А. С. Сапропель и перспективы его использования в аграрном секторе экономики / А. С. Митюков, В. А. Румянцев, Л. Н. Крюков, Г. С. Ярошевич // Общество. Среда. Развитие. – 2016. – № 2 (39). – С. 110–114.
246. Михайленко Я. И. Соединения кремня, кремневые кислоты и силикаты / Я. И. Михайленко. – Курс общей и неорганической химии. Издательства высшей школы. – М. 1956. – С. 484–493.
247. Морозова Н. И. Теория и практика производства экологически чистого молока и молочных продуктов (Уч. пособие с грифом УМО) – Монография. Рязань, «Узорочье». – 2003. –167 с.
248. Мотузова Г. В. Экологический мониторинг почв / Г. В. Мотузова, О. С. Безуглова. – М.: Гаудемус, 2007. – 237 с.

249. Мохова О. Н. Неорганические соединения азота и фосфора в водах Яндовской губы Белого моря / О. Н. Мохова, Л. В. Парухина, Р. А. Мельник // В сборнике: Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промышленное и техническое использование. Материалы XII Национальной (всероссийской) научно-практической конференции. В 2-х частях. – Петропавловск-Камчатский, 2021. – С. 173–176.
250. Мудрый И. В. Тяжёлые металлы в окружающей среде и их влияние на организм / И. В. Мудрый, Т. К. Короленко // Врачебное дело. – 2002. – № 5/6. С. 27.
251. Музакаева Х. С. Влияние микроэлементов на ферментативную активность / Х. С. Музакаева // Вестник медицинского института. – 2020. – № 1(17). – С. 66–69.
252. Мустафаев А. Р. Влияние радиоактивных изотопов 90Sr , 137Cs , 210Pb на объекты внешней среды и их взаимосвязь с лейкозом крупного рогатого скота в экосистемах Республики Дагестан / А. Р. Мустафаев, Э. А. Ивашев // Юг России: экология, развитие. – 2021. – Т.16. – № 4. – С. 136–145.
253. Набиев Ф. Г. Современные ветеринарные лекарственные препараты / Ф. Г. Набиев, Р. Н. Ахмадеев // 2-е изд., перераб. Издательство «Лань», 2011. – 816 с.
254. Назарбек У. Б. Анализ состояния мирового рынка минеральных удобрений / У. Б. Назарбек // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2013. – № 2-1. – С. 7–12.
255. Небольсин А. Н. Известкование почв, загрязненных тяжелыми металлами / А. Н. Небольсин // Агрохимия. – 2014. – № 3. – С. 48.
256. Никитин Н. И. Определение экономической эффективности ветеринарных мероприятий по охране окружающей среды и выделения достижения ветеринарной науки в производстве / И. Н. Никитин // Практикум по организации ветеринарного дела и предпринимательству. М.: Колосс, 2007. – С.110–114.

257. Никитин Н. И. Организация и экономика ветеринарного дела / Н. И. Никитин // Лань, 2014. – 6-е изд., перераб. и доп. – 368 с.
258. Никифорова Т. Е. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания: Учебно-методическое пособие / Т.Е. Никифорова. – Иваново: Ивановский государственный химико-технологический университет, 2007. – 132 с.
259. Николаев В. Г. Энтеросорбция: состояние вопроса и перспективы на будущее / В. Г. Николаев, С. В. Михайловский, В. В. Николаева, А. М. Олещук // Вестник новых медицинских технологий. – 2007. – № 4. – С. 7.
260. Николайкин Н. И. Экология / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. – Дрофа, Москва, 2008.
261. Новгородцева А. К. Биологическое значение азота и его соединений. / А. К. Новгородцева, Е. А. Нечаева // В сборнике: Инновационные технологии в АПК, как фактор развития науки в современных условиях. сборник всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – 2019. – С. 598–602.
262. Новиков В. С. Функциональное питание человека при экстремальных воздействиях / В. С. Новиков, В. Н. Каркищенко, Е. Б. Шустов. – СПб: Политехника-принт, 2017. – 346 с.
263. Новикова М. А. Влияние хронической свинцовой интоксикации на организм человека (сообщение 1) / М. А. Новикова, Б. Г. Пушкарев, Н. П. Судаков, С. Б. Никифоров, О. А. Гольдберг, П. М. Явербаум // Сиб. мед. журн. (Иркутск). – 2013. – №2. – С.13–16.
264. Новицкий В. В. Патолофизиология: Учебник для медицинских вузов / Под ред. В. В. Новицкого и Е. Д. Гольдберга. – М.: Томск., 2006. – С. 513–516.
265. Нормаматов Ф. Исследование процесса получения нитрата калия / Ф. Нормаматов, У. Хайдарали, А. У. Эркаев, А. Т. Дадаходжаев, З. К. Тоиров, Б. Х. Кучаров // Universum: технические науки. – 2019. – №9 (66). – С. 2.

266. Няникова Г. Г. *Bacillus mucilaginosus*: перспективы использования / Г. Г. Няникова, Е. Я. Виноградов. – СПб.: НИИХ СПбГУ, 2000. – 124 с.
267. Оберлис Д. Биологическая роль макро и микроэлементов у человека и животных / Д. Оберлис, Б. Харланд, А. В. Скальный. – СПб.: Наука, 2008. – 544 с.
268. Обущенко С. В. Мониторинг содержания микроэлементов и тяжёлых металлов в почвах Самарской области / С. В. Обущенко, В. В. Гнеденко // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 7. – С. 30–34.
269. Оглуздина А. С. Сапрель как мелиорант почв, загрязненных тяжелыми металлами / А. С. Оглуздина, Ю. А. Алексеев, И. Г. Вялушкин // Химия в сельском хозяйстве. – 2009. – №4. – С. 5–6.
270. Омарова З. М. Влияние пестицидов на здоровье детей. В помощь практикующему врачу (лекции, обзоры) / З. М. Омарова, И. М. Османов // Детская больница. – 2011. – №3. – С. 57.
271. Опекунова М. Г. Тяжелые металлы в почвах и растениях Южного Урала. Экологическое состояние / М. Г. Опекунова, Н. В. Алексеева-Попова, И. Ю. Арестова // Вестник СПбГУ. – Сер.7. – 2002. – №1. – С. 37–45.
272. Организация и проведение обязательных медицинских осмотров работников: руководство для врачей / Ю. Ю. Горблянский, Н. В. Яковлева, О. Г. Хоружая и др.; под ред. Ю. Ю. Горблянского; ГБОУ ВПО РостГМУ Минздрава России. – Ростов н/Д: Изд-во РостГМУ, 2015. – 187 с.
273. Органическая химия. Элементы биоорганической химии (углеводы, белки, нуклеиновые кислоты, жиры): учебное пособие / В. Е. Ковалев, Т. Г. Федупина. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2017. – 116 с.
274. Орлов Д. С. Микроэлементы в почвах и живых организмах / Д. С. Орлов // Соровский образовательный журнал. – 1998. – № 1. – С. 61–68.

275. Орлов Д. С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении / Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова, И. Н. Лозановская. – М.: Высшая школа, 2002. – 334 с.
276. Орлов П. Радиохимические и агрохимические аспекты снижения последствий радиоактивного загрязнения почв / П. Орлов, Н. Аканова, А. Шхапацев // МСХ. – 2017. – №2. – С. 42–46.
277. Осипов А. И. Биологические приемы снижения загрязнений растений тяжелыми металлами / А. И. Осипов, Ю. В. Алексеев // Химия в сельском хозяйстве. – 1996. – №4. – С. 4–5.
278. Осипов А. Н. Изменения структурно-функциональных показателей клеток систем крови мышей при длительном воздействии свинца и кадмия / А. Н. Осипов, И. А. Рязанов, В. Д. Сыпин и др. // Токсикол. вестн. – 2001. – № 5. – С. 2–5.
279. Осипова Н. И. Адаптация животных к экологическим факторам окружающей среды [загрязнение тяжёлыми металлами и радионуклидами Свердловской, Курганской и Челябинской обл.] / Н. И. Осипова // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. – 2007. – № 3. – С. 585.
280. Очерет Н. П. Биологическое влияние нитратов и N-нитрозосоединений на организм человека / Н. П. Очерет, И. А. Шашкова // В сборнике: Материалы Международной научной конференции «Бисосфера и человек». Материалы Международной научной конференции. – 2019. – С. 504–506.
281. Павлова С. А. Лучевая патология у сельскохозяйственных животных при поражении щитовидной железы / С. А. Павлова // Вестник РУДН. Серия: Агронимия и животноводство. – 2018. – №4. – С. 14.
282. Пак В. В. Радиационный контроль объектов ветеринарного надзора // Практикум по радиобиологии: Уч. пособие / В. В. Пак, Н. Н. Лысенко, Л. В. Рогожина и др. // М.: Колос. 2007 – С.92–102.

283. Панасюк Г. Д. Структура заболеваний щитовидной железы у детей в зависимости от величины поглощенной дозы радионуклидов йода / Г. Д. Панасюк, Н. Г. Власова, С. Н. Никонович, Э. А. Надыров, А. В. Рожко // Проблемы здоровья и экологии. – 2010. – №3 (25). – С. 68–72.
284. Папуниди К. Х. Техногенное загрязнение окружающей среды как фактор заболеваемости животных / К. Х. Папуниди, И. А. Шкуратова // Ветеринарный врач. – 2000. – №2. – С. 56–61.
285. Папуниди К. Х. Обеспечение химической безопасности / К. Х. Папуниди, М. Я. Тремасов, Р. М. Асланов // Современные проблемы ветеринарной фармакологии и токсикологии: материалы конференции. – ФЦТРБ, 2009. – С. 312–314.
286. Папуниди К. Х. Диоксины: опасность, профилактика и лечение токсикозов, перспективы исследования / К. Х. Папуниди, М. Я. Тремасов, В. А. Новиков [и др.] // Ветеринарный врач. – 2010. – № 5. – С. 25–28.
287. Папуниди К. Х. Клинико-гематологические показатели поросят при хроническом отравлении диоксином / К. Х. Папуниди, И. И. Идиятов, И. Р. Кадиков, И. Ф. Вафин // Ветеринарный врач. – 2012. – № 5. – С. 48–52.
288. Папуниди К. Х. Кормовые отравления и токсикоинфекции животных / К. Х. Папуниди, А. И. Никитин, Э. И. Семенов [и др.]. – Казань: Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, 2018. – 210 с.
289. Папуниди К. Х., Конюхов Г. В., Низамов Р. Н., Семёнов Э. И., Кадиков И. Р. Комбинированные поражения животных и разработка средств профилактики и лечения. – Казань, 2019.
290. Паранук А. А. Промышленное применение молекулярных сит / А. А. Паранук, В. А. Хрисониди // Интерактивная наука. – 2016. – №5. – С. 51–53.
291. Пашков А. Н. Биология. Медицинские проблемы в экологии человека: региональный компонент: в 3 частях / А. Н. Пашков, О. В. Мячина. – Воронеж: ВГМА, 2013. – Ч. 1. – 109 с.

292. Пестициды и свинец [Электронный ресурс] // ВОЗ [Официальный сайт] URL: <http://www.who.int/ceh/risks/cehchemicals2/ru/index1.html>. (дата обращения: 10.07.2021).
293. Петин В. Г. Радиобиологические основы синергического взаимодействия в биосфере / В. Г. Петин, Г. П. Жураковская, Л. Н. Комарова. – М.: ГЕОС, 2012. – 219 с.
294. Пивоваров Ю. П. Гигиена и экология человека: Курс лекций / Ю. П. Пивоваров // М.: ВУНМЦ МЗ РФ, 1999. – 192 с.
295. Поклонов В. А. Мутагенные ксенобиотики, тяжёлые металлы и поверхностно-активные вещества в почвах и высших водных растениях: диссертация на соискание ученой степени канд. биол. наук. 03.02.08 – экология, 03.02.07 – генетика / В. А. Поклонов. – Москва, 2013. – 242 с.
296. Половец Я. В. Причины накопления и способы уменьшения избыточного количества нитратов в культурных растениях / Я. В. Половец // Молодой ученый. – 2019. – № 23 (261). – С. 154–157.
297. Поляков А. Д. Некоторые тяжелые металлы в компонентах агробиогеоценозов Крапивинского района Кемеровской области / А. Д. Поляков, М. Т. Логуа // Современные проблемы науки и образования. – 2006. – № 3.
298. Пономарева И. С. Оценка воздействия ионизирующего излучения на клинико-гематологический статус крупного рогатого скота в различных зонах Оренбуржья: диссертация на соискание ученой степени канд. биол. наук. 16.00.02 / И. С. Пономарева. – Оренбург, 2002. – 137 с.
299. Попп Я. И. Содержание цинка в лекарственных растениях, прорастающих в районах рек Иртыша и Оби / Я. И. Попп, Т. И. Бокова // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета, Новосибирск. – 2016. – №3. – С 98–104.
300. Попова О. М. Иммунологические, биохимические и микробиологические показатели коров при ассоциированном Т-2 и аспергиллотоксикозе

- и их коррекция. Дисс. на соискание ученой степени д-ра биол. наук. – Саратов, 2016. – 377 с.
301. Порохов Ф. Ф. Лечение телят больных диспепсией / Ф. Ф. Порохов, М. А. Макаручук, В. В. Линник // Ветеринария. – 1977. – №1. – С. 98.
302. Постникова В. В. Исследования, проведенные в Европейском регионе Всемирной Организации Здравоохранения, связанные с влиянием тяжелых металлов на организм человека. / В. В. Постникова, И. А. Погоньшева, Т. В. Сторчак // В сборнике: Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза. материалы научно-практического семинара. – 2018. – С. 33–40.
303. Протасова Н. А. Микроэлементы (Cr, V, Ni, Mn, Zn, Cu, Co, Ti, Zr, Ga, Be, Sr, Ba, B, I, Mo) в черноземах и серых лесных почвах Центрального Черноземья / Н. А. Протасова. – Воронеж, 2003. – 368 с.
304. Профессиональная патология; национальное руководство / под ред. Н. Ф. Измерова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 784 с.
305. Пушаровский Д. Ю. Структурная минералогия силикатов. МГУ им. М. В. Ломоносова / Д. Ю. Пушаровский // Соревновательный журнал. – 1988. – №3. – С. 83–91.
306. Рабинович М. И. Ветеринарная фитотерапия: справочное издание / М. И. Рабинович. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 174 с.
307. Рабинович М. И. Ветеринарно-токсикологическая оценка содержания тяжелых металлов во внешней среде и в организме животных техногенной зоны Южного Урала / М. И. Рабинович, А. Р. Таирова // тез. докл. Всерос. конф., посвящ. 20-летию Уральского ВНИИВСНЭ – Москва-Челябинск, 1999. – С. 132–134.
308. Рабинович М. И. Полисорб ВП – новое эффективное средство для профилактики и лечения диспепсии телят / М. И. Рабинович // Тез. докл.

- всерос. кон. посв. 20-летию Уральского филиала ВНИИВСТЭ. – Москва – Челябинск, 1999. – С. 130–131.
309. Рабинович М. И. Ветеринарно-токсикологическая оценка содержания тяжелых металлов во внешней среде и организме животных техногенной зоны Южного Урала / М. И. Рабинович, А. Р. Таирова // Экологические проблемы сельского хозяйства и производства качественной продукции: тезисы докладов Всероссийской конференции, посвященной 20-летию Уральского филиала ВНИИВСТЭ, Москва-Челябинск, 14–16 апреля 1999 года. – Москва-Челябинск: Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии, 1999. – С. 132–134.
310. Рабинович М. И. Практикум по ветеринарной фармакологии и рецептуре / М. И. Рабинович. – М. – 2004. – 101 с.
311. Рабинович М. И. Острая и хроническая токсичность экосила / М. И. Рабинович, Р. Р. Даминов, И. М. Самородова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: Материалы международной научно-практической конференции: сборник научных трудов, Троицк, 22–23 января 2004 года. – Троицк: Уральская государственная академия ветеринарной медицины, 2004. – С. 136–139.
312. Радиационный контроль. Стронций-90 и цезий-137. Пищевые продукты. Отбор проб, анализ и гигиеническая оценка. Методические указания. МУК 2.6.1.1194–03.
313. Радиационные поражения человека. Избранные клинические лекции: методическое пособие / под ред. А. Ю. Бушманова, В. Д. Ревы. – М.: Слово, 2007. – 176 с.
314. Райхлин Н. Т. Механизм гемопротекторного действия дикарбамина специфических заболеваний при наличии цитотоксической химиотерапии / Н. Т. Райхлин, В. А. Горбунова, Е. М. Трещалина и др. // Вопросы онкологии. – 2004. – Т. 50. – № 2. – С. 188–195.

315. Раудер Дж. Д. Ветеринарная токсикология / Дж. Д. Раудер. – М.: Изд-во Аквариум, 2003. – С. 210–214.
316. Рахманин Ю. А. Кремний, его биологическое действие при энтеральном поступлении в организм и гигиеническое нормирование в питьевой воде. Обзор литературы / Ю. А. Рахманин, Н. А. Егорова, Г. Н. Красовский, Р. И. Михайлова, А. В. Алексеева // Гигиена и санитария. – 2017. – № 96(5). – С. 492–498.
317. Рациональное использование природных ресурсов Челябинской области: монография в 2 ч.: Ч. 2 / В. И. Бархатов, И. П. Добровольский, Ю. Ш. Капкаев. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2015. – 265 с.
318. Рашидова Г. М. Роль эссенциальных микроэлементов в продуктах питания животного происхождения / Г. М. Рашидова, А. М. Магомедов, Я. С. Цветкова // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам V Международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ. – 2019. – С. 329–335.
319. Рогов И. А. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов / И. А. Рогов, Н. И. Дунченко, В. М. Позняковский и др. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007.
320. Рогозин М. Ю. Экологические последствия применения пестицидов в сельском хозяйстве / М. Ю. Рогозин, Е. А. Бекетова // Молодой ученый. – 2018. – № 25 (211). – С. 39–43.
321. Родионова Т. Н. Ветеринарная радиобиология: краткий курс лекций для студентов 4 курса по специальности 36.05.01 - «Ветеринария»/Сост. Т. Н. Родионова// ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2016. – 83 с.
322. Рождественская Т. А. Тяжёлые металлы продукции животноводства горного Алтая / Т. А. Рождественская, О. А. Ельчининова, А. В. Пузанов // Мир науки, культуры, образования. – 2009. – № 5. – С. 14–16.

323. Рубенчик Б. Л. Образование канцерогенов из соединений азота / Б. Л. Рубенчик. – Киев: Наукова думка, 1990.
324. Румянцев В. А. Уникальность свойств гуминовых веществ сапропеля / В. А. Румянцев, А. С. Митюков, Л. Н. Крюков, Г. С. Ярошевич // Доклады Академии наук. – 2017. – Том 473. – № 6. – С. 1–4.
325. Рыбченко А. А. Оценка нейрофизиологических функций центральной нервной системы при воздействии свинца / А. А. Рыбченко, П. Ф. Кику, А. Г. Шабанов, С. П. Крыжановский, М. В. Ярыгина // Экология человека. – 2016. – № 2. – С. 8–12.
326. Рыжаков А. В. Оценка накопления тяжелых металлов в почвах Волгоградской области. / А. В. Рыжаков, С. С. Руседский, А. И. Венерыгина // Международный вестник в ветеринарии. – 2014. – С. 57–60.
327. Ряднова Т. А. Ветеринарная фармакология: учебно-методическое пособие. Токсикология / Т. А. Ряднова. – Волгоград: Волгоградский ГАУ. – 2015. – С. 45–50.
328. Сагдеев Д. Р. Применение янтарной кислоты и модифицированного бентонита для профилактики отравления животных тяжелыми металлами / Д. Р. Сагдеев, С. Н. Тимофеева, И. Ф. Вафин, Е. Н. Майорова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 243. – № 3. – С. 215–218.
329. Самотаев А. А. Суточные изменения минерального состава крови коров / А. А. Самотаев, С. В. Дедушев // Ветеринария. – 2002. – № 5. – С. 36–41.
330. Самсонова Т. С. Состояние показателей обмена углеводов при незаразной патологии коров на техногенно-загрязненных территориях южного Урала / Т. С. Самсонова // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 11 (153). С. 62–68.
331. Сафонова Л. Б. Загрязнение окружающей среды химическими соединениями и отходами сельскохозяйственной промышленности / Л. Б. Сафонова

- // Материалы Международной научно-практической конференции: Комплексные проблемы техносферной безопасности. – 2015. – С. 237–244.
332. Сахаров В. К. Радиоэкология / В. К. Сахаров. – СПб.: Издательство «Лань», 2006. – 320с.
333. Севостьянова Н. А. Методические указания к выполнению раздела дипломной работы «Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий» / Н. А. Севостьянова, Д. В. Мальцев, Н. В. Кузнецова // Троицк: УГАВМ, 2004. – С. 32.
334. Сеитов М. С. Дозиметрический и радиометрический контроль на пастбищах Илекского района / М. С. Сеитов, Д. Г. Мустафина, Э. Г. Хабибуллин // Известия ОГАУ. – 2014. – №1. – С. 153–154.
335. Семененко М. П. Фармакология и применение бентонитов в ветеринарии: дисс. ... доктора ветеринарных наук: 16.00.04 / Семененко Марина Петровна; Краснодар, 2008. – 339 с.
336. Семененко М. П. Экологические аспекты применения природных алюмосиликатов / М. П. Семененко, Е. В. Кузьминова, А. Х Шантыз // Сборник научных трудов СКНИИЖ. – 2017. – №1. – С. 171–176.
337. Семененко М. П. Влияние полисорба ВП на биохимические показатели крови коров при хронической свинцовой интоксикации / М. П. Семененко, А. Т. Засеев, К. А. Семененко // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2023. – № 3(24). – С. 8–17.
338. Семененко М. П. Влияние свинца на физико-химические показатели крови коров и их фармакокоррекция кремнийсодержащими сорбентами / М. П. Семененко, А. Т. Засеев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2024. – Т. 257. – № 1. – С. 204–209.
339. Семененко М.П. Клиническая оценка эффективности энтеросорбента «Экосил» при диспепсии телят /М. П. Семененко, А. Т. Засеев // Вестник

- Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 1(65). – С. 110–116.
340. Семененко М. П. Влияние биостима на резистентность организма коров в техногенной зоне Республики РСО-Алания / М. П. Семененко, А. Т. Засеев, К. А. Семененко [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 109. – С. 206-210.
341. Семенов Э. И. Применение нового адсорбента «Модибент» для профилактики микотоксикозов / Э. И. Семенов, С. А. Танасева, А. Р. Валиев [и др.] // Ветеринарный врач. – 2017. – 3. – С. 30–35.
342. Сенчурова Л. А. Химия / Л. А. Сенчурова, И. В. Проскунов, Ю. В. Соловьева, О. В. Салищева, И. В. Васильева. – Изд. Кемеровский государственный университет. – 2017. – 118 с.
343. Сепов М. Особенности накопления тяжелых металлов в организме человека / М. Сепов // Охрана труда и техника безопасности в сельском хозяйстве. – 2004. – № 3. – С. 43–48.
344. Сердюкова А. С. Радиационная безопасность и дозиметрия. Учебное пособие / А. С. Сердюкова, Т. М. Иванова. – М.: МГГА, 2001. – 77с.
345. Середин Р. М. Скумпия кожевенная и сумах дубильный / Р. М. Середин, С. Ф. Соколов. – Лекарственные растения и их применение. М.: 1973. – С. 150–157.
346. Симак С. В. Миграция радионуклеидов в фитоценозах / С. В. Симак, М. М. Серых, Л. Н. Самикина // Сельскохозяйственная радиобиология с основами радиоэкологии. – Самара-Москва. – 1988. – С. 57–65.
347. Симак С. В. Сельскохозяйственная радиобиология с основами радиоэкологии / С. В. Симак, М. М. Серых, Л. Н. Самикира / Самара-Москва. – 1998. – С. 17–19.
348. Скальный А. В. Микроэлементозы человека: гигиеническая диагностика и коррекция / А. В. Скальный // Микроэлементы в медицине. – 2000. – №1. – С. 83.

349. Скальный А. В. Химические элементы в физиологии и экологии человека / А. В. Скальный. – М.: ОНИКС 21 век, 2004. – 218 с.
350. Слободяник В. Н. Препараты различных фармакологических групп. Механизм действия / В. И. Слободяник, В. А. Степанов, Н. В. Мельникова. – Издательство «Лань», 2014. – С. 368.
351. Сокаев К. Е. Мониторинг тяжелых металлов в почвах Северной Осетии / К. Е. Сокаев, Р. И. Сокаева // Агрехимический вестник. – 2001. – №5. – С. 12–13.
352. Сокаев К. Е., Бясов К. Х. Экологические ресурсы Республики Северная Осетия-Алания. Учебное пособие. Владикавказ, 2008. – С. 28–38.
353. Сокаев К. Е. Эколого-агрехимическая оценка почв предгорий Центрального Кавказа при их длительном сельскохозяйственном использовании и применении удобрений: дисс. ... доктора сельскохозяйственных наук: 06.01.04 / Сокаев Курман Елканович; Владикавказ, 2011. – 385 с.
354. Соколов О. А. Атлас распределения нитратов в растениях / О. А. Соколов, Т. В. Бубнова. – Пущино, 1989.
355. Солодухин Е. Д. Скупия кожевенная / Е. Д. Солодухин // Аптека в лесу – М.: 1989. – С. 250–272.
356. Софронова С. А. Изыскание средств для лечения животных при сочетанном отравлении солями свинца и кадмия: диссертация на соискание ученой степени канд. биол. наук, 16.00.04. / С. А. Софронова. – Казань, 2009. – 158 с.
357. Софронова С. А. Сравнительная оценка эффективности действия природных сорбентов на выведение тяжелых металлов из организма животных / С. А. Софронова // Научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов «Достижения молодых ученых в производство», посвященная 100-летию со дня рождения профессора Х.Х. Абдуллина. – Казань, 2008. – С. 93–97.

358. Сошенко Л. П. Современная ветеринарная гомеопатия: Учебное пособие / Л. П. Сошенко, А. Г. Кухарская. – М.: РУДН, 2008. – 120 с.
359. Способ моделирования хронической токсической кардиопатии у экспериментальных животных. Патент РФ № 2412489 от 01.09.2009 / Албегова Ж. К., Брин В. Б., Кабисов О. Т., Закс Т. В. Опубликовано: 20.02.2011. Бюл. № 5.
360. Стальная М. И. Исследование элементного состава растений / М. И. Стальная // Новые технологии. – 2007. – №3. – С. 3.
361. Стальная М. И. Оценка накопления дубильных веществ в разновозрастном курильском чае кустарниковом, произрастающем на Северном Кавказе / М. И. Стальная, Н. О. Сичко // Новые технологии / New technologies. – 2019. – № 2. – С. 244–255.
362. Степанова Л. П. Природные цеолиты. Распространение, генезис, структура и свойства цеолитов, использование в сельском хозяйстве / Л. П. Степанова // «Кипящие камни» (Цеолиты). – Орел, 2005. – С. 3–4.
363. Сусликов В. Л. Современные проблемы и перспективы медицинской микроэлементологии / В. Л. Сусликов // Микроэлементы в медицине. – 2000. – №1. – С. 24.
364. Сысуев В. А. Состояние и перспективы развития семеноводства зерновых культур в Приволжском федеральном округе / В. А. Сысуев, Г. А. Баталова, В. А. Стариков // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2010. – №3 (18). – С. 4–8.
365. Таланов Г. А. Ветеринарная токсикология / Г. А. Таланов, М. И. Рабинович, В. Н. Куленко. – М.: Колос, 2004. – С. 120–124.
366. Татаркин А. И. Социально-экономические и экологические функции литосферы / А. И. Татаркин, А. И. Семячков // Экономика региона. – 2010. – №1. – С. 82–86.

367. Тедеева Ф. Г. Геоэкологические факторы, влияющие на здоровье населения при переработке руд в отрогах гор Северного Кавказа / Ф. Г. Тедеева, О. Г. Бурдзиева, М. З. Мадаева [и др.] // Безопасность жизнедеятельности. – 2018. – № 3. – С. 12–18.
368. Темираев В. Х. Эффективность применения разных уровней А-витаминного питания поросят в зависимости от экологической характеристики кормов предгорной зоны Северного Кавказа: автореф. дисс. канд. с-х. наук / В. Х. Темираев. – Владикавказ, 1999. – 23 с.
369. Теплая Г. А. Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды (обзор литературы) / Г. А. Теплая // Астраханский вестник экологического образования. – 2013. – № 1 (23). – С. 182–192.
370. Титов А. Ф. Влияние свинца на живые организмы / А. Ф. Титов, Н. М. Казнина, Т. А. Карапетян, Н. В. Доршакова // Журнал общей биологии. – 2020. – Т. 81. – № 2. – С. 147–160.
371. Токсикологическая химия. Метаболизм и анализ токсикантов: учебник для вузов / Под ред. Н.И. Калетиной. – М., ГЭОТАР-МЕД, 2008. – 1015 с.
372. Толкач Г. В. Оценка содержания тяжелых металлов в почвах сельскохозяйственных предприятий Брестского района различных форм собственности: автореф. дисс. ... кандидата сельскохозяйственных наук: 03.02.08 / Толкач Галина Владимировна. – Горки, 2018. – 24 с.
373. Топурия Г. М. Популяционное здоровье животных в условиях экологического неблагополучия / Г. М. Топурия // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 1. – С. 100–112.
374. Тошев В. В. Изучение уровня загрязнения растительной продукции тяжелыми металлами / В. В. Тошев, Н. Г. Заюрекав, В. Д. Коноплев // Агротехнический вестник. – 2001. – №5. – С. 12–13.
375. Транин А. А. Зоны экологического бедствия: тенденции развития законодательства / А. А. Транин // Государство и право. – 2012. – № 12. – С. 37.

376. Трахтенберг И. М. Роль свинца и железа, как техногенных химических загрязнителей, в патогенезе сердечнососудистых заболеваний / И. М. Трахтенберг, И. П. Лубянова, Е. Л. Апыхтина // Мед. профилактика – 2010. – Т. 49. – № 7–8. – С. 36–39.
377. Трemasов М. Я. Мероприятия по предотвращению воздействия диоксинов на животных / М. Я. Трemasов, В. А. Новиков // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2004. – Т.116. – С. 219–223.
378. Трemasов М. Я. Принципы диагностики отравлений животных / М. Я. Трemasов, К. Х. Папуниди, В. И. Степанов, Н. Г. Шангараев, А. В. Иванов // Ветеринария. – 2010. – № 6. – С. 56–58.
379. Тышкевич Н. Урожайный огород: советы практиков / Н. Тышкевич. – Мастацкая літаратура, 2014. – 440 с.
380. Тяпкина Е. В. Фармакология препаратов на основе природных алюмосиликатов и их применение в ветеринарии / диссертация ... докт. вет наук. / Е. В. Тяпкина. – Краснодар, 2018. – 360 с.
381. Ульянова М. А. Роль азотных удобрений в современном сельском хозяйстве / М. А. Ульянова, В. И. Василенко, В. П. Зволинский // Наука, техника и образование. – 2016. – №7 (25). – С. 3.
382. Уманец А. А. Совершенствование способов повышения продуктивности коров в связи с содержанием нитратов в кормах: диссертация на соискание ученой степени канд. биол. наук, 03.00.16 – экология / А. А. Уманец. – Владивосток, 2003. – 127 с.
383. Уразаев Н. А. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней сельхоз животных / Н. А. Уразаев, А. М. Смирнов, П. Я. Конапенко, В. С. Постников и др. – Л. Колос, 1981. – С. 434–437.
384. Уразаев Н. А. Сельскохозяйственная экология / Н. А. Уразаев, А. А. Вакулин, А. В. Никитин. – М.: Колос, 2000. – С. 267–268.

385. Уша Б. В. Накопление радионуклидов в организме сельскохозяйственных животных и птиц / Б. В. Уша, Т. Г. Андрианова // Успехи современного естествознания. – 2006. – № 3. – С. 71–73.
386. Фардзинова О. А. Влияние некоторых солей тяжелых металлов на физико-химические показатели крови коров / О. А. Фардзинова, А. Т. Засеев // В сборнике: Научные труды студентов горского государственного аграрного университета «Студенческая наука – агропромышленному комплексу». В 2-х частях. – Владикавказ, 2016. – С. 136–139.
387. Фармакология: учебник для вузов по специальности 111201 Ветеринария / В. Д. Соколов и др. – Санкт-Петербург «Лань», 2013. – С. 380–392.
388. Федотова А. А. Концентрация тяжелых металлов в рационах свиней на откорме и их переход в органы и ткани: диссертация на соискание ученой степени канд. с-х. наук: 06.02.02. / А. А. Федотова. – Новгород, 1996. – 158 с.
389. Фокин А. Н. Сельскохозяйственная радиология / А. Н. Фокин, А. А. Лурье, С. П. Торшин. – М.: Дрофа, 2011. – С. 150–283.
390. Хайруллин Д. Д. Гематологические и электрокардиографические показатели овец при отравлении нитратами и нитритами / Д. Д. Хайруллин, Н. Н. Жестков // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2011. – №4. – С. 6.
391. Хамидулина Х. Х. Международное регулирование свинца и его соединений / Х. Х. Хамидулина, Ю. О. Давыдова // Гигиена и санитария. – 2013. – № 6. – С. 57–59.
392. Харкевич Д. А. Фармакология с общей рецептурой: учебник / Д. А. Харкевич. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 464 с.
393. Хвостова М. С. Влияние радиационно-опасных объектов военно-морского и гражданского флотов на радиационно-экологическую обстановку Северо-Запада Российской Федерации / М. С. Хвостова // Двойные технологии. – 2015. – № 4 (73). – С. 24–29.

394. Хвостова М. С. История изучения естественной и искусственной радиоактивности природных объектов России: автореферат дис. ... кандидата географических наук: 07.00.10 / М. С. Хвостова. – Ин-т истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. – Москва, 2006. – 32 с.
395. Хенинг А. Минеральные вещества, витамины и биостимуляторы в кормлении сельхозживотных / А. Хенинг. – М.: Колос. – 1976. – С.101–122.
396. Химико-токсикологический анализ пестицидов: учебное пособие / Е. А. Илларионова, И. П. Сыроватский. – ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, кафедра фармацевтической и токсикологической химии. – Иркутск: ИГМУ, 2016. – 36 с.
397. Химическая энциклопедия / Редколлегия: Кнунянц И.Л. и др. – М.: Советская энциклопедия, 1995. – Т. 4 (Пол-Три). – 639 с.
398. Цветкова Т. Л. Фармако-токсикологическая характеристика препаратов лигастим и биостим – КС: диссертация на соискание ученой степени канд. биол. наук 06.02.03 / Т. Л. Цветкова. – М. 2013. –174 с.
399. Церемпилов П. Б. Патогенетические механизмы иммунотоксического действия пестицидов на животных, лечение и профилактика иммунологической недостаточности: диссертация на соискание ученой степени д-ра вет. наук. 16.00.02 / П. Б. Церемпилов. – Улан-Удэ, 2002. – 279 с.
400. Цицишвили Р. В. Природные цеолиты / Р. В Цицишвили, Т. Г. Андроникашвили, Г. Н. Киров и др. – М., 1985. – 224 с.
401. Цугкиев Б. Г. Влияние экологических факторов на содержание биологически активных веществ в растениях семейств сложноцветных и яснотковых / Б. Г. Цугкиев, Б. С. Николова, А. К. Марзоев // Тезисы докладов международной научно-практической конференции. – Владикавказ – Эра. – 1998 – С. 106–108.
402. Цыганков В. Ю. Хлорорганические загрязняющие вещества в организмах рыб, морских млекопитающих и птиц Северо-Западной пачифики и

- экологический риск для человека: диссертация на соискание ученой степени д-ра биол. наук. 1.5.15. Экология / В. Ю. Цыганков. – Владивосток, 2021. – 286 с.
403. Цыганок С. И. Определение содержания тяжелых металлов в почвах и растениях в зависимости от удаления от города Ульяновска / С. И. Цыганок // Адаптивные технологии производства качественного зерна в засушливом Поволжье. – Саратов, 2004. – С. 187–189.
404. Черкасов Е. А. Динамика содержания тяжелых металлов в почвах Ульяновской области / Е. А. Черкасов, Б. К. Саматов, О. Н. Цаповская // Агротехнический вестник. – 2016. – № 1. – С. 12–14.
405. Чернякова Г. И. Влияние органоминеральной системы удобрений на накопление тяжелых металлов в агроценозах картофеля в условиях степной зоны Среднего Поволжья / Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук, Кинель, 2020. – 161 с.
406. Черных М. М. Тяжелые металлы и радионуклиды в биогеоценозах. Учебное пособие / М. М. Черных. – М.: Агроконсалт, 2004.
407. Черных Н. А. Тяжелые металлы и здоровье человека / Н. А. Черных, Ю. И. Баева // Вестник РУДН. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2004. – №1. – С. 125–133.
408. Черных Н. А. Тяжелые металлы и радионуклиды в биогеоценозах: Учебное пособие / Н. А. Черных, М. М. Овчаренко. – М.: Агроконсалт, 2002. – 200 с.
409. Черных Н. А. Экоэкологические аспекты загрязнения почв тяжелыми металлами / Н. А. Черных, Н. З. Малищенко, В. Ф. Ладонин. – М.: Агроконсалт, 1999. – 176 с.
410. Чижов А. Я. Современные проблемы экологической патологии человека: Учеб. пособие / А. Я. Чижов. – М.: РУДН, 2008. – 611 с.
411. Шабунин С. В. Стратегия и тактика антибактериальной терапии гнойно-воспалительных заболеваний матки у сельскохозяйственных животных

- / С. В. Шабунин, И. Т. Шапошников, Г. А. Востроилова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – № 3. – 2014. – С. 178–181.
412. Шаззо А. А. Разработка технологии получения и изучение потребительских свойств БАД функционального назначения на основе красное зерно риса: автореф. дис. ... канд. техн. наук / А. А. Шаззо. – Краснодар, 2010. – 26 с.
413. Шапошников А. А. Сорбенты для снижения уровня токсичности веществ в организме животных и их продукции / А. А. Шапошников, Н. А. Мусиенко // Зоотехния. – 1996. – №8. – С.17–19.
414. Шапошников А. А. Эколого-биохимическое обоснование снижения потенциально опасных веществ в кормах, организме коров и молоке: автореферат дис. ... д-ра биол. наук / А. А. Шапошников. – Дубровицы: Всесоюзный научно-исследовательский институт животноводства, 1998. – 48 с.
415. Шевкопляс-Гурьева Н. А. Применение пестицидов и их влияние на окружающую среду и здоровье человека / Н. А. Шевкопляс-Гурьева, Г. А. Сивкова // Инновационная наука. – 2020. – №12. – С. 15–16.
416. Шейбак В. М. Иммунотоксические и иммунорегуляторные эффекты воздействия свинца на организм млекопитающих / В. М. Шейбак, А. Ю. Павлюковец // Проблемы здоровья и экологии. – 2012. – № 1. – С. 120–125.
417. Шелкунов Л. Ф. Пища и экология / Л. Ф. Шелкунов, М. С. Дудкин, В. Н. Корзун. – Одесса.: Изд-во «Оптимум», 2000. – 517 с.
418. Шербаков Г. Г. Причины, признаки, профилактика недостаточности кальция и магния у коров / Г. Г. Шербаков, А. П. Курдеко, В. И. Иванов, Г. В. Кулаков // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – №3. – С 109–112.

419. Шестова Г. В. Опасность хронических отравлений свинцом для здоровья населения / Г. В. Шестова, Г. А. Ливанов, Ю. Н. Остапенко, Т. М. Иванова, К. В. Сизова // Медицина экстремальных ситуаций. – 2012. – №4 (42).
420. Шеуджен А. Х. Агробиогеохимия. 2-е изд., перераб. и доп. / А. Х. Шеуджен. – Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2010. – 877 с.
421. Шилова К. В. Содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr в пищевых продуктах лесного происхождения Брянской области / К. В. Шилова // Радиационная гигиена. – 2010. – Т. 3. – № 2. – С. 55–61.
422. Шкуратова И. А. Эколого-биологические особенности крупного рогатого скота в условиях техногенеза / И. А. Шкуратова, И. М. Данник, А. Г. Исаева, А. С. Кривоногова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – №2. – С. 366–369.
423. Шретер А. И. Правила сбора и сушка лекарственных растений (сборник инструкций) / А. И. Шретер, А. П. Исайкина, С. Д. Кур и др. – М.: Медицина. – 1985. – С. 228–230.
424. Шушарин А. Ф. Патогенетические аспекты применения сорбентов в рационах экологического неблагополучия / А. Ф. Шушарин, К. Х. Папуниди, И. А. Шкуратова, И. М. Данник // Ученые записки Казанской гос. академии ветеринарной медицины. – 2005. – Т. 181. – С. 174–180.
425. Щетинин П. П. Примеси N-нитрозаминов в лекарственных средствах: токсичность, пути образования, методы определения и нормирование / П. П. Щетинин, С. П. Сенченко, К. К. Гордеев // Разработка и регистрация лекарственных средств. – 2020. – №9(4). – С. 15–20.
426. Юницкий А. Э. Роль почвы в циркуляции макро- и микроэлементов между живыми организмами в изолированных замкнутых экосистемах / А. Э. Юницкий, И. В. Налётов, В. С. Заяц // Сборник материалов III международной научно-технической конференции «Безракетная индустриализация ближнего космоса: проблемы, идеи, проекты». – 2020. – №3. – С. 406–411.

427. Юркова Р. Е. Загрязнение почв тяжелыми металлами и приемы их инактивации в условиях орошения / диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации. Новочеркасск, 2006.
428. Яблочкина С. Л. Влияние повышенных доз нитратов на процессы пищеварения и обмена веществ у жвачных животных / С. Л. Яблочкина // Зоотехническая наука Беларуси. – 1996. – № 32. – С. 186–190.
429. Явербаум П. М. Влияние свинца на репродуктивную функцию и потомство / П. М. Явербаум, Л. А. Решетник, А. В. Тарасова. – Иркутск, 2009. – 31 с.
430. Ягодин Б. А. Тяжелые металлы в системе почва-растение / Б. А. Ягодин, В. В. Кидин, Э. А. Цвирко // Химия в сельском хозяйстве. – 1996. – №5 – С. 43–45.
431. Яппаров Р. Н. Свободнорадикальное окисление у работников нефтехимической промышленности / Р. Н. Яппаров, Р. Ф. Камилов, Д. Ф. Шакиров, О. В. Сидорчева // Мед. труда и пром. эколог. – 2007. – № 8. – С.14–19.
432. Aktar M. W. Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards / M. W. Aktar, D. Sengupta, A. Chowdhury // Interdiscip Toxicol. – 2009 – № 2(1). – P. 1–12.
433. Alavanja M. C. Health effects of chronic pesticide exposure: cancer and neurotoxicity / M. C. Alavanja, J. A. Hoppin, F. Kamel // Ann Rev Public Health. – 2004. – № 25. – P. 155–97.
434. Alavantić D. In vivo genotoxicity of nitrates and nitrites in germ cells of male mice. I. Evidence for gonadal exposure and lack of heritable effects / D. Alavantić, I. Sunjevarić, J. Pecevski, D. Bozin, G. Cerović // Mutat Res. – 1988. – № 204(4). – P. 689–95.

435. Al-Saleh E. Maternal-foetal status of copper, iron, molybdenum, selenium and zinc in obese gestational diabetic pregnancies / E. Al-Saleh, M. Nandakumaran, I. Al-Rashdan, J. Al-Harmi, M. Al-Shammari // *Acta Diabetol.* – 2007. – № 44(3). – P. 106–113.
436. Alseroury F. A. Estimation of natural radioactive and heavy metals concentration in underground water / F. A. Alseroury, T. Almeelbi, A. Khan, M. A. arakata, J. H. Al-Zahrani, W. Alali // *Journal of Radiation Research and Applied Sciences.* – 2018. – № 11. – P. 373–378.
437. Bell M. C. Radiation effects on livestock: physiological effects, dose response / M. C. Bell // *Vet Hum Toxicol.* – 1985. – № 27(3). – P. 200–7.
438. Bellinger D. C. A strategy for comparing the contributions of environmental chemicals and other risk factors to neurodevelopment of children / D. C. Bellinger // *Environ. Health Perspect.* – 2012. – V. 120. – № 4. – P. 501–507.
439. Berrahal A. A. Antioxidant enzymes activities and bilirubin level in adult rat treated with lead / A. A. Berrahal, A. Nehdi, N. Hajjaji, N. Gharbi, S. El-Fazaa // *C. R. Biol.* – 2007. – V. 330. – № 8. – P. 581–588.
440. Boyce J. D. Ionizing radiation / J. D. Boyce – *Cancer Epidemiology and Prevention* / Eds. D. Schottenfeld, J.F. Fraumeni. – Oxford: University Press, 2006. – P. 259–293.
441. Brlviken B. Ecological analysis: nasopharyngeal carcinoma and multiple sclerosis versus radioactive elements / B. Brlviken // *Natural Ionizing Radiation and Health. Proc. from a symposium.* – Oslo, 2001. – P. 126–134.
442. Bryan N. S. Ingested nitrate and nitrite and stomach cancer risk: an updated review / N. S. Bryan, D. D. Alexander, J. R. Coughlin, A. L. Milkowski, P. Boffetta // *Food Chem Toxicol.* – 2012. – № 50(10). – P. 3646–65.
443. Calderón Guzmán D. The Use of Trace and Essential Elements in Common Clinical Disorders: Roles in Assessment of Health and Oxidative Stress Status

- / D. Calderón Guzmán, H. Juárez Olguín, N. Osnaya Brizuela, E. Hernández García, M. Lindoro Silva // *Nutr Cancer*. – 2019. – № 71(1). – P. 13–20.
444. Campbell J. D. Lifestyle, minerals and health / J. D. Campbell // *Med. Hypotheses*. – 2001. – Vol. 57. – № 5. – P. 521–531.
445. Cavill I. Iron and the anaemia of chronic disease: a review and strategic recommendations / I. Cavill, M. Auerbach, G. R. Bailie et al. // *Curr. Med. Res. Opin.* – 2006. – Vol. 22. – № 4. – P. 731–737.
446. Chowdhary S. Nitric oxide and cardiac parasympathetic control in human heart failure / S. Chowdhary, G. A. Ng, S. L. Nuttall et al. // *Clin. Sci. (Lond.)*. – 2002. – № 102(4). – P. 397–402.
447. Costagliola A. Outbreak of fatal nitrate toxicosis associated with consumption of fennels (*Foeniculum vulgare*) in cattle farmed in Campania region (southern Italy) / A. Costagliola, F. Roperto, D. Benedetto, A. Anastasio, R. Marone, A. Perillo, V. Russo, S. Papparella, O. Paciello // *Environ Sci Pollut Res Int*. – 2014. – № 21(9). – P. 6252–7.
448. D'Souza H. S. Role of essential trace minerals on the absorption of heavy metals with special reference to lead / H. S. D'Souza, G. Menezes, T. Venkatesh // *Indian J Clin Biochem*. – 2003. – № 18(2). – P. 154–60.
449. Duffus J. H. Heavy metals – a meaningless term? (IUPAC Technical Report) / J. H. Duffus // *Pure Appl. Chem*. – 2002. – Vol. 74. – № 5. – P. 793–807.
450. Evstratova E. S. Synergistic effects and their potential significance for the influence of natural intensities of environmental factors on cell growth / E. S. Evstratova, V. G. Petin, G. P. Zhurakovskaya // *Synergy*. – 2018. – V. 6. – № 1. – P. 1–8.
451. Farzin L. Comparison of serum trace element levels in patients with or without pre-eclampsia / L. Farzin, F. Sajadi // *J. Res. Med. Sci*. – 2012. – № 17(10). – P. 938–941.

452. Fleet J. C. Systems Genetics of Mineral Metabolism / J. C. Fleet, R. Replogle, D. E. Salt // *The Journal of Nutrition*. – 2011. – Vol. 141. – Issue 3. – P. 520–525.
453. Flora G. Toxicity of lead: A review with recent updates / G. Flora, D. Gupta, A. Tiwari // *Interdiscip Toxicol*. – 2012. – Vol. 5. – P. 47–58.
454. Garcia F. P. Pesticides: classification, uses and toxicity. Measures of exposure and genotoxic risks / F. P. Garcia, S. Y. C. Ascencio, J. G. Oyarzun, A. C. Hernandez, P. V. Alavarado // *J. Res. Environ. Sci. Toxicol*. – 2012. – № 1(11). – P. 279–293.
455. Ha M. Low blood levels of lead and mercury and symptoms of attention deficit hyperactivity in children: A report of the children's health and environment research (CHEER) / M. Ha, H. J. Kwon, M. H. Lim, Y. K. Jee, Y. C. Hong et al. // *Neurotoxicology*. – 2009. – V. 30. – № 1. – P. 31–36.
456. Hashimi M. H. Toxic Effects of Pesticides on Humans, Plants, Animals, Pollinators and Beneficial Organisms / M. H. Hashimi, R. Hashimi, Q. Ryan // *Asian Plant Research Journal*. – 2020. – № 5(4). – P. 37–47.
457. Hönscheid A. T-lymphocytes: a target for stimulatory and inhibitory effects of zinc ions / A. Hönscheid, L. Rink, H. Haase // *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders Drug Targets*. – 2009. – Vol. 9. – № 2. – P. 132–144.
458. Igarashi A. Stimulatory effect of zinc acexamate administration on fracture healing of the femoral-diaphysel tissues in rats / A. Igarashi, M. Yamaguchi // *Gen. Pharmacol*. – 1999. – Vol. 32. – №4. – P. 463–469.
459. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). GBD Compare_ Seattle, WA: IHME, University of Washington; 2019.
460. Jan A. T. Heavy Metals and Human Health: Mechanistic Insight into Toxicity and Counter Defense System of Antioxidants / A. T. Jan, M. Azam, K. Siddiqui, A. Ali, I. Choi, Q. M. Haq // *Int J Mol Sci*. – 2015. – № 16(12). – P. 29592–630.

461. Jia Z.-Q. Acute toxicity, bioconcentration, elimination, action mode and detoxification metabolism of broflanilide in zebrafish, *Danio rerio* / Z.-Q. Jia, Y.-C. Zhang, Q.-T. Huang, A.K. Jones, Z.-J. Han, C.-Q. Zhao // *Journal of Hazardous Materials*. – 2020. – № 394. – P. 122521.
462. Kakeyama M. Developmental Neurotoxicity of Dioxin and Its Related Compounds / M. Kakeyama, C. Tohyama // *Industrial Health*. – 2003. – Vol. 41. – P. 215–230.
463. Karhu M. Biodegradation of light fuel oils in water and soil as determined by manometric respirometric / M. Karhu, J. Kaakinen, T. Kuokkanen, J. Ramo // *Water Air Soil Pollut.* – 2009. – V. 197. – P. 3–14.
464. Karlsson O. Pesticide-induced multigenerational effects on amphibian reproduction and metabolism / O. Karlsson, S. Svanholm, A. Eriksson, J. Chidiac, J. Eriksson, F. Jernerén, C. Berg // *Sci Total Environ.* – 2021. – № 25 (775). – P. 145771.
465. Karrari P. A systematic review on status of lead pollution and toxicity in Iran; Guidance for preventive measures / P. Karrari, O. Mehrpour, M. Abdollahi // *Daru.* – 2012. – Vol. 20. – № 1. – P. 2.
466. Kashirskiy A. S. Environmental study the possibility of large-scale development of solid minerals deposits of the world ocean / A. S. Kashirskiy // *Russian Journal of Agricultural and socio-economic sciences.* – 2015. – №6. – P. 29–34.
467. Kelesidis T. Efficacy and safety of the probiotic *Saccharomyces boulardii* for the prevention and therapy of gastrointestinal disorders / T. Kelesidis, Ch. Pot-houlakis // *Therapeutic Advances in Gastroenterology.* – 2011. – Vol. 5. – № 2. – P. 111–125.
468. La Kind J. S. Chemical concentrations during lactation and milk/serum portioning / J. S. La Kind // *Health Perspect.* – 2009. – Vol. 117 (10). – 1625–1631.
469. Lansdown A. B. A prospective analysis of the role of silicon in wound care / A. B. Lansdown, Williams A. // *J Wound Care.* – 2007. – №16(9). – P. 404–7.

470. Li N. Lead accumulation, oxidative damage and histopathological alteration in testes and accessory glands of freshwater crab, *Sinopotamon henanense*, induced by acute lead exposure / N. Li, Y. H. Hou, D. D. Ma, W. X. Jing, H. U. Dahms, L. Wang // *Ecotoxicol. Environ. Saf.* – 2015. – V. 117. – P. 20–27.
471. Lukacheva N. G. Herbicides resistance of bur grasses in rice crops. / N. G. Lukacheva, A.V. Kostyuk // *Russian Journal of Agricultural and socio-economic sciences.* – 2016. – №3. – P. 160–164.
472. Maharana M. Heavy Metal Removal by Low-Cost Adsorbents / M. Maharana, M. Manna, M. Sardar, S. Sen // In: Inamuddin, Ahamed M., Lichtfouse E., Asiri A. (eds) *Green Adsorbents to Remove Metals, Dyes and Boron from Polluted Water. Environmental Chemistry for a Sustainable World.* – 2021. – Vol. 49.
473. Mansour S. A. Environmental impact of pesticides in Egypt / S. A. Mansour // *Rev Environ Contam Toxicol.* – 2008. – №196. – P. 1–51.
474. Mansour S. A. Pesticide exposure – Egyptian scene / S. A. Mansour // *Toxicology.* – 2004. – №198 (1-3). – P. 91–115.
475. McCauley L. A. Studying health outcomes in farm worker populations exposed to pesticides / L. A. McCauley, W. Kent Anger, M. Keifer, R. Langley, M. G. Robson, D. Rohlman // *Environ Health Perspect.* – 2006. – № 114. – P. 953.
476. Mendiola J. Relationships between heavy metal concentrations in three different body fluids and male reproductive parameters / J. Mendiola, M. Moreno, M. Roca // *Environ. Health.* – 2011. – Vol. 10(6). – P. 770–778.
477. Mityukov A. S. Sapropel' i perspektivy ego ispol'zovaniya v agrarnom sektore ehkonomiki / A. S. Mityukov, V. A. Rumyancev, L. N. Y. Kryukov, G. S. Aroshevich // *Obshchestvo. Sreda. Razvitie.* – 2016. – № 2 (39). – S. 110–114.

478. Mostafalou S. Pesticides and human chronic diseases: evidences, mechanisms, and perspectives / S. Mostafalou, M. Abdollahi // *Toxicol Appl Pharmacol.* – 2013. – № 268 (2). – P.157–77.
479. Mousseau T. A. Genetic and Ecological Studies of Animals in Chernobyl and Fukushima / T. A. Mousseau, A. P. Møller // *Journal of Heredity.* – 2014. – Vol. 105. – Issue 5. – P. 704–709.
480. Mullet M. Aqueous Cr(VI) reduction by pyrite: Speciation and characterization of the solid phases by X-ray photoelectron, Raman and X-ray absorption spectroscopies / M. Mullet, F. Demoisson, B. Humbert, L. Michot, D. Vantelon // *Geochim. Cosmochim. Acta.* – 2007. – V. 71. – P. 3257–3271.
481. Musiani F. Nickel-responsive transcriptional regulators / F. Musiani, B. Zambelli, M. Bazzani, L. Mazzei, S. Ciurli // *Metallomics.* – 2015. – № 7(9). – P. 1305–1318.
482. Nguta J. M. Nitrate Poisoning due to Ingestion of Cabbages (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) (Brassicaceae) in Kitui County, Kenya / J. M. Nguta // *Scientific World Journal.* – 2019. – P. 8716518.
483. Nsengumuremyi D. The effect of sapropel extract on microflora and physicochemical parameters of dried distillers' grain / D. Nsengumuremyi, N. V. Barakova, V. A. Romanov, A. S. Mityukov, A. V. Guzeva // *Agronomy Research.* – 2018. – Vol. 16. – № 2 Special Issue. – P. 1457–1465.
484. Omelchuk S. Experimental study on the carcinogenic effects of pesticides with ascertained carcinogenic activity under the conditions of its simultaneous influence on the organism of laboratory animals / S. Omelchuk, A. Syrota, O. Vavrinevych, A. Blagaia, V. Lisovska, O. Reshavska // *Wiad Lek.* – 2018. – № 71(7). – P. 1274–1280.
485. Panagos P. Contaminated Sites in Europe: Review of the Current Situation Based on Data Collected through a European Network / P. Panagos, M. Van Liedekerke, Y. Yigini, L. Montanarella // *Journal of Environmental and Public Health.* – 2013. – Article ID 158764. – 11 p.

486. Pelinsom Marques J. Increase in Pb and Cd Adsorption by the Application of Peat in a Tropical Soil / J. Pelinsom Marques, V. G. Silvestre Rodrigues, I. Monici Raimondi // *Water Air Soil Pollut.* – 2020. – № 231. – P. 136.
487. Poulsen H. D. Zinc excretion and retention in growing pigs fed increasing levels of zinc oxide / H. D. Poulsen, T. Larsen // *Livestock Prod. Sci.* – 1995. – Vol. 43. – P. 235–242.
488. Price C. T. Silicon: a review of its potential role in the prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis / C. T. Price, K. J. Koval, J. R. Langford // *Int J Endocrinol.* – 2013. – P. 316783.
489. Rodríguez-Martínez A. Residential radon and small cell lung cancer. A systematic review / A. Rodríguez-Martínez, M. Torres-Duran, J. M. Barros-Dios, A. Ruano-Ravina // *Cancer Letters.* – 2018. – V. 426. – P. 57–62.
490. Rucker R. B. Intestinal absorption of nutritionally important trace minerals / R. B. Rucker, B. Lonnerdal, J. L. Keen. – In: L.R. Johnson (ed.): *Physiology of the intestinal tract.* – 3rd ed., Raven Press, New York, – 1994. – P. 2183–2202.
491. Shabani F. Improvement to the prediction of the USLE K factor / F. Shabani, L. Kumar, At. Esmaeili // *Geomorphology.* – 2014. – Vol. 204. – № 1. – P. 229–234.
492. Shahgacl H. Nitrification dynamics under submerges and arcaded soil conditions/ H. Shahgacl // *Russian Journal of Agricultural and socio-economic sciences.* – 2015. – №3. – P. 37–41.
493. Shahzad H. Nitrification dynamics in soil due to variation in CO₂ level. / H. Shahzad, I. Muhammad, J. Atif, J. Sarvet // *Russian Journal of Agricultural and socio-economic sciences.* – 2015. – №2. – P. 15–19.
494. Sharma A. Worldwide pesticide usage and its impacts on ecosystem / A. Sharma, V. Kumar, B. Shahzad et al. // *SN Appl. Sci.* – 2019. – № 1.
495. Smolentsev S.Yu. Toxicological monitoring of toxic chemicals in the soil and animal feed in the Republic of Mari El / S. Yu. Smolentsev, I. N. Polikarpov, R. Kh. Ravilov, F. K. Akhmetzyanova, A. S. Gasanov, E. L. Kuznetsova,

- A. R. Kashaeva // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. – 2018. – V. 9. – № 1. – P. 840–844.
496. Sokolov M. S. Healthy soil-phytosanitary basis of non pesticide crop production/ M. S Sokolov, A. P. Glinushkin, E. Y. Toropova, V. P. Borovaya, L. N. Bugaeva // *Russian Journal of Agricultural and socio-economic sciences*. – 2015. – №2. – P. 3–9.
497. Souri M. K. Plant growth stage influences heavy metal accumulation in leafy vegetables of garden cress and sweet basil / M. K. Souri, M. Hatamian, T. Tesfamariam // *Chem. Biol. Technol. Agric.* – 2019. – № 6. – P. 25.
498. Smolentsev S. Yu. Technological properties of raw meat from animals fed rations supplemented with minerals / S. Yu. Smolentsev, R. Kh. Ravilov, L. F. Yakupova, N. V. Nikolaev, F. A. Medetkhanov, G. S. Stepanova, A. Z. Karimova // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. – 2018. – T. 9. – № 2. – C. 944–947.
499. Sucher N. J. Searching for synergy in silico, in vitro and in vivo /N. J. Sucher // *Synergy*. – 2014. – V. 1. – N 1. – P. 30–43.
500. Suman J. Phytoextraction of heavy metals: a promising tool for clean-up of polluted environment? / J. Suman, O. Uhlik, J. Viktorova, T. Macek // *Front Plant Sci*. – 2018. – № 9. – P. 1476.
501. Syromyatnikov M. Y. The Effect of Pesticides on the Microbiome of Animals /M. Y. Syromyatnikov, M. M. Isuwa, O. V. Savinkova, M. I. Derevshchikova, V. N. Popov // *Agriculture*. – 2020. – № 10(3). – P. 79.
502. Tian D. Novel two-tiered approach of ecological risk assessment for pesticide mixtures based on joint effects / D. Tian, H. Mao, H. Lv, Y. Zheng, C. Peng, S. Hou // *Chemosphere*. – 2018. – № 192. – P. 362-371.
503. Tremblay G. F. Serum zinc, iron, and copper status during early gestation in sows fed a folic acid-supplemented diet /G. F. Tremblay, J. J. Matte, C. L. Girard, G. J. Brisson // *J. anim. Sci.* – 1989. – Vol. 67. – №3. – P. 733–737.

504. Uddin M. M. Heavy Metal Accumulation in Rice and Aquatic Plants Used as Human Food: A General Review / M. M. Uddin, M. C. M. Zakeel, J. S. Zava-hir, F. M. M. T. Marikar, I. Jahan // *Toxics*. – 2021. – № 9(12). – P. 360.
505. Vale A. Organophosphorus and carbamate insecticide poisoning / A. Vale, M. Lotti // *Handbook of Clinical Neurology*. – 2015. – № 131. – P. 149–168.
506. Wang F. Responses of Wheat Yield, Macro- and Micro-Nutrients, and Heavy Metals in Soil and Wheat following the Application of Manure Compost on the North China Plain / F. Wang, Z. Wang, C. Kou, Z. Ma, D. Zhao // *PLoS ONE*. – 2016. – № 11(1). – e0146453.
507. Yosif M. H. Sources of activator calcium for noradrenalineinduced vasoconstriction in the perfused rabbit isolated ovarian vascular bed. A role for tyrosine kinase / M. H. Yosif, K. I. Williams, M. A. Oriowo // *Gen. Pharmacol.* – 1999. – Vol. 32. – №5. – P. 563–570.
508. Zakharova L. L. Detoxication agents and technologies for animal husbandry under conditions of anthropogenic pollution / L. L. Zakharova, G. A. Zhorov, V. I. Dorozhkin, V.N. Obryvin and N. A. Brichko // *BIO Web Conf.*, 27 (2020) 00018.
509. Zhang C. Health effect of agricultural pesticide use in China: implications for the development of GM crops / C. Zhang, R. Hu, J. Huang, J. et al. // *Sci Rep.* – 2016. – № 6. – P. 34918.
510. Zhu J. Polyhydroxyl-aluminum pillaring improved adsorption capacities of Pb²⁺ and Cd²⁺ onto diatomite / J. Zhu, P. Wang, Mj. Lei // *J. Cent. South Univ.* – 2014. – № 21. – P. 2359-2365.
511. Zoroddu M. A. The essential metals for humans: a brief overview / M. A. Zoroddu, J. Aaseth, G. Crisponi, S. Medici, M. Peana, V. M. Nurchi // *J Inorg Biochem.* – 2019. – № 195. – P. 120–129.
512. <https://ru.wikipedia.org/wiki>. Википедия (дата обращения 30.05.2023). Текст : электронный.

513. <https://www.vettorg.net/pharmacy/59/863> Полисорб. (дата обращения 21.01.2024). Текст: электронный.
514. <https://www.cnsnb.ru/AKDIL/0031/base/RG/000221.shtm>. Каолин. (дата обращения 14.08.2023). Текст: электронный.
515. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Каолин. (дата обращения 06.03.2022). Текст: электронный.
516. <https://argo-tema.ru/article-9124.html>. Цеолиты. (дата обращения 15.10.2023). Текст: электронный.
517. <https://alcodistillers.ru/forum/viewtopic.php?id=175>. (дата обращения 20.04.2023). Текст: электронный.
518. <https://treeseed.ru/products/sumakh-dubilnyi>. (дата обращения 17.06.2021). Текст: электронный.
519. <https://alania.gov.ru/republic/info>. (дата обращения 12.09.2022). Текст: электронный.
520. <https://www.veterinarka.ru/vetmedicaments/polisorb-vp.html> (дата обращения 18.11.2023). Текст: электронный.
521. <http://www.yfermer.ru/veterinaria/222546.html>. (дата обращения 08.07.2023). Текст: электронный.
522. <https://treeseed.ru/products/sumakh-dubilnyi> (дата обращения 03.02.2024). Текст: электронный.
523. <https://www.zdorov4ik.ru/polisorb-dlya-zhivotnykh>. (дата обращения 10.11.2024). Текст: электронный.

ПРИЛОЖЕНИЯ









Рассмотрено и одобрено Ученым советом
ФГБОУ ВО «Горский государственный
аграрный университет»

Протокол №

Вр. И. О. ректор, доктор с.-х. наук

О. К. Гогаев

2023 г.



ИНСТРУКЦИЯ

по применению иммуномодулирующей кормовой добавки
«Настойка из скумпии и сумаха» в животноводстве и ветеринарии
(в порядке производственных испытаний)

ИЗГОТОВЛЕНО: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горский государственный аграрный университет», 362040, Россия, г. Владикавказ ул. Кирова 37. совместно с ООО «Эликсир-Д» «Доктор Айболит»). 362001, Россия, г. Владикавказ ул. Промышленная 4-я, д. 1 к. А.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 НАСТОЙКА ИЗ СКУМПИИ И СУМАХА (TINCTURA EX COTINI COGGYGRIAE ET RHOIS CORIARIAE) представляет собой спиртовой раствор, приготовленный из высушенного растительного сырья скумпии кожевенной (*Cotinus coggygia Scop*) и сумаха дубильного (*Rhus coriaria*), содержащий в 100 мл: сбор из скумпии и сумаха (танин) – 5,0 г, спирт этиловый – 20,0 мл, натрия хлорид – 3,0 г, вода дистиллированная – 72,0 мл.

1.2 По внешнему виду настойка представляет собой раствор светло-желтого или буровато-желтого цвета со специфическим запахом и вязущим вкусом. При хранении возможно образование осадка.

1.3 Фармакотерапевтическая группа – Иммуномодулятор. Антидот.

2. ФАСОВКА И МАРКИРОВКА

2.1 Настойку выпускают в стеклянных флаконах ТУ 9461-010- 00480514 объемом 500 мл, которые укупоривают резиновыми пробками ТУ 9467-001-44111344 и закатывают алюминиевыми колпачками.

2.2 Хранят в закрытой упаковке в сухом, защищенном от прямых солнечных лучей месте, отдельно от пищевых продуктов и кормов, при температуре от 2 до 30°C.

2.3 Каждая единица фасовки сопровождается инструкцией по применению на русском языке с указанием наименования организации-производителя, ее адреса, названия и назначения продукта, его состава, гарантированных показателей, массы нетто, способа применения, срока и условий хранения,

номера партии, мер предосторожности, даты изготовления, надписи «Для животных».

2.4 Срок годности настойки при соблюдении условий хранения – 2 года со дня производства. Не использовать после истечения срока годности.

3. ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

3.1 Настойка из скумпии и сумаха обладает противовоспалительными, бактерицидными, дезинфицирующими и вяжущими свойствами. Ее действие обусловлено входящими в состав компонентами, в частности танинами (таннидами), а также продуктами конденсации фенолов и фенолкарболовых кислот – пирогалола, пирокатехина и флороглюцина.

3.2 В основе механизма фармакодинамического действия настойки лежит взаимодействие танинов с белками клеток и тканей, в результате чего происходит частичное свертывание и уплотнение поверхностного слоя белков.

Дубильные вещества (танины, танниды) – растительные полифенольные соединения, общим свойством которых является способность образовывать прочные поперечносвязанные белковые структуры, обусловленные взаимодействием танинов с коллагенами за счет возникновения водородных связей между молекулами коллагена и фенольными гидроксигруппами дубильных веществ. Эти свойства таннидов позволяют их использовать в качестве антидотов при отравлениях тяжелыми металлами, сердечными гликозидами и алкалоидами, антитоксический эффект которых проявляется благодаря формированию плотных альбуминатов. Проявляя высокую активность, дубильные вещества способны выступать как антиоксиданты, ангиогипоксические и антисклеротические соединения. В больших дозах танины обладают противоопухолевым эффектом, в средних дозах – радиосенсибилизирующим действием, в маленьких – противолучевым.

Таниды хорошо растворяются в пищеварительном канале, поэтому после применения внутрь действуют только в желудке и в тонком отделе кишечника. Белковые вяжущие препараты медленно растворяются и проявляют действие на большей части кишечника.

3.3 Основные компоненты настойки, взаимодействуя с содержимым пищеварительного тракта, оказывают эффект непосредственно в желудке и тонком отделе кишечника, а в последующем – и на большую часть кишечника.

3.4 Настойка влияет на белковый, минеральный и липидный обмен, а также нормализует кислотно-щелочной баланс в организме животного.

3.5 Настойка из скумпии и сумаха обладает иммуностимулирующим действием, способствуя повышению неспецифической резистентности организма в целом, восстанавливая общее количество микрофлоры после нарушения ее соотношения в кишечнике при дисбактериозе.

3.6 По степени воздействия на организм настойка относится к малоопасным веществам (4 класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76), при длительном применении не оказывает негативного воздействия на организм животных.

4. ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ

4.1 Настойку из скумпии и сумаха назначают животным самостоятельно или в составе комплексной терапии при катаральных и геморрагических воспалениях желудка и тонкого отдела кишечника, при наличии в просвете кишечника болезнетворной микрофлоры, как антидот при отравлениях солями тяжелых металлов и алкалоидами, а также в качестве вспомогательного средства в дополнении к неспецифическим методам лечения.

4.2 Настойку можно применять с целью стимуляции прироста живой массы у животных.

4.3 Противопоказанием к применению настойки является повышенная индивидуальная чувствительность животного к входящим в нее компонентам.

4.4 Дозы и способ применения:

Настойку из скумпии и сумаха применяют крупному рогатому скоту при воспалении желудка и кишечника 1–2 раза в сутки в течение 4–5 дней: телятам – 20 мл на 1 кг массы тела, взрослым животным – 5–7 мл на 1 кг массы тела.

Курс лечения зависит от степени тяжести болезни. При необходимости сроки лечения можно продлить до 7–10 дней.

С профилактической целью телятам настойку применяют 1 раз в сутки в дозе 10 мл на 1 кг массы тела в течение 7 дней. Настойку задают с молозивом или молоком, взрослому поголовью – с водой.

В качестве иммуномодулятора настойку применяют в дозе 70–100 мл на животное в течение 7–10 дней.

При отравлениях солями тяжелых металлов и алкалоидов – в дозах 10–15 мл на 1 кг массы тела в течении 3–5 дней.

В качестве ростостимулирующего средства – в дозе 3–5 мл на 1 кг массы тела в течении 20–30 дней.

4.5 Симптомы передозировки у животных не выявлены. Особенностей действия настойки при ее первом применении и отмене не установлено.

4.6 При применении настойки в соответствии с настоящей инструкцией побочных явлений и осложнений, как правило, не наблюдается.

5. МЕРЫ ЛИЧНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ

5.1 Следует соблюдать общие правила личной гигиены и техники безопасности, предусмотренные при работе с лекарственными средствами.

5.2 При работе с настойкой запрещается пить, курить и принимать пищу.

5.3 По окончании работы следует тщательно вымыть руки с мылом.

5.4 Пустые флаконы из-под настойки запрещается использовать для бытовых целей, они подлежат утилизации с бытовыми отходами.

Инструкция разработана: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горский государственный аграрный университет», 362040, Россия, г. Владикавказ ул. Кирова 37.

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Горский
государственный аграрный
университет», профессор



Абаев А. А.
2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ООО «Эликсир-Д»
Синаева К. Т.
2023 г.



**ИММУНОМОДУЛИРУЮЩАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА
НАСТОЙКА ИЗ СКУМПИИ И СУМАХА**

(производитель: ООО «Эликсир-Д»
362001, Республика Северная Осетия – Алания,
город Владикавказ, ул. Промышленная 4-я, д.1 к. А)

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ТУ № 89321-059-0025-76501-19

Вводятся впервые

Срок введения с «15» февраля 2023 года

РАЗРАБОТАНО:

доцент кафедры ветеринарии и ВСЭ
ФГБОУ ВО «Горский государственный
аграрный университет», кандидат ветеринарных наук

Засеев А. Т. Засеев А. Т.

Владикавказ, 2023



УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной и гигиенической (VSH) ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», д-р с.-х. наук, профессор
 Темираев В.Х.
 2018 г.

Акт

По изучению каолина и Полисорба ВП на физико-химические показатели крови у продуктивных коров, содержащихся в техногенной зоне

Нами, деканом факультета ветеринарной медицины и ВСЭ ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», к.с.-х.н. Арсаговым В.А., исполняющим обязанности заведующего фермой, доцентом кафедры ветеринарии и ВСЭ, к.с.-х.н. Цугкиевой З. Р., доцентом кафедры ветеринарии и ВСЭ, к.б.н., Агаевой Т. И., доцентом кафедры ветеринарии и ВСЭ, к.в.н. Засеевым А. Т. проведены испытания по изучению влияния двух минеральных кремнийсодержащих соединений – каолина и препарата Полисорб ВП.

Опыты проведены на продуктивных коровах, принадлежащих факультету ветеринарной медицины и ВСЭ ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». Днем животные содержались при нагуле на участках, вблизи транспортной магистрали вдоль Карцинского шоссе и в окрестностях воинского полигона. Вечером размещались в скотных дворах с выгульными площадками.

По результатам ранних исследований установлено, что у подопытных животных в крови обнаружено избыточное содержание цинка – $784,88 \pm 17,83$ ммоль/л; меди – $310,92 \pm 8,05$ ммоль/л и соединений свинца – $1,04 \pm 0,3$ мг/кг.

Из поголовья по принципу аналогов было сформировано 3 группы по 10 голов, две опытные и контрольная. Опытным животным первой группы применялся каолин по 100,0 г на голову, второй – Полисорб ВП из расчета 300 мг/на 1 кг живой массы. Препараты задавались с кормом 1 раз в сутки в течение одного месяца, после чего у коров повторно исследовалась кровь.

В начале эксперимента во всех 3 группах установлено снижение показателя плотности эритроцитов в сравнении с физиологическими значениями ($1,047$ г/мм³). После применения адсорбентов плотность эритроцитов в первой опытной группе составила $0,45 \pm 0,31$ г/мм³, а во второй – $0,50 \pm 0,72$ г/мм³. Данная тенденция указывает на то, что чем выше концентрация и время воздействия ионов ТМ, тем интенсивнее уменьшается плотность эритроцитов.

Скорость свертывания крови в норме составляет 5–6 мин. У подопытных животных в начале показатель варьировал в среднем от $8,08 \pm 0,66$ до $8,97 \pm 0,04$ мин., однако к концу экспериментального периода снизился в 1,6 раза и на 58,9 % соответственно.

У подопытных животных показатель вязкости крови составил $3,18-3,91 \pm 0,07$ см/мин. К концу исследований в первой опытной группе скорость продвижения жидкости увеличилось на 23,62 %, во второй – на 23,44 % по отношению к исходным данным.

По показателям СОЭ в опытных группах наблюдалась противоположная картина. Так, у подопытных коров после применения каолина показатель ускорился на 46,4 %, Полисорба ВП – на 24,6 % соответственно. В контрольной группе животных СОЭ осталась на прежнем уровне.

Показатель осмотической резистентности эритроцитов в начале опыта во всех группах находился в пределах 0,71–0,73 % изотонического раствора. После применения каолина его значение выросло на 7,8 %, Полисорба ВП – на 14,3 %.

Таким образом, с целью восстановления физиологических параметров крови животных следует применять сорбенты минерального происхождения. При этом, в производственных условиях наиболее эффективным антидотом является препарат Полисорб ВП.

Декан факультета ветеринарной медицины
и ВСЭ, доцент, к.с.-х.н.



В.И. Арсагов

Исполняющая обязанности зав. фермой, доцент
кафедры ветеринарии и ВСЭ, к.с.-х.н.



З.Р. Цугкьева

Доцент кафедры ветеринарии и ВСЭ, к.б.н.



Т.И. Агаева

Доцент кафедры ветеринарии и ВСЭ, к.в.н.



А.Т. Засеев

Утверждаю:

Глава администрации Нижне-
Санибовского сельского
поселения Пригородного
муниципального района,
Республики Северная
Осетия-Алания



Хинчагов Ф.М.

2018г.

АКТ

По изучению эффективности применения биостима в лечении диспепсии телят.

Нами, главным ветеринарным врачом, СПК «Диана», Пригородного района, Малиев С.С., сотрудники кафедры ветеринарии и ВСЭ, ФГБОУ ВО Горского государственного аграрного университета к. с. н., Дауров А.А. и к. в. н. Засеев А.Т., в период с марта по апрель месяцы 2018г. проводили испытания по изучению влияния биостима на больных телятах с диагнозом диспепсия.

Целью наших исследований были изучения влияния Биостима на клинический статус и морфологические показатели крови у новорожденных телят при острой форме расстройства пищеварения, родившийся в антропогенной зоне.

После клинического осмотра, у подопытных телят исследовали кровь, в ней выявили лейкоцитоз почти на 27,6%. В мазках крови наблюдались повышение палочка ядерных и сегментоядерных нейтрофилов в пределах 43% и 42,5% соответственно. Это означает, что лейкоцитарном профиле сдвиг ядер происходит в лево. Также наблюдались моноцитоз на 61,2 %. И напротив, количество лимфоцитов у телят были ниже 38,1%.

На основании клинического наблюдения и анализе крови отмечались существенные изменения физиологических показателей, требующие фармакокоррекции.

Для оценки эффективности фармакокорректирующих препаратов предварительно сформировали по принципу аналогов 2 группы больных телят в каждой по 7 голов. Животных первой группы лечили обще принятыми методами: пропуская 1 и 2 – выпойки молозива, затем внутрь

задавали сбор из лекарственных растений в состав, которой входили ромашка аптечная и трава тысячелистник. Препарат готовили форме отвара. Затем, теплом виде примешивали с молозивом и выпаивали по 200 мл, утром и вечером: одновременно внутримышечно вводили нитокс в дозе из расчета 1 мл. на 10 кг живой массы, двухкратно с интервалом 3 дня.

Телятам во второй группе применяли биостим по 10 мл на голову, задавали также с молозивом 1 раз в сутки. Одновременно всем подопытным телятам внутримышечно применяли элеовит по 3 мл, однократно.

В процессе терапии у подопытных телят на пятые сутки повторно исследований кровь. В ходе анализа материала у контрольной группы не отмечали достоверных изменений в лейкограмме, кроме одного показателя – у них на 27,5% повышалась содержание эозинофилов, а общее количество лейкоцитов снизилось до 5,5 %. У опытных телят отмечались значительные сдвиги. К этому времени у них уменьшилось общее количество лейкоцитов на 13,5%; содержание эозинофилов -10,5%; палочка ядерные нейтрофилы - 27,9%; моноциты -33,3%; и напротив, повысилось содержание сегментоядерных нейтрофилов на 19,9%; и количество лимфоцитов-17,7%.



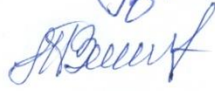
При лечении телят в подопытных группах признаки нормализации у контрольных телят наступил на шестые сутки лечения, а животных опытной группы значительно раньше, то есть через 3-4 дня.

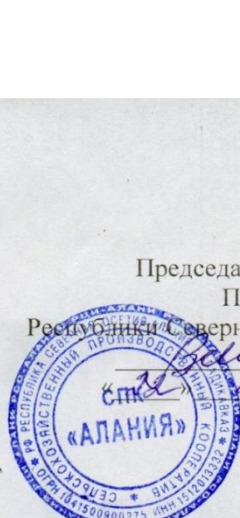
Таким образом, полученные результаты подтверждают, что в обеих группах комплекс препаратов обладают высокой эффективностью фармакокоррекции при острых желудочно-кишечных расстройствах у телят. Однако, при использовании биостима с элеовитом, более эффективнее, чем антибиотикотерапии, применяемой в хозяйстве.

Гл. ветврач СПК «ДИАНА» Пригородного района

Доцент кафедры ветеринарии и ВСЭ

Доцент кафедры ветеринарии и ВСЭ

 Малиев С.С.
 А.А. Дауров.
 А.Т. Засеев.



УТВЕРЖДАЮ:

Председатель СПК «Алания»

Пригородного района

Республики Северная Осетия – Алания

Царикаев В.М.

2018 г.

АКТ

По изучению эффективности Экосила в комплексной системе терапевтических мероприятий при диспепсии у телят

Нами, главным ветеринарным врачом СПК «Алания» Пригородного района Республики Северная Осетия – Алания Аркаевым Радионом, сотрудниками кафедры ветеринарии и ВСЭ ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», к. в н, Пухаевой И. В. и Засеевым А. Т., в период с марта по июнь месяцы 2018 г проведены испытания по изучению эффективности Экосила при лечении диспепсии у новорожденных телят.

Для проведения эксперимента предварительно было изучено физиологическое состояние глубокоостельных коров (n=36) по морфо-биохимическим показателям крови, выявившее следующее: уровень эритроцитов снижен на 10 %, лейкоцитов – на 15,6 %, тромбоцитов – на 22,4 % от минимальных значений нормы. Дефицит гемоглобина составил 8,4 %; установлен дефицит белка – на 7,2 %, мочевины – на 14,8 %, глюкозы – на 4,5 %, неорганического фосфора – на 47,1 % на фоне умеренного увеличения ферментной активности аминотрансфераз. Подобная картина свидетельствует о развитии так называемого «синдрома печеночно-клеточной недостаточности», обусловленного снижением функциональной активности гепатоцитов печени и ослабления в них синтезирующих процессов.

При этом уровни свинца и цинка превышали верхненормальные пределы на 68,3 и 60,2 % соответственно.

У новорожденных телят, родившихся от этих коров, на 2–3 дни жизни стали проявляться признаки диспепсического расстройства, характеризующиеся общим угнетением, упадком сил, вялостью, снижением или полным отсутствием аппетита, диареей и обезвоживанием. При аускультации живота прослушивалось урчание, при пальпации – болезненность, перистальтика кишечника усилена. Пульс – учащен или нормальный, 120–125±3,5 уд/мин. слабого наполнения с пониженными тонами сердца. дыхание частое и поверхностное, 42,3±0,54 ЧДД, температура тела – в большинстве случаев 38,9– 39,2° С, у некоторых животных несколько повышенная – до 40,2° С. Анус и шерсть вокруг него запачканы водянистыми каловыми массами зеленовато-желтого цвета с большим количеством слизи, зловонного запаха. В дальнейшем телята худели с признаками обезвоживания организма. Кожа становилась сухой, волосы – тусклыми и ломкими. Животные большей частью лежали и при вынужденном подъеме с трудом вставали.

После установления анамнеза все заболевшие телята были разделены на три группы. Первая – опытная (n=6), получала препарат «Экосил» в дозе 0,4 г/кг массы тела, вторая – опытная (n=7) – препарат «Экосил» в дозе 0,5 г/кг массы тела. Третья – контрольная (n=7), получала тримеразин из расчета 960 мг/гол 1 раз в сутки. Во всех случаях препараты выпаивали вместе с молоком. Дополнительно, в качестве неспецифической иммуномодулирующей терапии всем телятам парентерально вводился рас-

твор тетравита (Tetravit (complex of vitamins A, D \square , E, F in oil) в дозе 3,0 мл на животное дважды с интервалом 7 дней.

Через 10 дней терапии в периферической крови животных были отмечены позитивные сдвиги по всем подопытным группам. Так, концентрация эритроцитов в первой опытной группе снизилась на 14,1 % ($p \leq 0,01$), во второй опытной группе – на 9,8 %, в группе контроля – на 6,5 %. Уровень лейкоцитов за период лечения в первой группе снизился на 27,7 %, во второй – на 40,4 % ($p \leq 0,05$). В контроле концентрация клеток белой крови все еще превышала пределы верхненормальных значений.

Количество гемоглобина за экспериментальный период увеличилось на 6,9; 6,2 и 2,7 % соответственно с приоритетом по первой опытной группе.

Уровень общего белка по группам увеличился на 22,4; 25,1 ($p \leq 0,01$) и 17,9 %, общих липидов – на 35,0; 45,0 и 30,0 %, глюкозы – в 1,24; 1,26 и 1,38 ($p \leq 0,01$) раза, общего кальция – на 31,8; 27,3 и 13,6 % на фоне одновременного снижения ферментной активности клеток печени с доминантой по АлАТ, которая у телят первой опытной группы снизилась на 37,8 %, второй опытной – на 45,1 % ($p \leq 0,05$) и контрольной – на 27,3 %. По АсАТ увеличение значений в группах составило 32,9; 39,9 и 26,1 % соответственно.

На фоне изменений гомеостаза крови у телят была отмечена нормализация состояния желудочно-кишечного тракта с приоритетом по опытным группам.

Следует отметить, что дозы Экосила, составляющие 0,4 и 0,5 г/кг массы тела проявили схожий фармакологический эффект, что позволяет рекомендовать обе схемы терапии при диспепсии телят для применения в производственных условиях, однако, исходя из экономических соображений, при расчете эффективности проведенных лечебных мероприятий затраты на одного теленка первой опытной группы составили 26,4 рубля, второй опытной группы – 38,7 рублей, поэтому предпочтение следует отдать первой схеме лечения простой диспепсии, предусматривающей введение в молоко или молоко Экосила в дозе 0,4 г/кг массы тела ежедневно на фоне парентерального (внутримышечно/подкожно) введения тетравита в дозе 3,0 мл с интервалом 6–7 дней до наступления клинических признаков выздоровления под контролем лабораторных исследований крови.

Главный ветврач СПК «Алания»

Доцент кафедры ветеринарии и ВСЭ, к.в.н.

Доцент кафедры ветеринарии и ВСЭ, к.в.н.

Аркаев Радион

Засеев А. Т.

Пуховаева И. В.

УТВЕРЖДАЮ:
 Директор СПИ «Радуга»
 Пригородного района
 Республики Северная Осетия – Алания
 Хапсаев К.И.
 «10» сентября 2019 г.



АКТ

по изучению Экосила на гематологические показатели крови дойных коров

Нами, главным ветеринарным врачом ГБУ «Пригородная станция по борьбе с болезнями животных» Перцовой Т. М. Пригородного района Республики Северная Осетия – Алания, сотрудниками кафедры ветеринарии и ВСЭ факультета ветеринарной медицины и ВСЭ ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», ст. преподавателем канд. с.-х. наук Хетагуровой Б. Т., канд. вет. наук, доцентом Засеевым А.Т. в период с июня по август 2019 г проведены испытания по изучению влияния Экосила на гематологические показатели крови дойных коров.

Для проведения исследований было сформировано две группы по 30 животных, у которых до начала эксперимента из яремной вены в утренние часы отбиралась кровь для оценки гематологических показателей. Одновременно с этим в сыворотке определялось содержание свинца.

Установлено, что у исследуемых животных в ряде показателей отмечались отклонения от значений видовой нормы, обусловленные снижением тромбоцитов на 12,4 %, гемоглобина – на 22,2 % и гематокритной величины – на 23,6 %. а также изменениями в эритроцитарных индексах при одновременном увеличении СОЭ

Одновременно с этим в сыворотке установлен высокий уровень свинца, превышающий верхнюю границу нормы в 1,68 раза.

После лабораторной диагностики и установления причины хронической интоксикации, обусловленной наличием антропогенных факторов, опытной группе коров был назначен курс лечения, включающий введение в рационы Экосила в дозе 30,0 г на голову 1 раз в сутки в течение 30 дней. Контрольная группа животных медикаментозную терапию не получала.

Установлено, что включение в состав кормов Экосила оказало влияние на синтез клеток белой и красной крови, повышая их величину до границ видовой нормы, что проявилось увеличением уровня лейкоцитов в опытной группе на 8,9 %, эритроцитов – на 9,8 %, тромбоцитов – на 16,5 %. Концентрация гемоглобина возросла на 16,1 %. Средний объем эритроцита увеличился на 10,9 %, что говорит о том, что в крови увеличилось количество нормоцитов, способных переносить большее количество гемоглобина.

Экосил оказал существенное влияние на снижение свинцовой интоксикации организма животных. Концентрация свинца в крови опытных коров достоверно уменьшилась в 1,78 ($p \leq 0,05$) раза.

В группе контрольных аналогов гемостазиологические показатели крови только ухудшились. Межгрупповые различия по лейкоцитам составили 12,9 %, эритроцитам – 11,7 %, тромбоцитам – 14,2 % ($p \leq 0,05$), гемоглобину – 26,4 % ($p \leq 0,01$), гематокриту – 10,9 % соответственно.

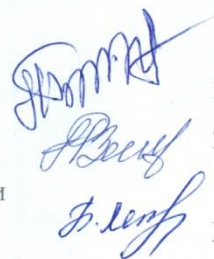
Уровень свинца к концу исследований по отношению к начальным показателям увеличился на 7,3 %, а по отношению к значениям опытных коров – в 1,91 раза.

Таким образом, включение энтеросорбента Экосила в кормовые рационы коров на фоне хронической свинцовой интоксикации способствует нормализации гематологических показателей животных.

Главный ветеринарный врач ГБУ
«Пригородная станция по борьбе с
болезнями животных»

Доцент кафедры ветеринарии и ВСЭ, к.в.н.

Ст. преподаватель кафедры ветеринарии и
ВСЭ, к.с.-х.н.



Перцова Т. М.

Засеев А. Т.

Хетагурова Б. Т.

Утверждаю:
 Начальник ГБУ «Пригородная СББЖ»
 Пригородного района Республика
 Северная Осетия – Алания
 Дзакаева И.М.
 « 24 » 05 2020 г



Акт

По изучению терапевтической эффективности настойки из скумпии и сумаха при диспепсии телят

Нами, главным ветеринарным врачом ГБУ «Пригородная СББЖ» Пригородного района Республики Северная Осетия – Алания Перцевой Т. М., сотрудниками кафедры ветеринарии и ВСЭ ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет» к.в.н. Персаевой Н. С. и к.в.н. Засеевым А. Т. в период с марта по апрель месяцы 2020 г проведены испытания по установлению эффективности настойки из скумпии и сумаха при лечении диспепсии телят.

В ряде хозяйств на территории Северной Осетии для крупного рогатого скота основным кормом являются отходы виноводочного и пивного производства. При нарушении технологии их приготовления или несоблюдения сроков хранения, данный продукт часто становится токсичным для животных, особенно в последние сроки беременности. В таких случаях токсикоз проявляется абортными, преждевременными родами или нежизнеспособным потомством, а у новорожденных телят сопровождается диспепсией.

Нами предложена симптоматическая и патогенетическая терапия с применением различных отваров и настоек из лекарственных растений

При клиническом обследовании больных телят установлено общее угнетение, ослабление аппетита или его отсутствие, температура тела – 38,8–39,2⁰С, пульс – 120–125±3,5 уд/мин. слабого наполнения, дыхание учащенное поверхностное 42,3±0,54 ЧДД.

Для проведения эксперимента по принципу пар-аналогов было сформировано 3 группы телят. Животные первой группы получали по 20,0 гр. измельченного сбора из растений скумпии и сумаха на 25 %-ном спиртовом растворе в дозе 500 мл на 2–3 приема с молоком в течение дня на одно животное. Вторая группа получала 300 мл данного сбора в такой же концентрации и по той же схеме. Контролем служили телята, которым применялся сбор из цветков ромашки аптечной и листьев крапивы в

соотношении 1:1. Препарат готовился форме отвара 1:10 и задавался внутрь с молоком по 200,0 мл 3 раза в день.

В крови больных диспепсией телят регистрировалось увеличение лейкоцитов, эритроцитов (относительный эритроцитоз), общего билирубина.

Уровень общего белка был снижен на 13,4–16,8 %, фагоцитарной активности нейтрофилов – на 12,16 %, бактериальной активности сыворотки крови (БАСК) – на 20,6 %.

По завершению курса лечения на десятые сутки эксперимента у телят опытных групп установлено прекращение поносов с одновременной нормализацией температуры, пульса и дыхания.

Большинство морфологических показателей крови недостоверно отличалось от нормативных данных. В сравнении с фоновыми показателями увеличение уровня гемоглобина в первой опытной группе составило 6,2 %, во второй – 6,9 %, с контрольными аналогами – на 3,4 и 4,0 % соответственно. При этом количество эритроцитов достоверно снизилось только в первой опытной группе – на 14,1 % ($p \leq 0,05$), тогда как во второй опытной группе и группе контроля показатели снизились на 9,8 и 6,5 %.

Количество лейкоцитов во всех группах стабилизировалось, при этом дифференциация отдельных клеток лейкоцитарного ряда в группах имела некоторую неоднородность и характеризовалась снижением в опытных группах базофилов на фоне увеличения эозинофилов.

Концентрация общего белка за период терапевтических мероприятий в группах увеличилась на 18,9; 28,4 ($p \leq 0,05$) и 27,8 %, глюкозы – на 22,6; 29,7 и 28,8 % соответственно.

Таким образом, применяемые фито-смеси оказывают влияние на восстановление кроветворных органов, тем самым, способствуя нормализации всех функциональных систем организма. Однако, оценивая результаты эксперимента, можно сделать вывод о том, что по ряду клинических и лабораторных показателей телята опытных групп превосходили аналогов контрольной группы. При этом, наиболее эффективным средством в лечении телят при диспепсии является сбор из скумпии и сумаха на 25%-ном спиртовом растворе в объеме 500 мл, который распределяется на 2–3 приема в течении суток.

Главный ветврач СББЖ, Пригородного р-на

Перцева Т.М.

Доцент кафедры ветеринарии и ВСЭ, к.в.н.

Засеев А.Т.

Ст. преподаватель кафедры ветеринарии ВСЭ,
к.в.н.

Персаева Н.С.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ,
профессор, д-р биол. наук,
академик РАН



А. Г. Коцаев
А. Г. Коцаев
« *сентябрь* » 2023 г.

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований Засеева Александра Тосоловича по диссертационной работе на тему: «Совершенствование методов фармакокоррекции хронических отравлений крупного рогатого скота в зонах техногенного загрязнения Республики Северная Осетия – Алания», приняты к внедрению в учебный процесс. Они используются как справочный материал для лекций и лабораторно-практических занятий при изучении дисциплин: «Внутренние незаразные болезни», «Фармакология и токсикология», «Клиническая диагностика», «Клиническая фармакология», «Фармация» и будут учтены при выполнении научных исследований аспирантов и соискателей кафедры терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина».

Заведующий кафедрой
кандидат ветеринарных наук, доцент

Л. А. Хахов

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
 доктор ветеринарных наук, профессор
 _____ Р.Х. Равилов
 « 15 » Марта 2023г



КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований Засеева Александра Тосоловича по диссертационной работе на тему: «Совершенствование методов фармакокоррекции хронических отравлений крупного рогатого скота в зонах техногенного загрязнения Республики Северная Осетия–Алания», приняты к внедрению в учебный процесс. Они используются как справочный материал для лекций и лабораторно-практических занятий по фармакологии и будут учтены при выполнении научных исследований аспирантов и соискателей кафедры фармакологии, токсикологии и радиобиологии ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ.

Заведующий кафедрой фармакологии,
 токсикологии и радиобиологии
 ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ,
 доктор биологических наук, профессор

Ф. А. Медетханов

Контактные данные:

Федеральное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана»

420029, г. Казань, ул. Сибирский тракт, 35

Тел: +7(843) 273-96-17;

Факс: +7 (843) 273-97-14

E - mail: kgavm.baumana@mail.ru, study@kazanveterinarv.ru

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор ФГБОУ ВО «Горский государственный
аграрный университет»
доктор сельскохозяйственных наук,
О. К. Гогаев
« 19 » февраля 2024 г.



КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований Засеева Александра Тосоловича по диссертационной работе на тему: «Совершенствование методов фармакокоррекции хронических отравлений крупного рогатого скота в зонах техногенного загрязнения Республики Северная Осетия – Алания», приняты к внедрению в учебный процесс. Они используются как справочный материал для лекций и лабораторно-практических занятий при изучении дисциплин «Ветеринарная фармакология», «Токсикология», «Радиобиология с основами радиационной гигиены» и будут учтены при выполнении научных исследований аспирантов и соискателей кафедры ветеринарии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет».

Заведующая кафедрой
кандидат биологических наук

И.И. Кцова

Приложение 15

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе и инновациям

Доктор экономических наук, доцент

Ю.А. Китаёв

«02» сентября 2024 г.

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований Засеева Александра Тосоловича по диссертационной работе на тему: «Совершенствование методов фармакокоррекции хронических отравлений крупного рогатого скота в зонах техногенного загрязнения Республики Северная Осетия – Алания», приняты к внедрению в учебный процесс. Они используются как справочный материал для лекций и лабораторно-практических занятий по фармакологии и терапии при изучении следующих дисциплин: «Диагностика болезней и терапия животных» «Ветеринарная фармакология с токсикологией» «Ветеринарная фармация» «Болезни молодняка» и будут учтены при выполнении научных исследований аспирантов и соискателей кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина».

Заведующая кафедрой
морфологии, физиологии,
инфекционной и инвазионной патологии
кандидат биологических наук, доцент

Водяницкая С. Н.